

Управление образования г.Волгодонска

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ» Г. ВОЛГОДОНСКА**

ПРИНЯТО

на заседании педагогического совета
Протокол от _____ № _____

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУДО
«Станция юных техников»
г. Волгодонска
_____ Л.В. Рязанкина
Приказ от
«_____» _____ 20__ г.
№ _____

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**
технической направленности
«Обучение детей радиотехническому конструированию»

Вид программы: модифицированная
Тип программы: традиционная
Уровень программы: стартовый
Возраст детей: от 6 до 13 лет
Срок реализации: 1 год
144 учебных часа
Разработчик: педагог дополнительного
образования
Кузьменко Владимир Васильевич

Волгодонск
2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК.....	5
2.1 Учебный план	5
2.2 Календарный учебный график.....	10
III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	11
3.1 Условия реализации программы	11
3.2 Формы контроля и аттестации.....	11
3.3 Планируемые результаты	12
IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	13
V. ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ	14
VI. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	15
VII.ПРИЛОЖЕНИЯ	18
Приложение 1	18

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность. Современная электроника, включающая в себя всевозможные приспособления («девайсы») и устройства коммуникации («гаджеты»), аппаратуру управления и автоматики с применением компьютерных технологий и искусственного интеллекта, идёт по пути все большей миниатюризации и применением процессоров и микросхем со всё большим количеством электронных компонентов.

Чаще всего, электронные устройства описываются рекламными «слоганами»: «четырёхядерный процессор на 32 Гигабайт, оперативная память - 64 Мб» и т.п.

А как всё устроено – чаще всего секрет фирмы-изготовителя, не желающей раскрывать информацию для конкурентов, ремонт производится только в «специализированных центрах».

А как же растить будущих «кулибиных» и «поповых», если простые детекторные и транзисторные радиоприёмники уже не актуальны, т.е. нет необходимости паять ввиду закрытия в XXI веке радиовещательных станций СВ и ДВ диапазонов. Эфир на этих частотах пуст, за исключением китайских вещателей (!). В России весь контент ушёл в «цифру», в сети 4G, 5G, в FM – вещание. Радиоприёмники FM-диапазона значительно сложнее собрать и настроить. Необходимы специализированные приборы, которых в радиообъединении просто нет.

Всё меньше возможностей смонтировать электронное устройство на дискретных элементах: транзисторах, резисторах, конденсаторах.

И здесь подспорьем и нашей «нишей новых возможностей» стало приобретение электронных конструкторов «Знаток 1000», на элементной базе которых собираются электро-, радиосхемы без применения пайки, как пазлы или Лего.

«Ниша новых возможностей» объединения радиоконструирования заполняется приобретением родителями наборов электронных устройств на «Али-экспресс». Эти наборы имеют в своём составе все необходимые компоненты – от печатных плат до последнего светодиода или резистора. «Прочти инструкцию и под руководством педагога паяй!» Неработоспособных схем было от силы 2-3 штуки из более чем 100 повторённых. Как же загорается радость в детских глазах! Есть и задел для несложных устройств: всевозможных фонариков на светодиодах, мигалок «кошачий глаз», мелодичных и сенсорных звонков и т. п.

В связи с возросшими требованиями к охране труда несовершеннолетних приходится снижать напряжение питания самоделок уровнем 4,5, 9, 12 вольт максимум! И питание осуществлять от гальванических батарей, отказываясь от сетевых источников питания. Наш «слоган»: «Любая электронная конструкция без источника питания не работает!»

Отличительные особенности программы, новизна – это отработка навыков поиска неисправностей в простых электронных схемах, освоение

секретов «золотой пайки» оловянисто-свинцовыми припоями; упор на вопросы охраны труда и здоровьесбережение обучающихся при посещении объединения, связанные с наличием вредных факторов при пайке; повышенным напряжением 220 Вольт в питающей сети.

