Управление образования администрации Нижнесергинского муниципального района
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
Центр «Радуга»

Принята на заседании
Педагогического совета
От «28» 08 2020 г.
Протокол № 41

Утверждена
Приказом директора № 54-од
От «28» 08 2020 г.
Н.Г. Еловских

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Михтроник»

Возраст обучающихся: 11-14 лет
Срок реализации программы: 1 год

Автор- составитель:
Булдаков Сергей Геннадьевич
Педагог дополнительного образования

Михайловск
2020г.

2.1.Пояснительная записка

Направленность программы

Программа технической направленности

Актуальность программы

Новые жизненные условия, в которые поставлены современные обучающиеся, вступающие в жизнь, выдвигают свои требования:

- быть мыслящими, инициативными, самостоятельными, вырабатывать свои новые оригинальные решения;
- быть ориентированными на лучшие конечные результаты.

Реализация этих требований предполагает человека с творческими способностями, технической грамотностью. Среди многообразия видов творческой деятельности конструирование занимает одно из ведущих положений. Этот вид деятельности связан с эмоциональной стороной жизни человека, в ней находят своё отражение особенности восприятия человеком окружающего мира. В конструировании проявляются многие психические процессы, но, пожалуй, наиболее ярко- творческое воображение и мышление.

Одним из видов конструирования является Схемотехника электронных компонентов современной электроники. Для чего мы учимся схемотехнике? Для чего нужнаСхемотехника?

Схемотехника:

- развивает пространственное воображение, память, творческие и исследовательские способности, чертежные навыки, мелкую моторику рук, концентрацию внимания, уверенность в своих силах и способностях, так как неуспевающих на занятиях схемотехникой нет;
- знакомит с основными электронными компонентами современной электроники и как они работают (функционируют);
- улучшает способность следовать устным и наглядным инструкциям;
- расширяет коммуникативные способности;
- воспитывает личность как члена общества с его нравственными, патриотическими, интернациональными чувствами;
- воспитывает наблюдательность, эстетический вкус к упорядоченности, самостоятельность и аккуратность при работе.

Можно рассматривать схемотехнику начального уровня в образовательном процессе, как:

- начальное знакомство с современными электронными устройствами в помощь урокам технологии, истории, физики, математики и геометрии;
- объект исследования – как решить поставленную задачу(например охранная сигнализация);
- наглядное сопровождение темы урока – например, действующие приборы на основе конструктора «Миктроник», «Разрезы» электронных компонентов с анимированным изображением их работы, интерактивные электрические схемы. Использование программных продуктов на ПК;
- средство обучения коммуникабельности и само организованности – например для решения сложных задач детям необходимо объединятся в команды, выполнять задания тщательно и внимательно;
- элемент мероприятий – например, «Состязание схемотехники»-сборка рабочих схем на время.

Ведущая идея данной программы–развитие фантазии и изобретательности, логики и пространственного мышления, воображения и интеллекта, дисциплины.

Дополнительная общеразвивающая программа ***«МИХТРОНИК»*** (далее программа) разработана в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012

г. № 273-ФЗ, Концепцией развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 г. № 1726-р, Постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», Приказом Министерства образованияи науки РФ от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ /Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242/, Уставом МАУ ДО Центр «Радуга», Положением о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ педагогов МАУ ДО Центр «Радуга», разработана всоответствии с социальным заказом и реализуется в МАУ ДО Центр «Радуга» в технической направленности.

Особенностью данной программы является то, что обучающиеся в легкой игровой форме знакомятся с базовыми радиотехническими элементами, их назначением и фактическим применением в реальной жизни в окружающих человека приборах. Использование современных мультимедийных и интерактивных инструментов облегчает восприятие информации и способствует ее запоминанию. Большое внимание в программе уделено практическим работам, что положительно влияет на развитее самоорганизации обучающегося,мелкой моторики рук, пространственного мышления.

Адресат общеразвивающей программы

Возрастные особенности обучающихся:

Программа рассчитана на детей11 -14 лет.

