****

**Содержание**

**Раздел 1 «Комплекс основных характеристик программы»**……….3

* 1. Пояснительная записка…………………………………………………3
  2. Цель и задачи…………………………………………………………....4
  3. Содержание программы………………………………………………..6
  4. Планируемые результаты………………………………………………15

**Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий**»…..17

2.1 Календарный учебный график………………………………………….17

2.2 Условия реализации программы………………………………………..19

2.3 Формы аттестации………………………………………………………..20

2.4 Оценочные материалы……………………………………………………20

2.5 Методические материалы………………………………………………..21

2.6 Список литературы……………………………………………………….23

**Раздел 1 «Комплекс основных характеристик программы»**

**Пояснительная записка**

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы электротехники» реализуется в технической направленности и предназначена для учащихся, желающих овладеть основами электротехники и электроники. Основными задачами в работе является ориентация на максимальную самореализацию личности, личностное и профессиональное самоопределение, социализацию и адаптацию детей в обществе.

Основным средством реализации целей и задач программы является конструирование и изготовление самодельных приборов и электротехнических моделей.

Дополнительная общеразвивающая программа реализуется и составлена на основе следующих нормативных документов:

-Закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);

-Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

-Приказ Минпросвещения России от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам,

утвержденный приказом Министерства просвещения России от 9 ноября 2018 г. № 196»;

-Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);

-Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);

-Постановление Государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

-Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (протокол заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3);

-Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);

-Устав и локальные акты учреждения.

*Актуальность*программы заключается в том, что она дает возможность учащимся ознакомиться с элементами электротехники и электроники, т.к. это обусловлено условиями самой жизни: произошла глубокая электрификация быта. Дети чрезвычайно рано сталкиваются с электрическими явлениями и электротехническими устройствами. Электрифицированные игрушки, вызывающие особенно большой интерес, способствуют развитию любознательности и творческой активности. На примере игрушки ребенок знакомится с простейшими электрическими цепями и их элементами: источниками тока, лампочкой, двигателем, выключателем, резистором и т.д. Необходимо помочь учащимся разобраться в простейших электрических устройствах с тем, чтобы они ради удовлетворения своего любопытства не ломали игрушки, а были способны устранять в них простейшие неисправности, производить замену источника питания, электрической лампочки, восстанавливать нарушенный контакт и т.д. Возможно, что именно на базе электрифицированной игрушки сформируется устойчивый интерес к одной из увлекательнейших областей знания - к электронике.

Введение этого раздела способствует также расширению кругозора детей, развитию их мышления, формированию познавательного интереса и накоплению политехнических знаний.

*Новизна программы*заключается в сочетании различных форм работы: опыты, эксперименты, конструирование и изготовление самодельных приборов и электротехнических моделей, мультимедийные средства и современные способы получения информации – интернет-ресурсы. При практических работах большое внимание уделяется элементам самостоятельного творчества, развитию у учащихся конструкторских навыков.

**Цель программы -** развитие познавательной активности учащихся на основе занятия электротехникой и электроникой

**Задачи программы**

**Образовательные (предметные):**

**-**  познакомить учащихся  с основными понятиями электротехники;

- обучить навыкам электротехники с соблюдением всех требований охраны и гигиены труда на рабочем месте;

- обучить приёмам работы с электромонтажными инструментами;

- научить составлять простые электрические схемы;

- объяснить основные законы электричества;

- обучить приёмам и технологиям изготовления несложных радиоэлектронных конструкций;

**-** познакомить с историей радиоэлектроники;

**Развивающие:**

- формировать трудовые умения и навыки;

- формировать профессиональные интересы учащихся;

- развивать навыки общения и коммуникации;

- развивать творческие способности ребенка;

- способствовать развитию внимания, настойчивости в достижении поставленной цели.

