

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования
детский морской центр
Кронштадтского района Санкт-Петербурга
"Юный моряк"

Принята на заседании
Педагогического совета
«_31_»_августа_2022_г.
Протокол №_38_

Утверждаю
Директор ГБУ ДО ДМЦ
_____ Е.Л. Романчук
Приказ №_165-Д_
«_02_»_сентября_2022_г.

Рабочая программа
дополнительной общеразвивающей программы
«Радиоэлектроника»
на 2022 – 2023 учебный год

1 год обучения

Разработчик:
Иванов Василий Васильевич
педагог дополнительного образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Радиоэлектроника» технической направленности.

Особенности организации образовательного процесса

Программа первого года обучения объединения «Радиоэлектроника» основана на электронном конструкторе «Знаток». Набор позволяет освоить не только теоретические знания, но и наглядно производить монтаж различных радиоэлектронных конструкций с увязкой их условных обозначений. Это позволяет сократить этапы Перехода монтажных и разметочных действий непосредственно к самим Принципиальным электрическим схемам с определёнными упрощениями, И использовать набор как игровой способ усвоения непростой информации.

На первом году обучения программой предусмотрена профориентационная работа. Проводятся беседы с просмотром видеороликов, электронных презентаций о профессиях технической, радиотехнической и электронной направленности: радиомонтажник, ремонтник радиооборудования.

Задачи 1 года обучения

Обучающие

- - Знакомство с основами радиоэлектроники.
- - Обучение выполнению сборочной электрической работы.
- -Обучение приемам и технологии сборки несложных радиоэлектронных конструкций

Развивающие

- -Развивать творческую активность детей, самостоятельность, целеустремленность;
- Раскрывать индивидуальность обучающихся.

Воспитательные

- Воспитывать культуру труда, умение оценивать результат и эффективность своего труда;
- Воспитывать уважение к труду и людям труда.
- Воспитание дисциплинированности, ответственности, коллективизма

Планируемые результаты 1го года обучения

Личностные:

- Развитая мотивация к учебной деятельности;
- Сформированная установка на бережное отношение к материальным и духовным ценностям
- Развитое устойчивое желание заниматься радиотехническим творчеством

Метапредметные:

- Умение ориентироваться в технической литературе;
- Умение выбирать нужную информацию в соответствии с поставленной задачей
- Умение применять полученную информацию на практике

Предметные:

- Знание истории развития радиотехники;
- Знание инструментов, используемых в работе с радиоаппаратурой;
- Знание основных свойств радиоматериалов, используемых при изготовлении радиотехнических изделий;

Материально-техническое оснащение:

Набор «Знаток»

Элементы АА

Линейки металлические длиной: 150, 300, 500 мм.

Угольники металлические.

Штангенциркуль.

Микрометр 0-25 мм.

Кисти жёсткие и мягкие.

Тестеры типа: ТЛ-4м, DT830.

Генератор стандартных сигналов: Г4-18.

Вольтметр: В7-17.

Звуковой генератор ГЗ – 33

Осциллограф С1-65,

Прибор для измерения параметров транзисторов: Т-4.

Измеритель индуктивностей и ёмкостей: Т-4..

Микроамперметры магнитоэлектрической системы типа: М – 24, ПМ – 70.

Лабораторный автотрансформатор(ЛАТР).

Стабилизированный универсальный блок питания.

Календарный учебный график
Дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Радиоэлектроника»

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год обучения	12.09.22	05.06.23	36 недель	72 дня	144 часа	2 раза в неделю по 2 часа

Учебный план 1 года обучения.
144 часа

№	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	2	2	-	Педагогическое наблюдение
2	Электрические явления. Постоянный ток. Переменный ток.	8	2	6	Практическое задание
3	Источники питания.	8	2	6	Практическое задание
4	Соединители электрического тока.	8	2	6	Практическое задание
5	Электрические источники света	8	2	6	Практическое задание
6	Электродвигатели и генераторы	10	2	8	Практическое задание
7	Элементы радиосхем	20	2	18	Практическое задание
8	Измерение электрического тока	60	8	52	Практическое задание
9	Преобразователи электрической энергии в звук	18	4	14	Практическое задание
10	Заключительное занятие.	2	-	2	Тестовое задание
	Всего:	144	26	118	

Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника».