Для обучающихся 11-14 лет характерно активное развитие всех познавательных процессов и логического мышления, в этом возрасте возникает тесная взаимосвязь между невербальными и вербальными формами мышления. Важнейшей педагогической задачей на этом возрастном этапе является активное целенаправленное развитие технического и аналитического мышления, наблюдательности, пространственного воображения, образной памяти и других компонентов технических способностей.

Большое достоинство этого возраста – готовность к освоению новых видов учебной деятельности, способствующей развитию у них «чувства взрослости».Обучающихся привлекает сложность учебного материала, формы самостоятельной работы на занятиях, возможность самостоятельно строить свою учебно – познавательную деятельность. Занятия помогают реализовать эту возможность.

Одна из доминирующих потребностей подростка – познавательная, при удовлетворении которой у него формируется устойчивый познавательный интерес к учебным предметам: физике, математике, геометрии, черчению, истории.

Наполняемость группы: 10 человек.

Режим занятий

1 раз в неделю по 2 часа (2 занятия по 45 минут с перерывом 15 минут).

Объём общеразвивающей программы

72 часа

Срок освоения общеразвивающей программы

1 год

Уровневость общеразвивающей программы

Стартовый уровень. Программа предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания общеразвивающей программы.

Формы обучения

Групповая

Виды занятий: беседа, лекция, практическое занятие, мастер-класс, открытое занятие

Методы обучения:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, лекция и т.д.)
- наглядный (показ видео и мультимедийных материалов, иллюстраций, наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.)
- практический (выполнение работ по инструкционным картам, схемам и др.)

Формы подведения результатов:

Анализ продуктов деятельности,мастер-класс, соревнование, открытое занятие.

2.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель программы –развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка посредством занятий схемотехникой; развитие пространственных и математических представлений через конструирование; развитие умения самостоятельно решать поставленные конструкторские задачи.

Задачи программы:

Обучающие

- Знакомить детей с основными понятиями электротехники, базовыми знаниями об электронных компонентах, принципами и подходами решения задач на основе конструктора «Миктроник».
- Формировать умения следовать устным и наглядным инструкциям, читать и зарисовывать схемы приборов.
- Обучать различным приемам работы с электротехническими элементами, контрольно-измерительными приборами.

Развивающие:

- Развивать внимание, память, логическое и абстрактное мышление, пространственное воображение.
- Развивать мелкую моторику рук и глазомер.

Воспитательные:

- Воспитывать интерес к электронной и механической технике.
- Расширять коммуникативные способности обучающихся.
- Формировать культуру труда и совершенствовать трудовые навыки.

2.3. Содержание общеразвивающей программы

Учебный (тематический) план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение. Организация рабочего места. Инструменты и материалы. Правила техники безопасности.	2	1,5	0,5	Беседа
2	Как родилась Схемотехника. Сколько существует электронных компонентов. Из чего состоит персональный компьютер. Электрическая энергия-основной энергетический ресурс.	2	2	0	Беседа
3	Электрический ток. Источники постоянного тока. Конструктор Миктроник, из чего состоит. Макетная плата. Питание. Полярность.	2	1	1	Анализ продукта деятельности
4	Базовый элемент: «Клемник», «Источник питания», «Резистор»	2	1	1	Анализ продукта деятельности
5	Базовый элемент: «Клемник» «Светодиод», «соединительные проводники»	2	1	1	Анализ продукта деятельности
6	Базовый элемент: «Конденсатор»	2	1	1	Анализ продукта деятельности
7	Базовая элемент: «Кнопка»	2	1	1	Анализ продукта деятельности
8	Базовый элемент: «Переменный резистор»	2	1	1	Анализ продукта деятельности
9	Базовый элемент: «Переключатель»	2	1	1	Анализ продукта деятельности
10	Базовый элемент: «Фоторезистор»	2	1	1	Анализ продукта деятельности
11	Базовый элемент: «Транзистор»	2	1	1	Анализ продукта деятельности
12	Повторение пройденного материала	4	1	3	Анализ продукта деятельности,тестирование
13	Соревнования	2	0	2	Присвоение квалификаций, Анализ продукта деятельности
14	Открытое занятие	2	0	2	Открытый урок
15	Элемент «Микросхема или-не»	2	2	0	Беседа
16	Схема «Кодовый замок». Эксперименты.	4	1,5	2,5	Анализ продукта деятельности
17	Элемент «Микросхема таймер 555»	2	2	0	Анализ продукта деятельности
18	Схема «Умный светильник». Эксперименты	4	1,5	2,5	Анализ продукта деятельности

