

Управление образования администрации Собинского района
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Ставровская средняя общеобразовательная школа

Рекомендована
методическим
советом
от «17» 08 2020г.
Протокол № 13

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ОО
Никишина Д.А.
Приказ № 283-02

«17» 08 2020г.

Согласовано с родителями



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Юность Техника»**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся; 11 – 16 лет
Срок реализации: 2 года
Уровень программы: ознакомительный
Статус программы: модифицированная

Составитель:
Логинов Даниил Дмитриевич
педагог дополнительного образования

Пос. Ставрово, 2020 г.

Пояснительная записка

Данная программа составлена на основе программы Сеницына Владимира Ивановича «Меридиан».

Направленность программы - **научно-техническая**, направлена на формирование научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие конструкторских, исследовательских, прикладных способностей обучающихся, с наклонностями в области технического творчества.

Без знаний электроники, радиотехники сегодня человеку просто не обойтись. Ведь в быту нас окружают радиоприемники и телевизоры, магнитофоны и видеомагнитофоны, музыкальные центры и компьютеры, радиотелефоны и личные радиостанции, многочисленные бытовые приборы, которые буквально напичканы электроникой. И во всем этом нужно уметь грамотно разбираться, чтобы правильно с ними обращаться, а при необходимости найти и устранить несложные неполадки. XXI век – время глобального информационного общества. Не трудно догадаться что электроника плотно внедрилась в нашу жизнь. Вот почему так важно изучать электронику буквально с детства, со школьной скамьи.

Образовательная программа предоставляет детям возможность получить первоначальные сведения об электронике, электротехнике, радиотехнике с ориентацией их на получение радиотехнических и других технических специальностей.

Преимущество данной программы в том, что она позволяет сориентироваться воспитанникам в получении радиотехнических и радиоинженерных специальностей в колледжах и ВУЗах.

Цель программы: Развитие личности воспитанников средствами научно-технического творчества.

Задачи:

Обучающие:

1. Обучить основам электроники, радиотехники и электротехники.
2. Вовлечь в практическое изготовление несложных электрических устройств по готовым схемам.

Развивающие:

1. Развить внимание, целеустремленность, усидчивость и ответственное отношение к работе.
2. Приобрести навыки коллективного труда.

Воспитывающие:

1. Раскрыть внутренний творческий потенциал воспитанников.
2. Формировать личность с активной позицией к самообразованию и творчеству.
3. Учить доводить начатое дело до конца.

Программа рассчитана на подготовку воспитанников 11-16 лет к самостоятельному конструированию несложной радиотехнической аппаратуры. Она предусматривает изучение необходимых теоретических сведений по радиотехнике и выполнение монтажных, сборочных и наладочных работ по изготовлению радиоустройств.

Содержание теоретических сведений согласовывается с характером практических работ по каждой теме программы. Последовательность прохождения тем обусловлена необходимостью своевременного изучения разделов электро- и радиотехники с целью более полного понимания воспитанниками радиоэлектроники. Некоторые темы являются сквозными на протяжении освоения программы. К ним относятся:

- Для 1-го года обучения «Элементы электро- и радиотехники», «Тайна и приемы монтажа», «Полупроводниковые диоды и транзисторы». В тематику практических работ 1 и 2-го годов обучения, кроме приемников и усилителей ЗЧ, пробников и измерительных приборов мы включаем конструирование разных по сложности мегафонов, переговорных устройств, учебно-наглядных пособий.
- Объединение 2-го года обучения укомплектовано радиолюбителями, имеющими знания в объеме, предусмотренном программой первого года обучения. Основные направления второго года обучения, определяемые третьей темой программы – радиотехническое конструирование несложной радиотехнической аппаратуры. Соответствующие

познавательные и теоретические сведения отражены во второй теме программы. Темы «Питание радиоаппаратуры от сети переменного тока» и «Интегральные микросхемы и их применение» имеют прямое отношение ко всем направлениям радиотехнического творчества.

