

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.
№ _____

**РАБОЧАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Обучение детей радиотехническому конструированию»
на 2025 – 2026 учебный год**

Вид программы: модифицированная
Тип программы: традиционная
Уровень программы: базовый
Возраст детей: от 6 до 13 лет
Срок реализации: 3 года, 432 часа
1 год обучения – 144 часа
2 год обучения – 144 часа
3 год обучения – 144 часа
Разработчик: педагог дополнительного
образования
Кузьменко Владимир Васильевич

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|--|
| I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА | 3 |
| II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК | 5 |
| 2.2 Календарный учебный график | 9 |
| III. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ | 9 |
| 3.1 Условия реализации программы | 9 |
| 3.2 Формы контроля и аттестации | 10 |
| 3.3 Планируемые результаты | 10 |
| 3.4 Воспитательная работа | 26 |
| IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ | 12 |
| V. ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ | 13 |
| VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | 13 |
| VI. ПРИЛОЖЕНИЯ | 15 |
| Приложение 1 | Ошибка! Закладка не определена. |

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 радиообъединии 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.

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.

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

Задачи: приобщение учащихся к научно – исследовательской, научно – практической, рационализаторской и изобретательской деятельности;

- привитие начальной теоретической подготовки в области знаний электро-, радиотехники, аналоговой электроники, цифровых компьютерных технологий, возможностей сотовой (GSM) связи;
- привитие ребятам творческого подхода к работе в радиокружке;

обучающие:

изучение базовых дискретных компонентов электронных устройств и методика начертания (символы) на схемах принципиальных электрических.

развивающие:

- – пробуждение интереса к электро-, радиотехнике, измерительным приборам;
- грамотный монтаж из отдельных элементов конструкторов законченных работоспособных конструкций;
- отработка навыков и приёмов наиболее употребительного радиомонтажа;
- развитие мелкой моторики;
- участие с экспонатами, разработанными и сконструированными в радиообъединении на городских выставках технического творчества учащихся, выработка умения грамотно и чётко представлять разработки;

освоение навыков простейшего ремонта бытовой радиоаппаратуры

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 базовый

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 3 учебных года в объеме 432 часов.

Режим занятий 2 раза по 2 учебных часа, перемена 15 минут

Тип занятий комбинированный, теоретический, практический, диагностический.

Форма обучения очная

Адресат программы: учащиеся от 6 до 13 лет.

Наполняемость группы 8 человек

II. УЧЕБНЫЙ ПЛАН.

2.1 Учебный план

Учебный план второго года обучения

| № п/п | ТЕМА | Количество часов | | | |
|-------|---|------------------|--------|----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1. | Вводное занятие | 2 | 2 | 0 | |
| 2. | Инструктаж по охране труда при работе в объединении | 2 | 2 | 0 | |
| 3. | Особенности работы газоразрядных индикаторов, ИН-3, МТХ-90 | 6 | 2 | 4 | |
| 4. | Понятие об удаленном доступе на современном уровне с помощью каналов GSM. Сигнализации а/м, квартир. | 20 | 4 | 16 | |
| 5. | Возникновение нелинейных искажений в звуковых трактах. | 16 | 6 | 10 | |
| 6. | Заземление и экранирование входных цепей. Пример: макетный усилитель МЗЧ класса Hi-Fi | 10 | 2 | 8 | |
| 7. | Углубленное изучение транзисторов биполярных. Обозначение, классификация, применение. «р-п-р», «п-р-п» Комплементарные пары для выходных каскадов класса А, В; АВ Подбор по близким параметрам | 10 | 2 | 8 | |
| 8. | Коэффициент усиления | 4 | 2 | 2 | |
| 9. | Применение для испытаний приборов, разработанных в радиокружке | 8 | 4 | 4 | |
| 10. | Тиристор, симистор. | 8 | 4 | 4 | |
| 11. | Обозначение на схемах, принципы работы, отбраковка неисправных. | 4 | 2 | 2 | |
| 12. | Практические схемы регуляторов напряжения для паяльника: | 10 | 2 | 8 | |