19	Схема «Стробоскоп». Эксперименты.	4	1,5	2,5	Анализ продукта деятельности
20	Схема «Железнодорожный переезд». Эксперименты.	4	1,5	2,5	Анализ продукта деятельности
21	Базовый элемент «Пьезодинамик». Схема«Клаксон»,«Терменвокс»,«Сигнализация»,«Почти рояль». Эксперименты.	6	2,5	3,5	Анализ продукта деятельности
22	Схема «Таймер». Эксперименты.	4	1,5	2,5	Анализ продукта деятельности
23	Схема «Выключатель для коридора»	4	1,5	2,5	Анализ продукта деятельности
24	Схема «Охота на утку». Эксперименты.	4	1,5	2,5	Анализ продукта деятельности
25	Итоговые занятия. Оформление выставочных работ.	4	0,5	3,5	Анализ продукта деятельности,беседа,тестирование
Итого		72	31	41	

Содержание учебного (тематического) плана

1.Введение

Теория: Вводный инструктаж. Организация рабочего места. Знакомство с оборудованием кабинета. Правила техники безопасности на занятии.

Практика: Игры на знакомство. Игры на адаптацию.

2.Как родилась Схемотехника.

*Теория:*Сколько существует электронных компонентов. Из чего состоит персональный компьютер.Электрическая энергия-основной энергетический ресурс.

3.Электрический ток. Источники постоянного тока.

*Теория:*Конструктор «Миктроник», из чего состоит.

Макетная плата. Питание. Полярность.

*Практика:*Сборка радиотехнических изделий по принципиальной схеме.Эксперименты.

4.Базовая элемент: «Клемник», «Источник питания», «Резистор»

*Теория:*Назначение элементов «Клемник», «Источник питания», «Резистор» их устройство.

*Практика:*Сборка радиотехнических изделий по принципиальной схеме.Эксперименты.

5. Базовая элемент: «Клемник», «Светодиод», «соединительные проводники».

*Теория:*Схема «Лампа». Виды и причины неисправностей схем.

Схема «Разноцветные огни». Усложнение базовой схемы. Где применяется.

*Практика:*Сборка радиотехнических изделий по принципиальной схеме.Эксперименты.

6. Базовый элемент: «Конденсатор»

*Теория:*Схема «Бочонок с электричеством».

*Практика:*Сборка радиотехнических изделий по принципиальной схеме.Эксперименты.

7. Базовый элемент: «Кнопка»

Теория:Схема «Телеграф». Азбука Морзе.

Практика:«Телеграф», передача сообщений на расстояние. Игра.

8. Базовый элемент: «Переменный резистор»
Теория: Схема «Диммер». Применение.
Практика: Сборка радиотехнических изделий по принципиальной схеме.Эксперименты.

9. Базовый элемент: «Переключатель»
*Теория:*Схема «Светофор». Организация движения автотранспорта.
*Практика:*Сборка радиотехнических изделий по принципиальной схеме.Эксперименты.

10. Базовый элемент: «Фоторезистор»
Теория: Схема «Глупый светильник».
Практика: Сборка радиотехнических изделий по принципиальной схеме. Эксперименты.

11. Базовый элемент: «Транзистор»
Теория: Схема «Волшебные пальцы».
Практика: Сборка радиотехнических изделий по принципиальной схеме. Эксперименты.