При разработке программы использованы материалы учебной программы «ФТК-Электроника» педагога К. Д. Бильченко и другие источники.

Цель - приобщение обучающихся к основам построения конструкций электромеханических и электронных схем малой и средней сложности.

Задачи:

обучающие:

- приобщение к конструкторской, рационализаторской деятельности в области радиоэлектроники.
- грамотный монтаж из отдельных элементов конструкторов законченных работоспособных конструкций;
- отработка навыков и приёмов наиболее употребительного радиомонтажа; освоение навыков простейшего ремонта бытовой радиоаппаратуры

развивающие:

- пробуждение интереса к электро-, радиотехнике, измерительным приборам;
- развитие мелкой моторики;
- участие с экспонатами, разработанными и сконструированными в радиообъединении на городских выставках технического творчества учащихся, выработка умения грамотно и чётко представлять разработки;

воспитательные:

- поощрение стремления уважать товарища по объединению и стремиться помочь ему в трудной ситуации;
- выявление творческого потенциала учащихся, осознание применимости осваиваемых знаний и умений в дальнейшей жизни;
- привитие трудолюбия, терпения и упорства;
- развитие аккуратности;
- привитие патриотизма.

Характеристика программы

Направленность: техническая

Тип: модифицированная

Вид: традиционная

Уровень освоения: стартовый

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 учебный год в объеме 144 часа.

Режим занятий очный.

Тип занятий беседы, разъяснения, теоретическая, практическая работа.

Форма обучения индивидуально-групповая

Адресат программы: учащиеся 6 -13лет, проявляющие интерес к радиоконструированию.

Наполняемость группы 15 человек

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

2.1 Учебный план

№ п/п		Количество часов			Форма контроля, аттестации
		Теория	Практика	Всего	
Раздел 1. Вводное занятие. История радиотехники.					
1.1	Тема: Вводное занятие. Охрана труда.	2	0	2	Наблюдение, опрос
1.2	Тема: История изобретения радио, развития радиотехники, телевидения.	2	2	4	Наблюдение, опрос
Раздел 2. Знакомство с комплектующими элементами электротехники, радиоэлектроники.					
2.1	Тема: Провода, радиокабели, обмотки. Предохранители.	1	7	8	Наблюдение, опрос
2.2	Тема: Резисторы.	1	7	8	Наблюдение, опрос
2.3	Тема: Конденсаторы.	1	7	8	Наблюдение, опрос
2.4	Тема: Индуктивности.	1	7	8	Наблюдение, опрос
2.5	Тема: Электродвигатели постоянного тока.	1	7	8	Наблюдение, опрос
2.6	Тема: Диоды.	1	7	8	Наблюдение, опрос
2.7	Тема: Транзисторы.	1	7	8	Наблюдение, опрос
Раздел 3. Различные электронные устройства и компоненты.					
3.1	Тема: Усилители радиочастоты, звуковой частоты.	1	5	6	Наблюдение, опрос
3.2	Тема: Аналоговые и цифровые микросхемы.	1	5	6	Наблюдение, опрос
3.3	Тема: Светодиоды, конструирование поделок на их основе	3	21	24	Выполнение практического задания
Раздел 4. Конструирование электронных схем.					
4.1	Тема: Общее понятие о надёжности РЭА. Пайка.	1	9	10	Выполнение практического задания
4.2	Тема: Правила	2	2	4	Наблюдение,

	безопасности.				опрос
4.3	Тема: Выбор схем из журналов.	0	4	4	Выполнение практического задания
4.4	Тема: Конструирование фонариков и ночников.	1	5	6	Выполнение практического задания
4.5	Тема: Имитаторы звуков и зарядные устройства. Выпрямление переменного тока.	1	5	6	Выполнение практического задания
4.6	Тема: Диодные мостики. Светодиодная «мельница».	1	5	6	Выполнение практического задания
Модуль 5. Итоги года					
8.1	Тема: Подведение итогов. Выставка. Итоговое занятие.	0	10	10	Наблюдение, опрос, выполнение практического задания
Итого:		22	122	144	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Вводное занятие. История радиотехники

Тема 1. Вводное занятие.