| | | | | | |
|-----|--|-----|----|----|--|
| | - на тиристорах; - на транзисторах. | | | | |
| 13. | Изучаем разделы журнала «Радио», «Справочный листок», «Радио начинающим», «Обмен опытом» | 4 | 4 | 0 | |
| 14. | Практическая схема регулятора t^0 жала паяльника на полевом импортном транзисторе IRF 840 | 11 | 3 | 8 | |
| 15. | Углубленное изучение полевых транзисторов. Классификация МОП | 8 | 8 | 0 | |
| 16. | Практическая схема индикатора скрытой проводки на КП103Ж и светодиодном индикаторе. МОП, КМОП технологии | 8 | 2 | 6 | |
| 17. | Экстремальные регуляторы напряжения, тока. «Падающие» В.А.Х. характеристики защитных устройств | 14 | 4 | 10 | |
| 18. | Подведение итогов | 2 | 0 | 2 | |
| | Итого | 144 | 54 | 90 | |

Содержание учебного плана

Содержание учебного плана второго года обучения

1. ВВОДНОЕ ЗАНЯТИЕ. Формирование группы. Тестирование вновь записавшихся.

Краткое повторение пройденного воспитанниками теоретического и практического материала за 1-й год обучения.

Ознакомление с намеченными для реализации разработками и предварительная проработка конструктивных и схемотехнических решений для экспонатов средней группы сложности. С возможностью участия на слетах и выставках различных уровней. Портфель заказов.

2. ИНСТРУКТАЖ ПО ПРАВИЛАМ БЕЗОПАСНОГО ВЕДЕНИЯ РАБОТ.

Беседа по основным положениям, обеспечивающим безопасность выполнения работ в радиокружке. ПБРИП – правила безопасной работы с инструментом и приспособлениями. Ручной инструмент: напильники, пилы, лобзики. Электрифицированный инструмент: дрели, эл. лобзики, паяльники, электровыжигатели и др. Закрепление заготовок в тисках и прочих зажимах.

Ознакомление с инструкцией № 12, статьей в журнале «Радио»: «Осторожно, электрический ток!». Знакомство с экспонатом – макетом по вопросам охраны труда – тренажером: «Школьник, не приближайся к оборванному проводу». Безопасные расстояния приближения к оборванным проводам линий электропередач (ЛЭП) – 8-4м.

3. Особенности работы газоразрядных индикаторов с наполнением инертным газом (как правило – неоном – отсюда и название «неоновые лампы»).

Наличие ветви отрицательного сопротивления открывает возможность построения простых генераторов периодических колебаний. Практическая схема на индикаторе ИН-3.

Применение в качестве сигнализаторов включенного состояния аппаратуры. Порог зажигания и ограничительный резистор в последовательной цепи.

Управляемые тиратроны с холодным катодом МТХ-90. Управление с помощью встроенной сетки. Вольт-амперная характеристика тиратрона. Возможность построения каскадных схем управления тиратрон-тиристор.

Практические схемы мультивибраторов с большим периодом следования импульсов. Регулятор температуры жала паяльника.

4. Понятие об удаленном доступе к различным приемникам электроэнергии с применением средств сотовой связи по каналам GSM. Сигнализаторы несанкционированного доступа в автомобиль. Сигнализаторы температуры, влажности, взлома квартиры.

Практическая схема передачи данных в режиме «радионяня» с применением самодельных датчиков и недорогого телефонного аппарата «NOKIA»-6230. Формирование SMS-сообщений.