12. Повторение пройденного материала.
Теория: Изученные радиотехнические элементы, их назначения, устройства
Практика: Сборка изделий по схеме. Анализ и самоанализ выполненной работы. Тестирование по изученному материалу.

13. Соревнования
*Практика:*Сборка изделий по схеме. Присвоение квалификаций

14. Открытое занятие.
*Практика:*Разработка и сборка радиотехнического прибора, его презентация.

15.Элемент «Микросхема или-не»
*Теория:*Микросхема. История возникновения. Устройство.

16.Схема «Кодовый замок». Эксперименты.
Теория: Особенности схемы.
Практика: Сборка кодового замка на микросхеме 74HC02. Эксперименты.

17.Элемент «Микросхема таймер 555»
Теория: Описание и практическое применение элемента.

18. Схема «Умный светильник». Эксперименты.
Теория: Особенности применения микросхем-таймеров.
Практика: Сборка схемы. Эксперименты.

19. Схема «Стробоскоп». Эксперименты.
Теория: Определение «стробоскопа». Применение.
*Практика:*Сборка«стробоскопа» с возможностью регулировки частоты вспышек потенциометром. Эксперименты.

20.Схема «Железнодорожный переезд». Эксперименты.
*Теория:*Электроника в реальной жизни.Практическое назначение.
*Практика:*Сборка радиотехнических изделий по принципиальной схеме.Эксперименты.

21.Базовый элемент «Пьезодинамик».
Схема «Клаксон»,«Терменвокс»,«Сигнализация»,«Почти рояль». Эксперименты.

Теория: Электроника в реальной жизни. Практическое назначение.
*Практика:*Сборка радиотехнических изделий по принципиальной схеме.Эксперименты.

22. Схема «Таймер». Эксперименты.
*Теория:*Электроника в реальной жизни. Практическое назначение.
Практика: Сборка таймера на микросхеме 555.Эксперименты.

23.Схема «Выключатель для коридора».
Теория: Применение проходных выключателей в коридорах. Особенности сборки.
Практика: Сбор на микросхеме выключателя на микросхеме регистрового сдвига 74HC02

24.Схема «Охота на утку». Эксперименты.
Теория: Электроника в реальной жизни. Практическое назначение.
Практика: Сборка радиотехнических изделий по принципиальной схеме.Эксперименты.

25.Итоговые занятия. Оформление выставочных работ.
Теория: Обзор изученного материала. Анализ.
Практика: Разработка прибора под поставленную задачу. Сборка.

2.4. Планируемые результаты

Предметные результаты
К концу обучения по программе обучающиеся будут знать:
- правила пользования ручными электротехническими инструментами и приборами(базовый уровень);
- необходимые правила техники безопасности в процессе всех этапов работы;
-названия и назначение базовых радиотехнических элементов;
-обозначение базовых радиотехнических элементов на схемах.
Будут уметь:
- подбирать необходимые электронные компоненты под конкретную задачу;
-составлять схемы приборов;
- пользоваться схемой, технологической и пооперационной картой;
- пользоваться чертёжными инструментами;
Обучающийся получит возможность научиться:
- *основным приёмам работы, использование безпаячных монтажных плат;*
- *собирать простейшие приборы;*
- *умению правильно понять задачу и правильно спланировать ее решение;*
- *уметь красиво, эстетически грамотно собирать электронные схемы;*
-*анализировать образец, анализировать свою работу.*

Личностные результаты
- развиваются внимание, память, логическое и абстрактное мышление, пространственное воображение;
- развиваются мелкая моторика рук и глазомер.