1 года обучения

Тема 1. Вводное занятие. (2 ч)

Теория: Знакомство с ДМЦ «Юный моряк», деятельностью объединения. Демонстрация работ обучающихся объединения. Правила поведения на занятиях. Техника безопасности при работе с электроинструментами и приборами.

Тема 2. Электрические явления. Постоянный и переменный ток. (8 ч)

Теория: Понятие об электрическом токе. Проводники – металлы, неметаллы. Понятие о постоянном токе и напряжении. Понятие о переменном напряжении. Понятие о приборе, позволяющем наблюдать, как выглядит переменный ток-осциллографе.

Практика: Использование источника и индикатора для определения проводимости. Использование пробника для проверки проводимости различных материалов. Измерение напряжения на выводах батареи, состоящей из 2-х элементов, 4-х элементов. Измерение переменного напряжения Вид напряжения на осциллографе.

Тема 3. Источники питания. (8 ч)

Теория: Понятие об источниках питания, элементы, батареи и аккумуляторы. Последовательное и параллельное включение элементов. Техника безопасности при включении элементов в батарею. Элементы в батарее как химические источники электрической энергии. Типы аккумуляторов и напряжение на них.

Последовательное соединение батарей аккумуляторов и параллельное включение батарей. Соблюдение полярности при параллельном включении аккумуляторов.

Практика: Последовательное соединение батарей, при котором напряжение увеличивается в 2 раза. Измерение напряжения различных типов элементов с помощью вольтметра.

Параллельное включение аккумуляторов. Соблюдение полярности при параллельном включении батарей. Измерение напряжения различных типов батарей с помощью вольтметра. Измерение напряжения на аккумуляторах разных типов.

Тема 4. Соединители электрического тока (8 ч)

Теория: Понятие о соединениях в электрическом токе. Способы включения источников. Понятие о выключателях, кнопках, герконах, сенсорах. Электромагнитное реле.

Практика: Последовательное и параллельное включение выключателей. Схема включения с помощью кнопки и выключателя. Сборка схемы включения светодиода с помощью геркона, с помощью реле. Схема

включения с помощью кнопки и выключателя. Способы включения источников.

Последовательное и параллельное включение выключателя и кнопки. Сборка схемы с помощью реле.

Тема 5. Электрические источники света. (8 ч)

Теория: Источники света. Понятие о лампах накаливания, светодиодах, люминесцентных лампах. Особенности схемы включения светодиода. Ограничение тока с помощью резистора. Светодиоды белого света.

Практика: Включение лампы накаливания, использование выключателя, кнопки геркона для включения светодиода, лампочки.

Особенности схемы включения светодиода. Применение ограничителя тока.

Сборка схемы фонаря на белых светодиодах. Сборка схемы включения лампы накаливания. Сборка схемы включения светодиода с ограничением тока.

Тема 6. Электродвигатели и генераторы. (10 ч)

Теория: Понятие об электродвигателе постоянного тока. Использование электродвигателя с постоянными магнитами в качестве генератора. Принцип работы двигателя - генератора. Обратимость двигателя постоянного тока на постоянных магнитах. Зависимость направления вращения от полярности.

Практика: Сборка схемы включения электродвигателя. Изменение скорости вращения. Сборка схемы электродвигателя с изменением скорости вращения. Сборка схемы вентилятора. Сборка схемы генератора постоянного тока с применением гальванометра.

Сборка схемы электродвигателя, показывающая уровни потребляемого тока. Пробное включение схемы двигатель-генератор.

Тема 7. Элементы радиосхем (20 ч)

Теория: Понятие о резисторах и реостатах. Параллельное и последовательное соединение резисторов. Переменный резистор.

Переменный резистор – как делитель напряжения. Виды и особенности конструкции резисторов. Проволочные резисторы.

Конденсаторы. Транзисторы. Транзисторы разной проводимости. Схема управления на транзисторах разной проводимости. Понятие о катушке индуктивности. Структура транзисторов разной проводимости.

Соединительные провода и не проводящие ток материалы. Свойства в электрических цепях. Сопротивление соединительных проводов, способы измерения.

Практика: Сборка схемы последовательного и параллельного соединения резисторов. Сборка схемы с помощью конденсатора. Сборка схемы управления на транзисторах разной проводимости. Сборка схемы на переменном резисторе как делителя напряжения.