Инструктаж по Правилам безопасности при работе в объединении при применении нагревательных элементов (паяльников, выжигателей, удалителей изоляции и др.). ПБРИП – правила безопасной работы с инструментом и приспособлениями, включая колющие, режущие инструменты (шило, нож монтажный), напильники, надфили; ручные и электрифицированные дрели, заточной станок. Тренажёр «Школьник, не приближайся к оборванному проводу!», разработанный в объединении радиоконструирования. Лекция и компьютерный урок «Осторожно, электрический ток!». Исторический экскурс по электричеству, магнетизму, изобретению радио, развитию радиотехники, телевидения, компьютерных технологий, связи.

Практика: прохождение тестирования и выполнение практических задач по безопасности.

Тема 2. История изобретения радио, развития радиотехники, телевидения.

Знаменитые учёные, вписавшие свои имена в летопись важнейших изобретений в XVIII- XIX-XX веках:

Алессандро Вольты;

Андре Мари Ампер;
Майкл Фарадей;
Джеймс Клерк Максвелл;
Георг Ом
Генрих Герц;
Александр Попов;
Никола Тесла

и другие учёные, в честь которых названы размерности электрических и магнитных величин (Вольт, Ампер, Ом, Тесла, Герц и др.)

Практика: подготовка сообщений об истории науки и техники.

Раздел 2. Знакомство с комплектующими элементами электротехники, радиоэлектроники.

Тема 1. Провода, радиокабели, обмотки. Предохранители.

Провода, для чего применяются. Шире – металлы- проводники электрического тока и отдельных импульсов в электрических и электронных цепях.

Практика: сортировка проводов по типу, анализ предохранителей.

Тема 2. Резисторы.

Резисторы:

- постоянные;
- переменные;
- подстроечные;

назначение, классификация, отображение на принципиальных схемах, размерности [Ом] и кратные – килоОм; МегаОм; ГигаОм; милли,- и микроОм.

Практика: сортировка резисторов по номиналу, подбор резисторов для разных целей.

Тема 3. Конденсаторы.

История изобретения – Лейденская банка. Применение в конкретных схемах.

Постоянные, переменные, подстроечные. Назначение, классификация, определение номиналов, рабочего напряжения.

Практика: вычисление номиналов конденсаторов по формулам.

Тема 4. Индуктивности.

Индуктивности, назначение, размерности (Гн), применение. Взаимоиндукция.

Трансформаторы. Применение в радиообъединении. Сетевые – главным образом, понижающие.

Практика: сортировка и выбор компонентов для различных целей.

Тема 5. Электродвигатели постоянного тока.

Электродвигатели постоянного тока коллекторные, магнитофонные, бесколлекторные – «кулеры». Обратимость коллекторных электродвигателей (он же – генератор электрического тока).

Практика: тестирование различных двигателей.

Тема 6. Диоды.

Диоды полупроводниковые, обозначение, классификация, выбор для целей выпрямления. Современный и наиболее узнаваемый учащимися класс -

светодиоды, фотодиоды, солнечные батареи. Применение каждого класса для целей индикации, освещения, преобразования в другие виды энергии.

Практика: сортировка диодов и их подбор для разных целей.

Тема 7. Транзисторы.

Транзисторы. Общий обзор, обозначение, применение. Структура биполярных транзисторов (n-p-n , p-n-p).

Практика: сортировка и подбор транзисторов для различных устройств.

Раздел 3. Различные электронные устройства и компоненты.

Тема 1. Усилители радиочастоты, звуковой частоты.

Усилители: Радиочастоты, звуковой частоты. Реализация на транзисторах, микросхемах.

Практика: анализ схем и сборка простейших устройств.

Тема 2. Аналоговые и цифровые микросхемы.