Метапредметные результаты
Регулятивные результаты
Обучающийся научится:
- принимать и сохранять учебно-творческую задачу;
-планировать свои действия;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль;

-адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия на основе их оценки и учёта сделанных ошибок.
Обучающийся получит возможность научиться:
- *проявлять познавательную инициативу;*
- *самостоятельно учитывать выделенные педагогом ориентиры действия в незнакомом материале;*
- *преобразовывать практическую задачу в познавательную;*
- *самостоятельно находить варианты решения технической задачи.*

Коммуникативные результаты
Обучающийся научится:
- допускать существование различных точек зрения и различных вариантов выполнения поставленной творческой задачи;
- учитывать разные мнения, стремиться к координации при выполнении коллективных работ;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- договариваться, приходить к общему решению;
- соблюдать корректность в высказываниях;
- использовать речь для регуляции своего действия;
- контролировать действия партнёра.
Познавательные результаты
Обучающийся научится:
- осуществлять поиск нужной информации для выполнения технической задачи с использованием учебной и дополнительной литературы в открытом информационном пространстве;
- использовать знаки, символы, модели, схемы для решения познавательных и творческих технических задач и представления их результатов;
- анализировать задачи, выделять главное, планировать работу;

3. Комплекс организационно – педагогических условий

3.1. Условия реализации программы:

Материально – техническое обеспечение

-рабочий кабинет со столами и стульями
- инструменты и приспособления для сборки схем (пинцет, круглогубцы);
- конструктор «Миктроник»
- маркерная доска, экспозиционный экран, мультимедийный проектор, ПК
- рабочие тетради

Информационное обеспечение

- презентации по разделам программы;
- электронная библиотека:

1. https://lifehacker.ru/2016/03/03/mikronik/
2. http://amperka.ru/product/mikronik
3. http://radiodom.ru/image/catalog/pdf/98385.pdf
4. http://moiobzor.su/elektronnyj-konstruktor-mikronik/
   https://www.youtube.com/watch?v=u233GYHFa5A

Кадровое обеспечение:

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, обладающие достаточными знаниями в области педагогики и психологии, методологии, знающие особенности обучения предмету. Программа реализуется без требований к соответствию квалификации педагога

Методические материалы

- инструкции по сборке схем;
- макеты приборов

Программа предусматривает преподавание материла по «восходящей спирали», то есть периодическое возвращение к определенным приемам на более высоком и сложном уровне. Все задания соответствуют по сложности детям определенного возраста. Это гарантирует успех каждого ребенка и, как следствие воспитывает уверенность в себе.

Программа предполагает и постепенное изменение видов работы: от создания типовых схем до сочинения истории, в которой нужно решить ряд задач с помощью схемотехники. Это является стимулирующим элементом, необходимым в процессе обучения.

Основная задача на всех этапах освоения программы – содействовать развитию инициативы, выдумки и творчества детей в атмосфере эстетических переживаний и увлеченности, совместного творчества взрослого и ребенка.

Построение образовательного процесса по данной программе основано на следующих принципах:

• доступности (простота, соответствие возрастным и индивидуальным особенностям);

• наглядности (иллюстративность, наличие дидактических материалов). “Чем более органов наших чувств принимает участие в восприятии какого-нибудь впечатления или группы впечатлений, тем прочнее ложатся эти впечатления в нашу механическую, нервную память, вернее сохраняются ею и легче, потом вспоминаются” (К.Д. Ушинский);

• демократичности и гуманизма (взаимодействие педагога и ученика в социуме , реализация собственных творческих потребностей);

• научности (обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы).

• “от простого к сложному” (научившись элементарным навыкам работы, ребенок применяет свои знания в выполнении сложных творческих работ).

Тематика занятий строится с учетом интересов учащихся, возможности их самовыражения. В ходе усвоения детьми содержания программы учитывается темп развития специальных умений и навыков, уровень самостоятельности, умение работать самостоятельно и в коллективе. Программа позволяет индивидуализировать сложные работы: более сильным детям будет интересна сложные задачи и схемы, менее подготовленным, можно предложить работу проще. При этом обучающий и развивающий смысл работы сохраняется. Это дает возможность предостеречь ребенка от страха перед трудностями, приобщить без боязни творить и создавать.

В процессе работы по программе “Михтроник”, дети постоянно совмещают и объединяют в одно целое все компоненты прибора: электронный компоненты, эстетическое решение, технологию изготовления, назначение и др.