Измерение сопротивления цепи при последовательном и параллельном соединении резисторов. Сборка схемы, показывающей действие магнитного

поля катушки на магнитную стрелку. Сборка схемы индикатора проводимости.

Тема 8. Измерение электрического тока. (60 ч)

Теория: Единицы измерения электрического тока. Понятие об измерительных приборах: тестер стрелочный измерительный прибор, Цифровые измерительные приборы. Мультиметр D830. Микроамперметр, обозначения, конструкция. Обозначения измерительных приборов. Измерения сопротивления, емкости и индуктивности. Измерение сопротивления катушек индуктивностей. Понятие о конденсаторах: конструкция, внешний вид. Зависимость сопротивления конденсатора от ёмкости. Переменные конденсаторы и их виды. Электролитические конденсаторы. Понятие о диодах. Диоды на лампах. Полупроводниковые диоды. Виды диодов. Защитные функции диода. Понятие о транзисторах: P-N-P. N-P-N транзисторы. Типы и виды транзисторов. Выводы транзистора-база, коллектор, эмиттер. Зависимость напряжения на коллекторе от типа NPN или PNP. Биполярные транзисторы. Зависимость тока и размеров. Тиристоры. Понятие о тиристорах как о приборах соединителях. Управление током с помощью тиристоров. Фоторезисторы, Обозначение принцип действия.

Семисегментные индикаторы, особенности подключения, светодиодные семисегментные индикаторы. Микросборки и микросхемы.

Микросхемы: история создания, конструкция, размеры,

Практика: Сборка схемы вольтметра. Построение амперметра и вольтметра Сборка схемы 12.5. а иллюстрирующая принцип работы конденсатора.

Параллельное включение конденсаторов.

Сборка схемы 12.9.а. Проверка проводимости диодов. Измерение падения напряжения на диоде.

Сборка схемы управления с помощью фоторезистора Сборка схемы иллюстрирующей управление транзистором с помощью реостата.

Сборка схемы автогенератора на транзисторах разной проводимости с использованием динамической головки.

Сборка схемы включения светодиода с помощью тиристора. Сборка схемы, синтезирующей цифры в семисегментном индикаторе.

Сборка схемы синтеза звука на микросхемах с использованием модулей 22,21.

Сборка схемы на усилителе низкой частоты. Соответствие схемы сборки с монтажной схемой, узлы с соединением и без, с контролем по собранной схеме. Сборка схемы автогенератора на транзисторах разной структуры с использованием динамической головки.

Тема 9. Преобразователи энергий звуковой частоты. (18 ч)

Теория: Понятие о громкоговорителях. Принцип действия различных видов электродинамических громкоговорителей. Понятие о микрофоне. Виды

микрофонов. Электродинамические микрофоны. Пьезоэлектрические излучатели. Обратимость пьезоэлектрических излучателей.

Практика: Проверка работоспособности динамика. Сборка схемы на основе элемента сборки 22.

Проверка работоспособности микрофона. Сборка схемы на основе модуля 29. Сборка схемы управления с помощью микрофона. Сборка схемы с пьезоизлучателем.

Тема 10. Заключительное занятие. (2 ч)

Подведение итогов учебного года. Обзор собранных схем по сложности и по структуре.

**Календарно-тематический план 1 года обучения
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Радиоэлектроника»
2022-2023 учебный год**

№	Разделы и темы программы.	Кол-во часов	Планируемая дата проведения	Фактическая дата проведения.
1	Тема 1. Вводное занятие Знакомство с ДМЦ «Юный моряк», деятельностью объединения. Демонстрация работ обучающихся объединения. Правила поведения на занятиях. ТБ при работе с электроинструментами и приборами.	2	12.09	
Тема 2. Электрические явления. Постоянный ток. Переменный ток. (8 ч)				
2	Понятие об электрическом токе. Использование источника и индикатора для определения проводимости.	2	14.09	
3	Проводники – металлы, неметаллы. Использование пробника для проверки проводимости различных материалов.	2	19.09	
4	Понятие о постоянном токе. Понятие о постоянном напряжении. Измерение напряжения батареи, состоящей из 2-х и 4-х элементов.	2	21.09	
5	Понятие о переменном напряжении. Понятие о приборе осциллографе. Измерение переменного напряжения. Вид напряжения на осциллографе.	2	26.09	
Тема 3. Источники питания. (8 часов)				
6	Понятие об источниках питания: элементы, батареи и аккумулятор. Последовательное и параллельное включение элементов. Техника безопасности при включении элементов в батарею.	2	28.09	
7	Элементы в батарее как химические источники электрической энергии. Измерение напряжения различных типов элементов с помощью вольтметра.	2	03.10	
8	Типы аккумуляторов и напряжение на них. Измерение напряжения на аккумуляторах разных типов.	2	05.10	