Как показывает опыт, теоретические знания и практические навыки, приобретаемые учащимися в объединениях радиотехнического конструирования. Оказывается значительно более широкими, глубокими и разнообразными. Объясняется это тем, что для многих ребят радиолубительство не ограничивается занятиями в объединениях, а продолжается в виде самостоятельной работы по конструированию того или иного устройства дома, в процессе чтения популярной радиотехнической литературы, общения с товарищами по интересам. Сказывается также тяга к познанию непрерывно меняющейся элементной базы радиотехники, интерес и новизне схемных и конструктивных решений промышленной и любительской радиоаппаратуры.

Сроки реализации программы: 2 года. 1 год-144 часа, 2 раза в неделю по 2 часа, 2 год-144 часа.

Предполагаемый результат

В конце 1-го года обучения дети научатся:

1. Применять технические термины, а также разбираться в схемах.
2. Измерять параметры конденсаторов и сопротивлений.
3. Паять, собирать детекторный радиоприемник.
4. Изучат историю изобретения радио А.С. Поповым.
5. Добиваться поставленной цели.
6. Относиться с уважением к работам учащихся, помогать им в работе.

В конце 2-го года обучения дети будут знать и уметь:

1. Разбираться в технических терминах, различать обозначение радиоэлементов на электрических схемах.
2. Переводить единицы измерения конденсаторов и резисторов в другие величины.
3. Обозначать и применять полупроводниковые приборы.
4. Математически рассчитывать по закону Ома параметры электрических цепей.

Этапы педагогического контроля

Этапы педагогического контроля (1-й год обучения)

Сроки	Какие ЗУН контролируются	Форма контроля
Октябрь	Умение собрать детекторный приемник, знать, как его настроить на мощную станцию.	Наблюдение.
Декабрь-январь	Знание «Азбуки радиосхем», умение паять, знание собираемых радиосхем и навыки, полученные в результате сборки и наладки данных конструкций.	Выставка работ учащихся. Наблюдение.
Май	Знание «Азбуки радиосхем», принцип работы радиокompаса. Умение паять, собрать схему радиокompаса. Навыки настройки радиокompаса, нахождение мощных радиостанций.	Участие в выставках по радиотехническому конструированию. Наблюдение.

Этапы педагогического контроля (2-й год обучения)

Сроки	Какие ЗУН контролируются	Форма контроля
Сентябрь	Знание «Азбуки радиосхем», умение паять, собрать индикатор поклевки рыбы, настроить его и уметь пользоваться. Навыки в построении радиоприборов, приобретенные за первый год обучения.	Конкурс на лучший радиоприемник «Радиокompас» Наблюдение.
Декабрь-январь	Знание «Азбуки радиосхем», умение математически (по закону Ома) рассчитать элементы электрической цепи, навыки по сборке радиотехнических конструкций.	Выставка работ учащихся внутри объединения. Участие в выставке «Русская зима».

		Наблюдение.
Апрель-май	Знание конструкций, умение паять, настраивать, проверить в работе. Целеустремленность, соревновательный дух и дух коллективизма.	Участие в выставке «Город мастеров», участие в краевой неделе науки, техники и производства для детей и юношества. Участие в итоговой выставке объединения.

Для реализации программы используются:

Форма организации детей на занятии – индивидуально-групповая.

Методы:

- Словесные – беседы
- Наглядные – просмотр схем, технической документации, инструкций по изготовлению, просмотр видеоматериалов.
- Практические – изготовление наглядных пособий, образцов, макетов изделий.

Виды занятий: экскурсии, встречи с интересными людьми – одна из интереснейших форм стимулирования учащихся к знаниям, а также организация выставок, конкурсов, праздников.

Наполняемость группы: 8 человек.