**Воспитательные:**

**-** воспитывать ответственное отношение к порученному делу;

- воспитывать уважение к труду и людям труда;

- формировать навыки самоконтроля;

Программа адресована детям средней возрастной группы (8-13 лет). Количественный состав учащихся в учебной группе - 15 человек.

***Срок реализации программы*** – 2 года

- первый год обучения – 72ч, по 2ч в неделю (2 учебных часа 1 раз в неделю)

- второй год обучения – 216ч, по 6ч в неделю (2 учебных часа 3 раза в неделю)

Спектр занятий в объединении значительно расширен за счёт применения электронного конструктора «Знаток».

Электронный конструктор «Знаток» содержит элементы, которые присутствуют во всей окружающей нас технике – компьютерах, телефонах, автомобилях, телевизорах, музыкальной аппаратуре.Конструктор делает первое знакомство с фантастическим миром электроники для учащихся увлекательным и простым. Модель, на которую раньше взрослый человек с высшим образованием тратил несколько дней, ребёнок может собрать за несколько минут. И эта модель будет работать! В конструкторах использована ударопрочная, экологически чистая пластмасса, надежные соединительные элементы, самые современные электронные компоненты.

«Знаток» помогает показать учащимся связь между учебной программой и реальной жизнью.

**Содержание программы**

**Учебно-тематический план 1 год обучения (72ч)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем** | | **Количество часов** | | | **Форма контроля** |
| **итого** | **теория** | **практика** |
| 1. **Волшебный мир янтаря** | | | **14** | **1** | **13** |  |
| 1.1 | | Введение. Инструктаж по ТБ. Волшебный мир янтаря. | 1 | 1 | 0 | Фронтальный опрос, кроссворд. |
| 1.2 | | Объяснение свойств электризации, понятий притяжения и отталкивания, значения слов «плюс», «минус» в электротехнике. Работа с конструктором «Знаток» | 4 | - | 4 | Опрос, контрольные задания по индивидуальным картам. |
| 1.3 | | Определение отличительных свойств проводников и изоляторов. Работа с конструктором «Знаток» | 4 | - | 4 | Практическая работа |
| 1.4 | | Проведение опытов с электризацией различных материалов. Изготовление самодельного электроскопа | 5 | - | 5 | Практическая работа |
| **II. Электрическая цепь и её звенья** | | | **16** | **1** | **15** |  |
| 2.1 | | Электрическая цепь и её звенья. Рассмотрение значения электрического тока в народном хозяйстве. Электрический ток в проводнике. Источник тока, потребитель, прерыватель, соединительные провода.  Работа с конструктором «Знаток» | 3 | 1 | 2 | Опрос, практическая работа |
| 2.2 | | Батарея – как простейший источник тока. Язык схем. Арматура: клеммы, патроны, кнопки, вилки и т.п.  Работа с конструктором «Знаток» | 6 | - | 6 | Практическая работа |
| 2.3 | | Сборка простой электрической цепи. Проведение нескольких опытов с фонариком.  Работа с конструктором «Знаток» | 7 | - | 7 | Опрос, практическая работа |
| **III. Последовательное соединение источников тока** | | | **16** | **1** | **15** |  |
| 3.1 | Управление электрическим током; понятие о напряжении, величины измерения напряжения и сопротивления.  Паяние для начинающих. Работа с конструктором «Знаток». | | 8 | 1 | 7 | Практическая работа |
| 3.2 | Рассмотрение конструкции лампового патрона. Первое знакомство с резистором. Изготовление ёлочной гирлянды.  Работа с конструктором «Знаток». | | 8 | - | 8 | Практическая работа |
| **IV. Сила тока в цепи** | | | **16** | **1** | **15** |  |
| 4.1 | Причины возрастания силы тока в цепи. Поведение резисторов в цепи, расшифровка цветового кода резисторов.  Работа с конструктором «Знаток». | | 3 | 1 | 2 | Опрос, практическая работа |
| 4.2 | Рассмотрение модели люстры, проведение опытов на изменение силы тока. Работа с конструктором «Знаток». | | 6 | - | 6 | Практическая работа |
| 4.3 | Изготовление электронной викторины и пробника. Работа с конструктором «Знаток». | | 7 | - | 7 | Практическая работа |
| **V. Творческие проекты** | | | **10** | **1** | **9** |  |
| 5.1 | Понятие творческого проекта | | 1 | 1 | - | Опрос, практическая работа |
| 5.2 | Реализация творческого проекта учащегося | | 9 | - | 9 | Реализация проекта |
|  | **ИТОГО** | | **72** | **5** | **67** |  |