9	Последовательное соединение батарей аккумуляторов и параллельное включение батарей. Соблюдение полярности при параллельном включении аккумуляторов.	2	10.10	
Тема 4. Соединители электрического тока. (8 ч)				
10	Понятие о соединителях электрического тока. Схема включения с помощью кнопки и выключателя.	2	12.10	
11	Способы включения источников. Последовательное и параллельное включение выключателя и кнопки.	2	17.10	
12	Понятие о герконах, сенсорах. Сборка схем включения светодиода с помощью геркона.	2	19.10	
13	Понятие о электромагнитах, их конструкция. Способы изготовления электромагнитов.	2	24.10	
Тема 5. Электрические источники света. (8 ч)				
14	Понятие о лампах накаливания. Сборка схемы включения лампы накаливания.	2	26.10	
15	Понятие о светодиодах. Сборка схемы включения светодиода.	2	31.10	
16	Особенности схемы включения светодиода. Ограничения тока с помощью резистора	2	02.11	
17	Сборка схемы фонаря на белых светодиодах.	2	07.11	
Тема 6. Электродвигатели и генераторы. (10 ч)				
18	Понятие об электродвигателе постоянного тока. Сборка схемы включения электродвигателя.	2	09.11	
19	Сборка схемы вентилятора с изменением скорости вращения. Зависимость направления вращения от полярности.	2	14.11	
20	Сборка схемы генератора постоянного тока с применением гальванометра.	2	16.11	
21	Сборка схемы электродвигателя, показывающая уровни потребляемого тока.	2	21.11	

22	Обратимость двигателя постоянного тока на постоянных магнитах. Пробное включение схемы двигатель-генератор.	2	23.11	
Тема 7. Элементы радиосхем. (20 ч)				
23	Понятие о резисторах и реостатах. Параллельное и последовательное соединение резисторов.	2	28.11	
24	Понятие о переменном резисторе. Переменный резистор – как делитель напряжения.	2	30.11	
25	Виды и особенности конструкции резисторов. Проволочный резистор.	2	05.12	
26	Конденсаторы. Сборка схем с помощью конденсатора.	2	07.12	
27	Транзисторы. Сборка схемы с помощью транзистора.	2	12.12	
28	Транзисторы разной проводимости. Схема управления на транзисторах разной проводимости.	2	14.12	
29	Соединительные провода и не проводящие ток материалы. Свойства в электрических цепях. Сборка схемы индикатора проводимости на светодиоде и лампе накаливания.	2	19.12	
30	Понятие о катушке индуктивности. Действие магнитного поля катушки на магнитную стрелку.	2	21.12	
31	Измерение сопротивления цепи при последовательном и параллельном соединении резисторов	2	26.12	
32	Сопротивление соединительных проводов, способы измерения.	2	28.01	
Тема 8. Измерение электрического тока. (60 ч)				
33	Единицы измерения электрического тока. Понятие об измерительных приборах: тестер- стрелочный измерительный прибор.	2	09.01	
34	Цифровые измерительные приборы. Мультиметр D830.	2	11.01	
35	Микроамперметр. Сборка схемы Вольтметра.	2	16.01	
36	Обозначения измерительных приборов.	2	18.01	
37	Измерение сопротивления.	2	23.01	