Условия реализации программы:

Методическое оснащение:

1. Радиотехнические карточки-схемы.
2. Иллюстрации радиотехнических объектов.
3. **Справочная литература для педагогов:**
 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.
 4. Журнал «Радио» подписка 2001г.
 5. Журнал «Радио» подписка 2002г.
 6. Журнал «Радио» подписка 2003г.
 7. Журнал «Радио» подписка 2004г.
 8. Журнал «Радио» подписка 2005г.
 9. Журнал «Радио» подписка 2006г.
 10. Журнал «Радио» подписка 2007г.
 11. Журнал «Радио» подписка 2008г.
 12. Иванов Б. С. «Электроника в самоделках»-М.:ДОСААФ 2001г.,
 13. Комский Д. М., Игошев В. М. «Электронные автоматы и игры» М.: Энергоиздат 1981г.
 14. Собери сам: 55 электронных устройств из наборов «МАСТЕР КИТ». Вып.1/Под ред. Р.Г.Алексабяна.-М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2003.
 15. Степанов «Справочник коротковолновика» -М.: ДОСААФ,1974.,
 16. Электронные наборы, блоки и модули. «МАСТЕР КИТ». Вып.1. Каталог 2007г.

Материально-техническое оснащение:

1. Компьютер
2. Электрические измерительные приборы
3. Радиодетали
4. Паяльники, припой, канифоль
5. Слесарный инструмент

**Учебно-тематический план
1-го года обучения (11-15лет)**

№	Тема	Кол-во часов		
		практика	теория	всего
1	Вводное занятие	-	2	2
2	Россия – Родина радио	-	2	2
3	Элементы электро- и радиотехники	4	4	8
4	Основы радиопередачи и радиоприема. Простейший радиоприемник	6	4	10
5	Полупроводниковые диоды и транзисторы	4	4	8
6	Пайка и приемы монтажа	4	4	8
7	Пробники и приборы первой необходимости	6	4	10
8	Приемники прямого усиления	80	10	90
9	Экскурсии	-	4	4
10	Заключительное занятие	-	2	2
ИТОГО:		104	40	144

Содержание программы 1 года обучения

1. Вводное занятие. Обсуждение тематики занятий, порядка работы в объединении. Вводный инструктаж по технике безопасности. Знакомство с монтажным инструментом, его назначением. Ознакомление с оборудованием кабинета.

2. Родина радио. 7 мая – традиционный праздник – День радио. Изобретатель радио – русский ученый – экспериментатор А.С.Попов. Первая линия радиосвязи. Развитие радиотехники и радиолюбительства в нашей стране. Роль радиоэлектроники в развитии науки, в техническом прогрессе в освоении космоса и обороне страны.

3. Элементы электро- и радиотехники. Проводники, полупроводники и непроводники (изоляторы), их свойства и применение. Основные электрические величины (напряжение, сила тока и сопротивление) и приборы для их измерения: вольтметр, амперметр, омметр. Закон Ома и его практическое применение для участка цепи: расчет силы тока в электрической цепи, падения напряжения на участке цепи, сопротивления участка цепи. Понятия о переменном токе и его основных параметрах. Частота переменного тока электроосветительной сети. Электрические колебания радио- и звуковых частот. Устройство, назначение постоянных и переменных резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов. Устройство и принцип действия микрофона, электромагнитного головного телефона, динамической головки прямого излучения. Преобразования звуковых колебаний в электрические колебания звуковой частоты, и наоборот. Простейший телефон для двусторонней связи. Условные графические изображения и буквенно–цифровые обозначения радиодеталей и устройств на принципиальных электрических схемах. Проводное вещание. Практическая работа. Ознакомление с конструкциями резисторов и конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов. Расчет суммарных сопротивлений и емкостей последовательно и параллельно соединяемых резисторов, конденсаторов. Опыты с замкнутой электрической цепью. Измерение тока в цепи, падения напряжения на участках цепи, расчет сопротивления участка цепи. Сборка и проверка в работе простейшего устройства для двухсторонней проводной связи. Выполнение графических изображений электро- и радиотехнических элементов с помощью линейки, трафаретов.