**Содержание учебно-тематического плана**

**1 год обучения (72 ч)**

**Раздел 1: Волшебный мир янтаря.**

***Теория:*** Ознакомление учащихся с целями, задачами и содержанием занятий, программой обучения. История развития электротехники. Первоначальное представление о технике безопасности в кабинете и на рабочем месте. Объяснение свойств электризации, понятий притяжения и отталкивания, значения слов «плюс», «минус» в электротехнике.

***Практика:*** Объяснение свойств электризации, понятий притяжения и отталкивания, значения слов «плюс», «минус» в электротехнике.

Проведение опытов с электризацией различных материалов. Изготовление самодельного электроскопа. Работа с конструктором «Знаток»

**Раздел 2: Электрическая цепь и её звенья.**

***Теория:*** Электрическая цепь и её звенья. Рассмотрение значения электрического тока в народном хозяйстве. Электрический ток в проводнике. Источник тока, потребитель, прерыватель, соединительные провода. Батарея – как простейший источник тока. Язык схем. Арматура: клеммы, патроны, кнопки, вилки и т.п.

***Практика:*** Сборка простой электрической цепи. Проведение нескольких опытов с фонариком. Работа с конструктором «Знаток».

**Раздел 3: Последовательное соединение источников тока.**

***Теория:*** Управление электрическим током; понятие о напряжении, величины измерения напряжения и сопротивления.

***Практика:*** Паяние для начинающих. Рассмотрение конструкции лампового патрона. Первое знакомство с резистором. Изготовление ёлочной гирлянды. Работа с конструктором «Знаток».

**Раздел 4: Cила тока в цепи.**

***Теория:*** Причины возрастания силы тока в цепи; рассмотрение поведения резисторов в цепи, расшифровка цветового кода резисторов.

***Практика:*** Рассмотрение модели люстры, проведение опытов на изменение силы тока, изготовление электронной викторины и пробника.