5. К проблеме возникновения нелинейных искажений в звуковоспроизводящих трактах. Наводки переменного тока. Паразитные емкостные связи в каскадах усиления. Эффект «транзисторного» звучания. Разброс характеристик полупроводниковых приборов. Методы борьбы с искажениями типа «ступенька». Практическая реализация снижения нелинейных искажений подбором пар транзисторов в каскадах АВ. Пояснение различных каскадов усиления на примере макетного усилителя. Достоинства, недостатки схем типа «пуш-пул» («тяни-толкай» с английского).

6. Заземление и экранирование входных цепей предварительных усилителей. Общепринятые правила нахождения общей точки соединения цепей различных каскадов усиления сигналов. Паразитные RC- цепочки. Подавление помех. Понятие об электромагнитной совместимости. Источники помех. Наводки. Дальнейшие эксперименты с усилителем класса «Hi-Fi» и мощным блоком питания радиолобительских конструкций, разработанными в кружке. Следование рекомендациям по заземлению и экранированию, размещенным в радиотехнических изданиях.

7. Углубленное изучение параметров биполярных транзисторов. Обозначение на схемах. Структуры «р-п-р», «п-р-п». Соединение с ОЭ, ОК, ОБ. Применение на практике. Особенности применения. Российская классификация, взаимозаменяемость как с другими типами по ближайшим параметрам, так с импортными аналогичных параметров. Выбор по предельным параметрам. Применение в каскадах усиления, в схемах с ключевыми режимами.

Построение на транзисторах мультивибраторов, триггеров, усилителей классов А, В, АВ. Практические опыты на макет-плате:

- режим отсечки;
- активный режим;
- режим насыщения.

Применение для целей входного контроля (отбраковка) разработанного в кружке прибора «Тест-контроль».

8. Коэффициент усиления каскада на транзисторе. Измерение коэффициента усиления. Подбор по близким параметрам комплементарных пар с помощью специального измерителя параметров транзисторов.

9. Применение для проверки годности радиокомпонентов приборов, разработанных и сконструированных в радиокружке:

- Омметр с линейной шкалой;
- «Тест-контроль»;
- «Мнемотроник».

10. Тиристор, симистор. Применение. Достоинства и недостатки. Принцип работы.

11. Условные графические обозначения на схемах электрических, принципиальных. Электромагнитная совместимость. Практика: Прибор для определения параметров конкретных тиристоров и симисторов.

12. Моделирование простых регуляторов с использованием тиристорov, например, для регулирования температуры жала паяльника.

Симисторный регулятор напряжения для плавной регулировки яркости накала лампы светильника с сенсорным датчиком. Пояснить принцип. Наводки сети 220 вольт на теле человека. Полезное использование. Борьба с нежелательными помехами во входных цепях чувствительных электронных устройств. Понятие электромагнитной совместимости различных радиоэлектронных устройств.

13. Выработка навыков (умения) пользоваться различной справочной литературой при выборе элементной базы при повторении конструкций. Подспорье – разделы журнала «Радио»:

- «Справочный листок»;
- «Обмен опытом»;

«Радио - начинающим», наша публикация «Усовершенствование блока питания БП-111» в ж «Радио» №4 за 2007г. учащегося Антона Мазненкова.

14. Конструирование практической схемы регулятора температуры жала паяльника с применением полевого импортного транзистора IRF840.

15. Применение полевых транзисторов. Во входных каскадах усилителей; в выходных каскадах типа «пуш-пул». Отличительные особенности. Устранение «эффекта транзисторного звучания» - параметры полевых транзисторов близки параметрам вакуумных приборов – усилительных ламп.

16. Практическая схема индикатора скрытой проводки на полевом транзисторе КП103Ж и светодиодном индикаторе. МОП, КМОП технологии, реализующие микросхемы малой, средней, большой интеграции (ИС, СБИС). Импортная аббревиатура MOSFET

17. Проектирование и изготовление «экстремальных» регуляторов напряжения, тока. Понятие о стабилизаторах тока. Методология исполнения обратной связи, поддерживающей стабильный ток независимо от внешнего сопротивления нагрузки.