4. Основы радиопередачи и радиоприема. Простейший радиоприемник. Структурная схема радиовещательного тракта: микрофон, усилитель звуковой частоты, задающий генератор

передатчика, усилитель мощности, излучающая антенна, радиоприемное устройство. Понятие о генерировании незатухающих колебаний радиочастоты, амплитудной модуляции, излучении и распространении радиоволн. Зависимость длины волны от несущей частоты передатчика. Сущность работы радиоприемного устройства. Принципиальная схема простейшего детекторного приемника. Назначение антенны и заземление. Колебательный контур – селективный (избирательный) элемент приемника, понятие о его работе. Детектирование модулированных колебаний радиочастот. Составляющие протектированного сигнала. Колебательный контур с настройкой конденсатором переменной емкости, высокочастотным сердечником катушки индуктивности: контур с фиксированной настройкой на несущую частоту радиостанции. Возможные конструкции катушек колебательного контура. Головной телефон (наушники) – преобразователь низкочастотной составляющей протектированного сигнала в звук. Функция конденсатора, блокирующего наушники. Возможные неисправности в цепях простейшего радиоприемника, способы их обнаружения и устранения. Практическая работа. Коллективное изготовление катушек индуктивности разных конструкций, макетирование детекторного приемника и опыты с ним. Вычерчивание принципиальных схем детекторного приемника.

5. Полупроводниковые диоды и транзисторы. Полупроводниковые материалы и их свойства. Электропроводность n- и p- типов. Понятие о p-n переходе. Схематическое устройство и принцип действия точечного и сплавного диодов. Прямые и обратные токи диода. Маркировка и основные параметры, и применение полупроводниковых диодов в радиоаппаратуре. Транзистор – трехэлектродный полупроводниковый прибор, предназначенный для усиления, генерирования и преобразования электрических сигналов. Схематическое устройство и принцип работы биполярных транзисторов структур p-n-p и n-p-n. Графическое изображение транзисторов разных структур на принципиальных схемах. Полярность подключения источников питания. Способы включения биполярных транзисторов в каскадах радиотехнических устройств: по схеме с общим эмиттером (ОЭ), по схеме с общим коллектором (ОК), по схеме с общей базой (ОБ). Понятие о входном и выходном сопротивлении транзисторного каскада. Статический коэффициент передачи тока h и обратный ток коллекторного перехода I – основные параметры, характеризующие усилительные свойства и качество биполярных транзисторов. Измерение этих параметров. Работа транзистора в режиме усиления и переключения. Классификация и маркировка биполярных транзисторов широкого применения. Полевой транзистор: схематическое устройство; принцип действия; обозначения на схемах. Схемы включения. Применение полевых транзисторов. Особенности монтажа биполярных и полевых транзисторов, защита от теплового пробоя. Практическая работа. Знакомство с различными конструкциями диодов и транзисторов. Опыты, иллюстрирующие свойства диодов, работу биполярного транзистора в режиме усиления и переключения. Измерение обратного сопротивления диода омметром. Измерение основных параметров биполярного и полевого транзистора. Изготовление учебно-наглядных пособий «Диоды», «Транзисторы».

6. Пайка и приемы монтажа. Электрический паяльник: устройство, напряжение источника питания, потребляемая мощность, подготовка рабочей части, степень нагрева. Припой и флюсы, применяемые при монтаже радиоаппаратуры. Формовка (изгибание) и монтаж радиодеталей на пустотелых заклепках, на проволочных стойках. Понятия о печатном монтаже и его применении. Правило безопасности труда при работе электропаяльником, слесарными и монтажными инструментами. Макетная панель. Практическая работа. Фронтальная заготовка плат для монтажа на них деталей однокаскадного усилителя навесным методом. Зачистка, формовка и залуживание выводов радиодеталей. Монтаж простейшего однокаскадного усилителя колебаний звуковой частоты с головными телефонами на выходе. Проверка монтажа усилителя по принципиальной схеме, испытание усилителя в работе.

7. Пробники и приборы первой необходимости. Пробники, содержащие лампы накаливания или головные телефоны, с гальваническими элементами для проверки электрических контактов, обмоток контурных катушек и трансформаторов, конденсаторов.

Мультивибратор как источник электрических сигналов для проверки работоспособности приемников, усилителей ЗЧ, пользование им. Простейший омметр: схема, источник питания, подбор стрелочного индикатора, дополнительных резисторов, возможная конструкция. Авометр и пользование им. Практическая работа. Вычерчивание схем пробников, простейших измерительных приборов. Подбор деталей и монтаж пробника с лампой накаливания, головным телефоном, простейшего омметра. Практика пользования авометром.