Аналоговые и цифровые микросхемы: назначение, применение. Знакомство с имеющимися в радиообъединении.

Практика: анализ различных микросхем и устройств на их основе.

Тема 3. Светодиоды, конструирование поделок на их основе.

Светодиоды. Оптического диапазона. Инфракрасные (для пультов дистанционного управления TV, DVD) Сверхъяркие, пульсирующие.

Практика: конструирование на основе светодиодов различных поделок. Наша разработка – «смайлик».

Раздел 4. Конструирование электронных схем.

Тема 1. Общее понятие о надёжности РЭА. Пайка.

Общее понятие о надёжности РЭА, составляющие надёжности: на этапе разработки. Не превышение предельных параметров элементов. Качественная сборка – пайка. Секреты пайки – по материалам журнала «Радио».

Практика: анализ качества соединений.

Тема 2. Правила безопасности.

Правила безопасности:

- при паяльных работах;
- при сверлении плат;
- при сборке разборке промышленных аппаратов (особенно с питанием от сети 220В!)

Практика: прохождение тестирования и выполнение практических задач по безопасности.

Тема 3. Выбор схем из журналов.

Выбор схем для повторения журнала: «Радио» рубрика: «Начинающим», «ЮТ», «М-К» Имитаторы звука. Световые автоматы. «Маячок» на светодиодах. Громкая «Сирена» (для расхождения судов в тумане). Межпредметные связи с объединением судомоделирования. Таймер для ограничения времени заплыва судомодели. (судомоделистам)

Практика: повторение указанных схем и их тестирование.

Тема 4. Конструирование фонариков и ночников.

Конструирование:

- фонариков на суперярких светодиодах
- ночников с регулировкой светимости, с питанием от сети – 220 В.

Практика: конструирование указанных устройств.

Тема 5. Имитаторы звуков и зарядные устройства. Выпрямление переменного тока.

Имитатор звука подскакивающего шарика. Зарядное устройство с дискретным изменением тока заряда. Выпрямление переменного тока промышленной частоты (50 Гц).

Практика: конструирование различных устройств.

Тема 6. Диодные мосты. Светодиодная «мельница».

Мостовая диодная схема. Конструирование малогабаритных мостиков из 4-х одиночных диодов. Грамотная распайка «шоколадок» - литых диодных мостиков. Конструирование светодиодной «мельницы» на 4 МС серии 561 и 32 светодиодах

Практика: распайка диодных мостиков, конструирование различных устройств на их основе.

Тема 7. Итоги года.

Итоговое занятие. Выставка

2.2 Календарный учебный график.

Календарный учебный график является приложением к общеобразовательной общеразвивающей программе (ФЗ №273, ст.2, п.9). (Приложение 1).

III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Условия реализации программы

Материально-техническое оснащение

№ п/п	Наименование материалов и инструментов	Количество
1	Паяльник	10 шт.
2	Наборы отвёрток	10 комплектов
3	Наборы пассатижей, бокорезов, монтажных приспособлений (устройство для снятия изоляции и т.п.)	10 комплектов
4	Радиокомпонеты:	
5	Резисторы	Упорядоченные
6	Диоды	Из покупных
7	Транзисторы	материалов
8	Микросхемы малой и средней интеграции	--«--
9	Другие, приобретаемые под проекты, самоделки, радиоконструкторы	По мере необходимости
10	Корпуса различных радиоустройств	б\у
11	Пластмассовые подходящие коробки	
12	Фанерные и ДСП листовые материалы	Для наглядных пособий
13	Наборы для самостоятельной сборки из Интернет-магазина «Новая техника» «Али-Экспресс» и др.	Приобретаемые родителями
14	Припои, флюсы	--«--

Кадровое обеспечение: Педагог дополнительного образования, специалист (инженер) в области электротехники, электроники, автоматики.

3.2 Формы контроля и аттестации

Входная, промежуточная, итоговая диагностика; тестирование.