3.2. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

В ходе реализации программы используются следующие формы контроля:
- входящий
- текущий
- итоговый

Входящий контроль проводится перед началом работы по программе и предназначен для выявления знаний и умений по содержанию программного материала (анкетирование, наблюдение, опрос)

Текущий контроль проводится после изучения каждой темы программы (наблюдение, опрос, тесты). Он позволяет проследить динамику достижений обучающихся.

Итоговый контроль-проверка уровня знаний, умений и навыков по освоению программы по окончании всего курса обучения (соревнования, выставка работ)

Формы аттестации/контроля

Анкетирование, наблюдение, опрос, тестирование, соревнования, выставка работ

Оценке подвергаются правильность восприятия обучающимся поставленной задачи, умение распознавать радиотехнические элементы, знать их назначение. Умение «читать» электрические схемы и самостоятельно их чертить.

Умение самостоятельно разработать и собрать действующий прибор с использованием базовых электротехнических элементов.

4.Список литературы для педагога

1. Айсберг Е. Радио и телевидение?: Это очень просто! – Москва: Энергия, 1979г.
2. БодиловскийВ.Г. Справочник молодого радиста. – Москва: Высшая школа, 1983 г.
3. Бунин С.Г., Яйленко Л.П. Справочник радиолюбителя коротковолновика. – Киев: Техника, 1984г.
4. В помощь радиолюбителю.- Москва: Издательство ДОСААФ.
5. Войцеховский Я. Радиоэлектронные игрушки. – Москва: Советское радио,1977г.
6. Горюнов Н.Н. Полупроводниковые приборы: диоды, тиристоры. Справочник. – Москва: Энергоатомиздат, 1983г.
7. Ежемесячный научно – популярный радиотехнический журнал «Радио». Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя.- Москва: Патриот, 1992 г.
8. ЗеленскийВ.А. Бытовые электронные автоматы. – Москва: Радио и связь, 1989г.
9. Игошев Б.М. Кибернетика в самоделках.- Москва: Энергия, 1978г.
10. Кузнецов Ю.Г.Советы радиолюбителю.- Нижний Новгород: Ника, 1991г.
11. Мальцева Л.А., Фромберг Э.М., Ямпольский В.С. Основы цифровой техники. - Москва: Радио и связь, 1986г.
12. Общетехнический справочник под ред.Е.А.Скороходова, 3-е изд.- Москва: Машиностроение, 1989
13. Транзисторы для аппаратуры широкого применения. Справочник под редакцией Б.Л. Перельмана. – Москва: Радио и связь, 1981г.
14. ХоровицП., ХиллУ. Искусство схемотехники.- Москва: Мир, 1993г.
15. Шило В.Л.Популярные цифровые микросхемы. – Москва: Радио и связь, 1988г.
16. Шишков А.И. Первые шаги в радиоэлектронике. - София: Техника, 1983 г.
17. Электроника в медицине и народном хозяйстве. Любительские схемы// Радио. - 2002 г.-
18. Якубовский С.В. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы. Справочник.- Москва: Радио и связь, 1990г.

Нормативные документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждённая распоряжением правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р0.
3. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ /Приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242/.

5. Список литературы для детей и родителей

1. Айсберг Е.Радио и телевидение?: Это очень просто!- Москва: Энергия,. 1999г.
2. В помощь радиолюбителю. - Москва: Издательство ДОСААФ.
3. Войцеховский Я.Радиоэлектронные игрушки. - Москва: Советское радио,1997г.
4. Ежемесячный научно – популярный радиотехнический журнал «Радио».
5. Зеленский В.А.Бытовые электронные автоматы. – Москва: Радио и связь,1989г.
6. ИвановБ.С.Энциклопедия начинающего радиолюбителя.- Москва: Патриот, 1992г.
7. Игошев Б.М.Кибернетика в самоделках. - Москва: Энергия, 1988г.
8. Кузнецов Ю.Г. Советы радиолюбителю.- Нижний Новгород: Ника, 2001г.
9. Мальцева Л.А. Основы цифровой техники. – Москва: Радио и связь, 2008г.