8. Приемники прямого усиления. Структурная схема приемника прямого усиления. Входной колебательный контур и связь его с усилителем радиочастоты. Магнитная антенна, её направленные свойства. Усилитель радиочастоты. Понятие о чувствительности, селективности и полосе пропускания радиочастотного тракта приемника прямого усиления. Детектор приемника прямого усиления. Диодный детектор с удвоением напряжения выходного сигнала. Нагрузка выходного каскада. Усилитель ЗЧ приемника прямого усиления для воспроизведения звука на головные телефоны и динамическую головку прямого излучения. Каскады предварительного усиления напряжения сигнала ЗЧ, однотактный и двухтактный усилитель мощности. Подключение динамической головки к выходу усилителя. Рефлексный приемник прямого усиления и принцип его работы. Паразитные обратные связи между трактами и каскадами приемника прямого усиления через общий источник питания; способы борьбы с ними. Принципиальные схемы и назначение деталей приемников прямого усиления. Методы покаскадной проверки, испытание и налаживание приемников. Приемы обнаружения и устранения неисправностей. Борьба с самовозбуждением. Практическая работа. Вычерчивание принципиальных схем приемников 1-V-1, 1-V-2, 2-V-3, в том числе с внутренними магнитными антеннами, с головными телефонами, телефонными капсулями и динамическими головками прямого излучения. Подбор и предварительная проверка радиодеталей, заготовка и разметка монтажных плат. Макетирование, монтаж, испытание и налаживание приемников. Подбор или изготовление футляров для законченных конструкций.

9. Экскурсии. Проводят на предприятия радиотехнического профиля.

10. Заключительное занятие. Подведение итогов работы объединения за учебный год. Демонстрация законченных конструкций. Содержание работы 2-го года обучения.

Программа предусматривает вариативность образовательного процесса: в соответствии со степенью развития навыков, возрастными особенностями и личными предпочтениями.

**Учебно-тематический план
2-го года обучения (12-16лет)**

N	Тема	Кол-во часов		
		практика	теория	всего
1	Вводное занятие.	-	2	2
2	Элементы электро - и радиотехники	15	17	32
3	Радиотехническое конструирование	108	-	108
4	Итоговое занятие	-	2	2
ИТОГО:		123	21	144

Содержание программы 2 года обучения:

1. **Вводное занятие.** Обсуждение тематики занятий, порядка работы в объединении. Вводный инструктаж по технике безопасности.

2. **Элементы электро- и радиотехники.** Проводники, непроводники (изоляторы) и полупроводники. Электрическое сопротивление. Резисторы и конденсаторы. Назначение, устройство и применение. Маркировка и графическое изображение. Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы и стабилитроны. Назначение, устройство и применение. Маркировка и графическое изображение.

Электронные элементы (компоненты) радиосхем и их графическое изображение. Транзистор в режиме усиления и переключения Способы включения транзисторов в схемах. Головные телефоны, динамическая головка и микрофон. Назначение, устройство и принцип работы. Графическое изображение на схемах. Основные электрические величины: сопротивление, электрический ток и напряжение. Закон Ома и его практическое применение. Мощность и работа тока. Постоянный электрический ток. Источники постоянного тока. Питание радиоаппаратуры от источников постоянного тока. Стабилизаторы напряжения источника постоянного тока. Переменный электрический ток. Источники переменного тока. Питание радиоаппаратуры от сети переменного тока. Выпрямительные устройства. Безопасность при работе с электричеством. Предотвращение поражения электрическим током. Первая помощь при поражении электротоком. Измерительные приборы и электрические измерения. Измерение величин электрического сопротивления, постоянного и переменного тока и напряжения. Активное и реактивное сопротивление. Комбинации элементов: последовательное и параллельное включение. Полное сопротивление и ёмкость цепей при последовательном и параллельном включении. Элементы электронных устройств (компонентов): диоды широкого применения, транзисторы биполярные, микросхемы аналоговые, микросхемы логические. Их устройство и принцип работы.