3.3 Планируемые результаты

К окончанию курса и переходу на базовый уровень обучения учащиеся ориентируются на участие со своими самоделками в выставках-конференциях как в городе Волгодонске, так и в Ростове-на-Дону, в онлайн-конкурсах. Психологически настраиваются на работу в коллективе единомышленников – радиолюбителей.

Предметные: обучающиеся в объединении должны освоить основные базовые дискретные компоненты электронных устройств и методику начертания (символы) на схемах принципиальных электрических. Соединение методом пайки пространственных конструкций из проволоки, простых электронных схем.

Должны ознакомиться с принципом действия пассивных и активных радиоэлементов. Должны знать принцип работы измерительных приборов, как аналоговых, так и цифровых, освоить практические навыки электрических измерений.

Должны научиться работать с современными КИА (контрольно – измерительными приборами). Должны знать методики измерения электрических величин с применением аналоговых и цифровых измерительных приборов. При пользовании измерительными приборами должны соблюдать меры электробезопасности!

Личностные:

- уважение к коллегам по объединению, взаимопомощь;
- формирование жизненных ориентиров;
- трудолюбие, терпение, упорство, аккуратность;
- эстетическое развитие;
- терпимость и сострадание к людям с ОВЗ;
- патриотизм.

Метапредметные:

- интерес к технике;
- опыт участия в выставках, конкурсах;
- умение грамотно и чётко представлять свои разработки.

IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Критерии оценки освоенных учащимися навыков для аттестации.

Собранные совместно с учащимися всевозможные устройства, улучшающие эргономику.

Приспособления, обеспечивающие безопасное ведение занятий, здоровьесбережение.

Тренажёр: «Школьник, не приближайся к оборванному проводу ЛЭП!»

Конструкторы «Знатоки 1000» в ассортименте.

Электронный ключ для изучения азбуки Морзе.

Генератор стрессоустойчивости.

Игрушка «Детектор лжи»

Палитра сетевых зарядных устройств для различных потребителей, как фабричных, так и сконструированных в объединении.

Дидактический материал (наглядные пособия) по тематике объединения.

Наглядные пособия (плакаты):

- соединение диодов в «мостик»;
- трансформация напряжения;
- выпрямление и сглаживание переменного тока и т.п.
- стабилитроны;
- транзисторные усилители;
- микросхемы;
- другие, по тематике кружка.

V. ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ

При проведении диагностики возможно использование следующих заданий:

- анализ электронной схемы по чертежу (с поиском ошибок);
- анализ действующей электронной схемы (с выявлением и устранением неисправностей);
- дополнение схемы по образцу;
- пайка или изготовление определённой геометрической фигуры или изделия;
- сортировка радиокомпонентов по различным параметрам;
- тестирование.

VI. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовая база

1. Конституция РФ (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).
2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 17.02.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023, далее – ФЗ №273).
3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022г.).
4. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года» (далее – Концепция).
5. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года».
6. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный 30 ноября 2016 г. протоколом заседания президиума при Президенте РФ (в ред. от 27.09.2017).
7. Федеральный проект «Успех каждого ребенка», утвержденный 07 декабря 2018 г.
8. Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Приказ №629).
9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (далее – Приказ № 816).
10. Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (в редакции от 02.02.2021г.).
11. Письмо Министерства просвещения РФ от 30.12.2022 № АБ-3924/06 «Создание современного инклюзивного образовательного пространства для детей с ограниченными возможностями здоровья и детей-инвалидов на базе образовательных организаций, реализующих дополнительные общеобразовательные программы в субъектах Российской Федерации».
12. Письмо Министерства просвещения РФ от 1 августа 2019 г. № ТС-1780/07 «О направлении эффективных моделей дополнительного образования для обучающихся с ОВЗ».

14. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20

Литература, использованная при составлении программы

1. Методические рекомендации по оформлению и подготовке дополнительных общеобразовательных программ к прохождению процедуры независимой оценки качества для включения в реестр сертифицированных программ. – Ростов-на-Дону, 2023.
2. Громыко Ю. В. Исследование и проектирование в образовании / Ю. В. Громыко, Н. В. Громыко // Школьные технологии. — 2005. — № 2. — С. 66-69.
3. Кульневич С. В., Иванченко В. Н. Дополнительное образование детей: методическая служба. – Ростов-на-Дону, 2005.
4. Материалы участников Всероссийской научно-практической заочной конференции "Деятельность дополнительного образования детей в условиях реализации национальной образовательной инициативы "Наша новая школа". – М., 2011.
5. Новосельцева Н. А., Фёдоров В. В. Наши подростки: О создании детских и подростковых клубов по интересам. – М., 1989.
6. Программа педагога дополнительного образования детей: этапы создания, основные разделы, рекомендации. – Ростов-на-Дону, 2014.
7. Савенков А. И. Методика исследовательского обучения младших школьников. – Самара, 2011.
8. Сборник авторских программ лауреатов и дипломантов VIII областного конкурса педагогов дополнительного образования детей «Сердце отдаю детям» в номинации «Научно-техническая». – Ростов-на-Дону, 2008.
9. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и управления) – Ростов-на-Дону, 2003.
10. Одарённые дети и современное образование: проблемы и перспективы. – Ростов-на-Дону, 2007.

Литература для учащихся и родителей

Основная

1. Бирюков С. А. Устройства на микросхемах. – М., 2000.
2. Иванов Б. С. Электроника в самоделках. – М., 1985.
3. Прянишников В. А. Электроника: Полный курс лекций. – СПб, 2004.
4. Шепелев И. П. Радиолюбителям: полезные схемы. – М., 1998.
5. Шпаковский В. О. Для тех, кто любит мастерить. – М., 1990.

Дополнительная

1. Куценко Г. И., Кононов И. Ф. Режим дня школьника. – М., 1987.
2. Линкова И. Я. Ты и твоя книга. – М., 1981.
3. Лихачёв Д. С. Письма о добром и прекрасном. – М., 1989.

4. Нагорный Б. А., Левченко В. С. На донском меридиане: Учебное пособие для учащихся средней школы. – Ростов-на-Дону, 1984.
5. Островская Л. Ф. Педагогические знания – родителям. – М., 1983.
6. Островский С. Л., Усенков Д. Ю. Как сделать презентацию к уроку? – М., 2011.
7. Почемучка. – М., 1987.
8. Саламатов Ю. П. Как стать изобретателем: 50 часов творчества. – М., 1990.
9. Симонович С. В., Евсеев Г. А. Компьютер и уход за ним: Практическое руководство по эффективному обслуживанию компьютера. – М., 2005.
10. Формановская Н. И. Вы сказали: «Здравствуйте!» (Речевой этикет в нашем общении) – М., 1982.

Интернет-ресурсы

1. Простые схемы для начинающих электроников. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://sdelayam-svoimirukami.ru/ehlektronika/prostye-shemy/>
2. РадиоКот:: Схемы. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.radiokot.ru/circuit/?ysclid=libh50shcy910722431>

VII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Пример календарного учебного графика

В качестве примера предлагается учебный график на 2023-2024 учебный год.

№ п/п	Дата	Тема занятия	Количество часов	Время проведения занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	День открытых дверей. Знакомство с тематикой объединения.	4		Групповая	СЮТ	Наблюдение, опрос
2	сентябрь	Вводное занятие.	4		Групповая	СЮТ	Наблюдение, опрос
3	сентябрь	Охрана труда при работе в объединении.	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания
4	сентябрь	Работа с набором-конструктором «Знаток»: сборка имитаторов звука.	4		Групповая	СЮТ	Наблюдение, опрос
5	октябрь	Тесты юных радиолюбителей. От простых электросхем до множителей физических величин.	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания
6	октябрь	Светодиоды и лампы накаливания. Достоинства и недостатки.	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания
7	октябрь	От чего зависит частота мигания светодиодов в мульти-	4		Групповая	СЮТ	Наблюдение, опрос