38	Измерение емкости. Сборка схемы параллельного включения конденсаторов.	2	25.01	
39	Измерение сопротивления катушек индуктивностей.	2	30.01	
40	Понятие о конденсаторах. Конструкция и внешний вид.	2	01.02	
41	Переменные конденсаторы и их виды.	2	06.02	
42	Электролитические конденсаторы.	2	08.02	
43	Понятие о диодах. Диоды на лампах.	2	13.02	
44	Полупроводниковые диоды.	2	15.02	
45	Виды диодов.	2	20.02	
46	Понятие о транзисторах.	2	22.02	
47	P-N-P, N-P-N транзисторы.	2	27.02	
48	Выводы транзистора-база, коллектор, эмиттер. Зависимость напряжения на коллекторе от типа, NPN или PNP.	2	01.03	
49	Биполярные транзисторы. Зависимость тока и размеров.	2	06.03	
50	Понятие о тиристорах как о приборах соединителях.	2	13.03	
51	Управление током с помощью тиристорov.	2	15.03	
52	Фоторезисторы. Обозначение, принцип действия.	2	20.03	
53	Сборка схемы управления с помощью фоторезистора.	2	22.03	
54	Микросборки и микросхемы.	2	27.03	
55	Сборка схемы синтеза звука с помощью микросборок 21 и 22.	2	29.04	
56	Построение амперметра и вольтметра.	2	03.04	
57	Сборка схемы 12.5 а, иллюстрирующая принцип работы конденсатора. Понятие о ёмкости конденсатора.	2	05.04	
58	Зависимость сопротивления конденсатора от ёмкости на переменном токе.	2	10.04	
59	Семисегментные индикаторы. Сборка схемы на семисегментном индикаторе.	2	12.04	
60	Защитные функции диодов. Падение напряжения на диоде.	2	17.04	

61	Сборка схемы, иллюстрирующая управление транзистором с помощью реостата.	2	19.04	
62	Сборка схемы автогенератора на транзисторах разной структуры с использованием динамической головки.	2	24.04	
Тема 9. Преобразователи электрической энергии в звук. (18 ч)				
63	Понятие о громкоговорителе.	2	26.04	
64	Принцип действия различных видов электродинамических громкоговорителей.	2	03.05	
65	Пьезоэлектрические излучатели.	2	10.05	
66	Понятие о микрофоне. Виды микрофонов.	2	15.05	
67	Электродинамические микрофоны.	2	17.05	
68	Проверка работоспособности динамика. Сборка схемы на основе элемента 22.	2	22.05	
69	Проверка работоспособности микрофонов. Сборка схемы на основе модуля 29.	2	24.05	
70	Сборка схемы управления с помощью микрофона.	2	29.05	
71	Обратимость пьезоэлектрических излучателей. Сборка схемы.	2	31.05	
72	Тема 10. Заключительное занятие. Подведение итогов учебного года. Обзор собранных схем по сложности и по структуре.	2	05.06	
Итого		144 часа		

Оценочные материалы

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе проводятся:

- 1. Входной контроль** – проводится в сентябре с целью выявления личностных и метапредметных качеств.

Параметры: внимание, аккуратность, сотрудничество,

Форма контроля: педагогическое наблюдение

Форма фиксации результатов: Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств»

Оценка параметров

Высокий уровень - 3 балла

Средний уровень - 2 балла

Начальный уровень - 1 балл

- 2. Текущий контроль** – проводится после каждого раздела программы в течение всего учебного года для отслеживания уровня освоения учебного материала и развития личностных и метапредметных качеств учащихся.

Форма контроля:

Выполнение практических заданий,

педагогическое наблюдение

Форма фиксации результатов:

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных качеств учащихся»

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся»

Диагностическая карта «Оценка результатов освоения программы»

- 3. Промежуточный контроль** – проводится в конце первого полугодия, второго полугодия с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Промежуточный контроль за 1 полугодие проводится в конце первого полугодия с целью выявления уровня освоения программы учащимися и корректировки процесса обучения.

Форма контроля: Выполнение практических заданий, педагогическое наблюдение

Форма фиксации результатов:

Информационная карта «Определение уровня развития метапредметных качеств учащихся»

Информационная карта «Определение уровня развития личностных качеств учащихся»

Диагностическая карта «Оценка результатов освоения программы»

1-й год обучения:

1 полугодие

- тесты по элементам радиэлектроники;
- состязания в проявлении своих знаний;

2 полугодие

- проверочные работы по отдельным темам;
- проведение соревнований по скоростной сборке простейших схем.