3. **Радиотехническое конструирование.** Радиоприёмник прямого усиления. Электрическая схема и монтажная схема, назначение элементов. Макетирование и монтаж. Налаживание схемы. Генератор импульсов на логических микросхемах. Электрическая схема и монтажная схема, назначение элементов. Макетирование и монтаж. Налаживание схемы. Выпрямители и стабилизаторы напряжения для питания микросхем. Электрическая схема и монтажная схема, назначение элементов. Макетирование и монтаж. Налаживание схемы. Конструирование и монтаж радиотехнических устройств. Выбор схемы радиотехнического устройства для конструирования. Возможные упрощения, изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Подбор и предварительная проверка деталей. Изготовление самодельных деталей. Компоновка деталей и макетирование монтажной платы. Разметка монтажной платы и монтаж радиодеталей. Испытание и наладивание схемы. Общая компоновка и внешний вид конструкции. Проектирование и изготовление корпуса (футляра). Внутренний монтаж. Окончательная сборка и испытание радиотехнического устройства. Составление технической документации на законченные работы. Источники технической информации по конструированию радиотехнических устройств. Работа с источниками технической информации: электронными (интернет, CD-диски) и печатными изданиями. Конструирование и монтаж радиотехнических устройств. Выбор схемы радиотехнического устройства для

конструирования. Принцип работы радиотехнического устройства по принципиальной схеме. Возможные упрощения, изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Подбор и предварительная проверка деталей. Изготовление самодельных деталей. Компоновка деталей и макетирование монтажной платы. Разметка монтажной платы и монтаж радиодеталей. Налаживание схемы. Общая компоновка и внешний вид конструкции. Проектирование и изготовление корпуса (футляра). Внутренний монтаж. Окончательная сборка радиотехнического устройства. Проведение лабораторных и экспериментальных работ. Составление технической документации на законченные работы. Подготовка к защите проекта. Защита проекта.

4. Итоговое занятие. Подведение итогов работы кружка. Защита законченных радиотехнических устройств.

Нормативно-правовая база программы:

1. Федеральный закон РФ 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г.
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р.
4. Указ Президента Российской Федерации от 29 мая 2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства»
5. Стратегическая инициатива «Новая модель системы дополнительного образования», одобренная Президентом Российской Федерации 27 мая 2015 г.
6. Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 №467 "Об утверждении Целевой модели развития региональных систем развития дополнительного образования детей"
7. Национальный проект "Образование" - ПАСПОРТ УТВЕРЖДЕН президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16)
8. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» - ПРИЛОЖЕНИЕ к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту "Образование" от 07 декабря 2018 г. № 3
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
10. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПин 2.4.4.3172-14, утвержденные постановлением главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 N 41

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПЕДАГОГА

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.
4. Журнал «Радио» подписка 2001г.
5. Журнал «Радио» подписка 2002г.
6. Журнал «Радио» подписка 2003г.
7. Журнал «Радио» подписка 2004г.
8. Журнал «Радио» подписка 2005г.
9. Журнал «Радио» подписка 2006г.

10. Журнал «Радио» подписка 2007г.
11. Журнал «Радио» подписка 2008г.
12. Иванов Б. С. «Электроника в самоделках»-М.:ДОСААФ 2001г.,
13. Комский Д. М., Игошев В. М.«Электронные автоматы и игры» М.:Энергоиздат 1981г.
14. Собери сам: 55 электронных устройств из наборов «МАСТЕР КИТ». Вып.1/Под ред. Р.Г.Алексабяна.-М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2003.
15. Степанов «Справочник коротковолновика» - М.: ДОСААФ,1974.,
16. Электронные наборы, блоки и модули. «МАСТЕР КИТ». Вып.1. Каталог 2007г.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Борисов В.Г. «Юный радиолюбитель». -М.: Радио и связь, 2005.
2. Галкин В.И. «Начинающему радиолюбителю». -М.: Радио и связь,2007.
3. Иванов Б.С. «Электронные самоделки». -М.:Просвещение,2003.
4. Ершов В.К. «Простые приёмники прямого усиления на транзисторах».-М.: ДОСААФ,1972
5. Аксёнов А.И. «Элементы схем бытовой радиоаппаратуры». -М.: Радио и связь,2002.
6. Бессонов В. В. «Электроника для начинающих». - М.: Солон-Р, 2000.