**Раздел 5. Творческие проекты**

***Теория:*** Понятие творческого проекта.

***Практика:*** Составление творческого проекта.

Реализация творческого проекта учащегося

**Содержание программы**

**Учебно-тематический план 2 год обучения (216 ч)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем** | | **Количество часов** | | | **Форма контроля** |
| **итого** | **теория** | **практика** |
| 1. **Сопротивление проводников** | | | **78** | **14** | **64** |  |
| 1.1 | | Введение. Инструктаж по ТБ.  Повторение. Работа с конструктором «Знаток» | 6 | 2 | 4 | Фронтальный опрос, кроссворд. |
| 1.2 | | Закон Ома и чудесный треугольник. Просмотр видеоматериалов.  Работа с конструктором «Знаток» | 12 | 2 | 10 | Опрос, контрольные задания по индивидуальным картам. |
| 1.3 | | Применение меди и алюминия, нихрома и фехрали в монтажных работах.  Работа с конструктором «Знаток» | 12 | 2 | 10 | Практическая работа |
| 1.4 | | Рассмотрение принципа работы реостата; проведение опытов с реостатом.  Работа с конструктором «Знаток» | 12 | 2 | 10 | Практическая работа |
| 1.5 | | Собственная проводимость полупроводников. Работа с конструктором «Знаток» | 12 | 2 | 10 | Практическая работа |
| 1.6 | | Контактные и поверхностные явления в полупроводниках. Работа с конструктором «Знаток» | 24 | 4 | 20 | Практическая работа |
| **II. Метод сохранения заряда** | | | **30** | **1** | **29** |  |
| 2.1 | | Знакомство с конденсатором, величиной измерения ёмкости конденсаторов.  Работа с конструктором «Знаток» | 6 | 1 | 5 | Опрос, практическая работа |
| 2.2 | | Принцип работы конденсатора и способы подключения в цепи.  Работа с конструктором «Знаток» | 12 | - | 12 | Практическая работа |
| 2.3 | | Изготовление мультивибратора. Работа с конструктором «Знаток» | 12 | - | 12 | Опрос, практическая работа |
| **III. Последовательное соединение источников тока** | | | **30** | **1** | **29** |  |
| 3.1 | Свойства изоляторов, проводников и полупроводников; рассмотрение принципа действия диода и светодиода. Работа с конструктором «Знаток» | | 12 | 1 | 11 | Практическая работа |
| 3.2 | Проведение опытов с использованием диодов. Работа с конструктором «Знаток» | | 18 | - | 18 | Практическая работа |
| **IV. Знакомство с работой транзисторов** | | | **30** | **1** | **29** |  |
| 4.1 | Условные обозначения на схеме. Вычерчивание и построение простейших схем с применением источника тока, резистора, конденсатора и лампочки. Сборка схемы. Работа с конструктором «Знаток» | | 6 | 1 | 5 | Опрос, практическая работа |
| 4.2 | История появления транзисторов в электронном мире.  Работа с конструктором «Знаток» | | 12 | - | 12 | Практическая работа |
| 4.3 | Определение выводов транзисторов, обозначение их на схемах, рассмотрение принципа работы транзистора. Работа с конструктором «Знаток» | | 12 | - | 12 | Практическая работа |
| **V. Творческие проекты** | | | **18** | **1** | **17** |  |
| 5.1 | Создание творческого проекта | | 2 | 1 | 1 | Опрос, практическая работа |
| 5.2 | Реализация творческого проекта учащегося | | 16 | - | 16 | Реализация проекта |
| **VI. Электроника – как наука** | | | **30** | **4** | **26** |  |
| 6.1 | История развития электроники; значение электроники в современном мире. Работа с конструктором «Знаток» | | 6 | 2 | 4 | Беседа  Опрос, практическая работа |
| 6.2 | Демонстрация принципов работы некоторых электронных устройств; изготовление пробников  Работа с конструктором «Знаток» | | 12 | - | 12 | Практическая работа |
| 6.3 | Цифровая электроника и её основные характеристики; цифровые электронные устройства: история развития, классификация электронных, комбинационных и логических устройств. Работа с конструктором «Знаток» | | 6 | 2 | 4 | Беседа  Практическая работа |
| 6.4 | Сборка мультивибратора на транзисторах  Работа с конструктором «Знаток» | | 6 | - | 6 | Опрос, практическая работа |

**Содержание учебно-тематического плана**

**2 год обучения (216 ч)**

**Раздел 1: Сопротивление проводников**.

***Теория:*** Повторение. Ознакомление учащихся с целями, задачами и содержанием занятий, программой обучения. Инструктаж по ТБ. Закон Ома и чудесный треугольник. Просмотр видеоматериалов.

Общие сведения о полупроводниках. Классификация полупроводников. Собственная проводимость полупроводников. Особых свойств поверхностных слоев полупроводника

***Практика:*** Применение меди и алюминия, нихрома и фехрали в монтажных работах; рассмотрение принципа работы реостата; проведение опытов с реостатом. Работа с конструктором «Знаток»

Сборка электронных схем на печатных платах. Изготовление пробников для микросхем

**Раздел 2: Метод сохранения заряда.**

***Теория:*** Знакомство с конденсатором, величиной измерения ёмкости конденсаторов, принципом работы и способом подключения в цепи.