		вибраторе?					
8	октябрь	Резисторы: применимость, полосовая классификация номинала. Цифро- буквенная (особенности)	4		Группо- вая	СЮТ	Выполнение практичес- кого задания
9	ноябрь	Конденсаторы. Назначение. Применение Расшифровка ёмкости	4		Группо- вая	СЮТ	Выполнение практичес- кого задания
10	ноябрь	Эксперименты с конструктором «Знаток» 1000 практических схем	4		Группо- вая	СЮТ	Выполнение практичес- кого задания
11	ноябрь	Опасные и вредные компоненты: растворители, олово, канифоль	4		Группо- вая	СЮТ	Наблюдение, опрос
12	ноябрь	Используем для обучения по электробезопасн ости мини- тренажёр: «Школьник, не приближайся к оборванному проводу ЛЭП»	4		Группо- вая	СЮТ	Выполнение практичес- кого задания
13	декабрь	Имитаторы звуков «звёздных войн», полицейской машины и др.	4		Группо- вая	СЮТ	Выполнение практичес- кого задания
14	декабрь	Промежуточная аттестация.	4		Группо- вая	СЮТ	Выполнение практичес- кого задания
15	декабрь	Конструируем микрогирлянды на светодиодах	4		Группо- вая	СЮТ	Выполнение практичес- кого задания
16	декабрь	Паяем ёлочку с мигающими светодиодами	4		Группо- вая	СЮТ	Выполнение практичес- кого задания

17	январь	Оснащаем рабочее место кружковца: светильники, «третья рука», пинцеты, паяльники, бокорезы и т.п.	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания
18	январь	Знакомимся и отличаем радиодетальки: R, C, VD, лампочки	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания
19	январь	Монтируем светильник-«триколор» на батарейном питании и 32 светодиодах	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания
20	январь	«Смайл» и «смайлёнок» как украшение Паяем и испытываем.	4		Групповая	СЮТ	Наблюдение, опрос
21	февраль	Динамическая головка – громкоговоритель в каждом компьютере, планшете, смартфоне	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания
22	февраль	Микрофон – преобразователь звуков в электрические импульсы	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания
23	февраль	Радиопередача и радиоприём. Как осуществляется	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания
24	февраль	Применение самоклеящейся медной ленты для макетов плат	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания
25	март	Ремонт игрушек: автомобильчик с сиреной и	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания

		мигалками					
26	март	Электронный «домовёнок» - микроробот на транзисторах и светодиодах	4		Групповая	СЮТ	Наблюдение, опрос
27	март	Мегафон из конструктора «Знаток»	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания, пробные соревнования
28	март	Измерительная лаборатория в радио-объединении: аналоговые и цифровые приборы для измерения напряжения, тока, сопротивления	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания
29	апрель	Громкая сирена для предотвращения столкновения кораблей в тумане	4		Групповая	СЮТ	Наблюдение, опрос
30	апрель	Сенсорный дверной звонок	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания
31	апрель	Оригинальная пищалка и мигалка на одной плате и одном источнике питания	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания
32	апрель	Подключение светодиодов через гасящий резистор.	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания
33	май	Опыты с имитаторами звуков (пения птиц) и	4		Групповая	СЮТ	Выполнение практического задания

		генератором «ПИ»					
34	май	Секреты «золотой» пайки: качество и надёжность	4		Группо- вая	СЮТ	Выполнение практичес- кого задания
35	май	Выставка смонтированных кружковцами электросхем. Итоговая аттестация.	4		Группо- вая	СЮТ	Выполнение практичес- кого задания
36	май	Итоговое занятие.	4		Группо- вая	СЮТ	Выполнение практичес- кого задания
		Всего 144 часа					