**Методическое обеспечение
1 год обучения**

№	Наименование раздела, темы	Формы Методы, приемы	Организационно-педагогические средства	Дидактический материал	Наглядный материал	ТСО
1	Вводное занятие.	Беседа Инструктаж	ДООП «Радиоэлектроника »		презентация	компьютер
2	Электрические явления. Постоянный ток.	Рассказ Практическая работа	Руководство к конструктору «Знаток»	Схемы пробников	Иллюстрации о постоянном токе	Батарея Из 2х и 4х элементов
3	Источники питания.	Объяснение Практическая работа	Руководство к конструктору «Знаток»	Схемы последовательного и параллельного соединения	Иллюстрации к устройству химических источников	Элементы питания AA,AAA,3R12
4	Соединители электрического тока	Рассказ Практическая работа	Руководство к конструктору «Знаток»	Условные обозначения соединителей	Рисунки схем с соединителями	Кнопки выключатели
5	Электрические источники света	Беседа Практическая работа	Руководство к конструктору «Знаток»	Условные обозначения источников света	Рисунки схем с источниками света	Лампы светодиоды
6	Электродвигатели и генераторы	Объяснение Практическая работа	Руководство к конструктору «Знаток»	Условные обозначения электродвигателей	Рисунки схем с электродвигателями и	Модель Конструктор двигателя
7	Элементы радиосхем	Объяснение Практическая работа	Руководство к конструктору «Знаток»	Условные обозначения	Рисунки схем с резисторами	Резисторы Конденсаторы

				резисторов конденсаторов	конденсаторами катушками	Катушки индуктивности
8	Измерение электрического тока	Беседа Практическая работа	Руководство к конструктору «Знаток»	Условные обозначения измерительных приборов	Схемы вольтметра и амперметра	Микроампермет р Вольтметр амперметр
9	Преобразователи электрической энергии в звук	Рассказ	Руководство к конструктору «Знаток»	Условные обозначения преобразователей	Рисунки по конструкции преобразователей	Динамические Головки Зв. колонки
1 0	Заключительное занятие.	Беседа Демонстраци я	Описания проектов	Схемы проектов	Фотоматериалы процесса изготовления и защиты проектов	Макеты

Информационные источники.

Интернет ресурсы:

<http://lessonradio.narod.ru/>

<http://elwo.ru/>

<http://radio-uchebnik.ru/>

<http://cxem.net/>

<http://go-radio.ru/start>

Список литературы

для педагога

1. Андрианов П.Н. и др. Развитие технического творчества младших школьников. М.: Просвещение, 1990. 110 с.
3. Борисов В.Г. «Кружок радиотехнического конструирования» изд. Москва «Просвещение» - 1986
4. Бессонов В.В. «Кружок радиоэлектроники» изд. Москва «Просвещение» - 1993 г.
6. Емельянов М.М. Практикум по радиоэлектронике. М., 1974г
7. Занимательная электроника: Юрий Ревич Издательство: БХВ-Петербург 2009 г.
8. Иванов Б.С. «Электронные самоделки» изд. Москва - 1993 г.
9. Иванов Б.С, В помощь радиокружку. М., 1982.
12. Путьгин Н.Н. «Радио - конструирование» изд. Москва, изд. «ДОСААФ» - 1975
13. Развитие технического творчества младших школьников. - М.: Просвещение, 1990
14. Самодельные приборы по радиоэлектронике Шилов Валентин Федорович Издательство: Просвещение: 1975
15. Справочник радиолюбителя-конструктора - М., Радио и связь
16. Шадрин С..В. Научно-техническое творчество и технология его организации. // Дополнительное образование, №11, 2000.

для учащихся

1. Борисов В.Г. Юный радиолюбитель. - М.: "Радио и связь", 1992
2. Головин П.П. Учимся радиоэлектронике: книга для учащихся, самостоятельно изучающих основы радиоэлектроники дома, на уроках, факультативных и кружковых занятиях. - Ульяновск: РИЦ «Реклама», 1999.
3. Глушкова И. Сделай сам для мальчиков. ЗАО "Премьера" 1999г.
5. Иванов Б.С. Электронные самоделки. - М.: Просвещение, 1990
6. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя. М.1990.
7. Как сделать нужные и полезные вещи, авт.-сост. Е.С. Лученкова. Мн.: Харвет, 1999
8. . Конструкции юных радиолюбителей. М.: Радиосвязь, 1989.
9. Сворень Р.А. Электроника шаг за шагом: Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. М.: Детская литература, 1986.