***Практика:*** Изготовление мультивибратора. Работа с конструктором «Знаток»

**Раздел 3. Полупроводники**.

***Теория:*** Свойства изоляторов, проводников и полупроводников; рассмотрение принципа действия диода и светодиода.

***Практика:*** Проведение опытов с использованием диодов. Работа с конструктором «Знаток»

**Раздел 4. Знакомство с работой транзисторов.**

***Теория:*** История появления транзисторов в электронном мире. Просмотр видеоматериалов.

***Практика:*** Определение выводов транзисторов, обозначение их на схемах, рассмотрение принципа работы транзистора.

**Раздел 5. Творческие проекты**

***Теория:*** Создание творческого проекта.

***Практика:*** Составление творческого проекта.

Реализация творческого проекта учащегося

**Раздел 6. Электроника – как наука**

***Теория:*** История развития электроники; значение электроники в современном мире. Цифровая электроника и её основные характеристики; цифровые электронные устройства: история развития, классификация электронных, комбинационных и логических устройств.

***Практика:*** Демонстрация принципов работы некоторых электронных устройств; изготовление пробника. Сборка мультивибратора на транзисторах. Работа с конструктором «Знаток»

**Планируемые результаты**

По окончанию изучения программы учащиеся будут

*знать*

* историю возникновения электричества;
* основные понятия, термины электротехники и радиоэлектроники;
* основные законы электричества
* приёмы и технологии изготовления несложных радиоэлектронных конструкций
* приёмы работы с электромонтажными инструментами

*уметь*

* конструировать простые электронные схемы
* проводить опыты по электризации
* работать с монтажными инструментами;
* читать принципиальные электрические схемы;
* самостоятельно собирать, осуществлять мелкий ремонт простых электронных устройств и приборов.

В результате освоения программы учащиеся приобретут

***Личностные результаты***

* формирование мотивации и расширение возможностей для развития личности, ее творческого, интеллектуального потенциала, ценностей и чувств.
* формирование целостного, социально ориентированного взгляда на мир.
* овладение начальными навыками адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся мире.
* развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки.
* развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в различных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций.
* формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни, мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

***Метапредметные результаты***

* овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств её осуществления.
* формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, определять наиболее эффективные способы достижения результата.
* использование знаково-символических средств представления информации.
* активное использование речевых средств и средств для решения коммуникативных и познавательных задач.
* использование различных способов поиска (в справочных источниках), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации.
* овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по различным видовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям.
* определение общей цели и путей её достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществление взаимного контроля в совместной деятельности, адекватное оценивание собственного поведения и поведения окружающих.

**Раздел 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»**

**2.1 Календарный учебный график**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатель** | **1 год обучения** | **2 год обучения** |
| **Количество учебных недель** | 36 недель | 36 недель |
| **Количество учебных дней** | 72 дня | 108 дней |
| **Продолжительность каникул** | каникулы программой не предусмотрены | |
| **Даты начала и окончания учебных периодов / этапов** | Начало обучения – 15 сентября  Окончание обучения – 30 мая | Начало обучения – 1 сентября  Окончание обучения – 30 мая |

**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**Материально-техническое обеспечение**

* 1. Хорошо освещаемое помещение для работы;
  2. Классная доска;
  3. Набор специальных монтажных инструментов
  4. Конструктор «Знаток»
  5. Наглядно-демонстрационный материал (образцы, фотографии и т.д.);
  6. Компьютер

**Информационное обеспечение**

* + - 1. Учебно-методический комплекс;
      2. Специализированная и справочная литература, периодические издания по декоративно-прикладному искусству (журналы, словари, справочная литература, энциклопедии и т.д.);
      3. Инструкционные карты;
      4. Электронные средства образовательного процесса: слайдовые презентации, обучающие видео-уроки

**2.3 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (контроля)**

**Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:**

* опрос;
* тестирование;
* практические работы;
* итоговые выставки;
* детские мастер-классы;

**Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов**:

* работы учащихся;
* конкурсные работы учащихся;
* благодарственные письма, грамоты и дипломы учащихся;

**2.4 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

* Тесты;
* Тематические задания;
* Тестовые задания;
* Задания-викторины;
* Кроссворды;
* Опросники

**2.5 МЕТОДИЧСЕКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Методы обучения**

* словесный;
* наглядный;
* поисковый;
* проектный;

**Методы воспитания**

* стимулирование;
* мотивация;
* упражнение;
* поощрение.

**Формы организации образовательного процесса**

* групповая;
* индивидуальная;
* индивидуально-групповая;

**Формы организации учебного занятия**

* практическая работа;
* проектирование;
* мастерская;
* эксперимент;
* мастер-класс;
* презентация;
* экскурсия;

**Педагогические технологии**

* технология группового обучения;
* технология дифференцированного обучения;
* технология развивающего обучения;
* технология проблемного обучения;
* технология проектной деятельности;
* технология игровой деятельности;
* коммуникативная технология обучения;
* здоровьесберегающая технология.

**Дидактические материалы:**

* наглядные пособия;
* раздаточные материалы: инструкционные и технологические карты по работе в различных направлениях задания, упражнения, бланки тестов и кроссвордов;
* видео и слайдовые презентации к темам программы;
* иллюстрации к темам программы.

**Список литературы**

**для педагога:**

1. Борисов В.Г. «Кружок радиотехнического конструирования», Москва «Просвещение» 1986г.,

2. Попадейкин А.А. «Теория и практика детского технического творчества», Москва Издательство МАИ 2001г.,

3. Никулин С.К., Степанчикова М.А., «Анализ опыта регионов Российской Федерации по развитию технического творчества учащихся», Москва Издательство МАИ 2000г.,

4. Качнев В.И., Шпаков В.К. «Техническое моделирование на занятиях в учебных мастерских», Москва Издательство «Просвещение», 1988г.,

5. Гершунский Б.С. «Основы электроники и микроэлектроники», Киев «Выща школа» 1989г.,

6. Алгинин Б.Е. «Кружок электронной автоматики», Москва «Просвещение» 1990г.,

7. Иванов Б.С. «В помощь радио - кружку», Москва «Радио и связь» 1990г.,

8. Терещук Р.М., Терещук К.М., Седов С.А. «Полупроводниковые приемно – усилительные устройства», Киев из – во «Наукова думка» 1997г.,

9. Маренго А.К., Тилькунов Н.А. «Справочник по электробезопасности», Москва из – во «Московский рабочий» 1979г.,

10. Почепа А.М. «Проверка исправности электрорадиодеталей в домашних условиях», Одесса из – во «Маяк» 1998г.,

11. Горюнов Н.Н. «Полупроводниковые приборы», Москва Энергоатомиздат 1983г.,

12. Бартенев В.Г., Алгинин Б.Е. «От самоделок на логических элементах до микроЭВМ», Москва «Просвещение» 1993г.,

13. Зденек Хелус «Понимаете ли вы ученика?», Москва из – во «Просвещение» 1997г.,

14. Столетов В.Н. «Диалоги о воспитании», Москва из – во «Педагогика» 1995г.,

**для учащихся:**

1. Журналы «Юный техник», Москва из – во «Молодая гвардия»;

2. Журналы «Радио», Москва из – во «Эликс»;

3. Иванов Б.С. «Электроника в самоделках», Москва из – во ДОСААФ СССР 1991г.,

4. Иванов Б.С. «Электронные игрушки», Москва из – во «Радио и связь»1998г.,

5. Дригалкин В.В. «Как освоить радиоэлектронику с нуля», Москва NTPess2007г.,

6. Иллюстрированная энциклопедия «Я открываю мир», Москва из - во «Астрель» 2002г.