«Падающие» ВАХ –характеристики автоматического регулирования выходных параметров «экстремальных» регуляторов напряжения, тока. Выбор аппаратов защиты от сверхтоков.

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 | Припой, 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

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.

3.4. Воспитательная работа

Индивидуальная воспитательная работа в объединении

Персональное взаимодействие педагога с каждым учащимся является обязательным условием успешности образовательного процесса: ведь ребенок приходит на занятия, прежде всего, для того, чтобы содержательно и эмоционально и эмоционально пообщаться со значимым для него взрослым.

Организуя индивидуальный процесс, педагог дополнительного образования решает целый ряд педагогических задач:

Помогает ребенку адаптироваться в новом детском коллективе, занять в нём достойное место;

Выявляет и развивает потенциальные общие и специальные возможности и способности учащегося;

Формирует в ребенке уверенность в своих силах, стремление к постоянному саморазвитию;

Способствует удовлетворению его потребности в самоутверждении и признании, создаёт каждому «ситуацию успеха»;

Развивает в ребёнке психологическую уверенность перед публичными показами (выставками, выступлениями, презентациями и др.);

Формирует у учащегося адекватность в оценках и самооценке, стремление к получению профессионального анализа результатов своей работы;

Создает условия для развития творческих способностей учащегося.

К тому же педагогу необходимо отслеживать организационные вопросы:

Как регулярно ребёнок посещает занятия (в случае пропуска 2-3 занятий подряд необходимо прозвонить домой и уточнить причины), насколько он активен в учебном процессе и «вне учебных» мероприятиях, каковы его отношения с другими учащимися. От этих, на первый взгляд, мелочей во многом зависит успешность всего образовательного процесса, поэтому упускать их из виду педагогу нельзя.

Но самое главное, в ходе индивидуальной работы с каждым учащимся педагог реализует и анализирует результаты процесса профессионального и социального воспитания (о чем уже сказано выше).

Методика работы с детским коллективом

Для формирования полноценного детского коллектива, способного самостоятельно развиваться и влиять на формирование отдельной личности, в системе дополнительного образования детей имеются все необходимые объективные условия:

вся деятельность проходит в сфере свободного времени ребёнка;

выбор вида деятельности, педагога и коллектива сверстников осуществляется им добровольно;

все участники детского объединения занимаются одной, интересной для всех, деятельностью.

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

VII. 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).

10. 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).

11. 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.).

12. 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».

13. 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. Громько Ю. В. Исследование и проектирование в образовании / Ю. В. Громько, Н. В. Громько // 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://sdelaysam-svoimirukami.ru/ehlektronika/prostye-shemy/>
2. РадиоКот:: Схемы. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.radiokot.ru/circuit/?ysclid=libh50shcy910722431>

VII.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1

Календарно - учебный график ПДО Кузьменко В.В.

Группа № 3 2025-2026 учебный год, базовый уровень Второй год обучения

| № п\п | Дата проведения | Тема занятия | Примечание |
|-------|-------------------|---|--|
| 1 | 02.09.2025 | День открытых дверей. Знакомство с тематикой объединения радиоконструирования | Донабор группы |
| 2 | 07.09.2025 | Охрана труда при работе в объединении. ПДД на регулируемом светофорном переходе, ПБ на воде, «безопасность самокатов» | Инструкции по ОТ |
| 3 | 09.09.2025 | Повторение ранее изученного материала: проводники, изоляторы, батарейки, светодиоды | |
| 4 | 14.09.2025 | Различные способы соединения деталей: болтовые и пайка (реже - сварка). Гальванопары: алюминий – медь и др. | На примере пробника электрической цепи |
| 5 | 16.09.2025 | Тесты юных радиолюбителей. От простых электросхем до множителей физических величин: от «нано» до «Тера» (сколько нулей у 10) | |
| 6 | 21.09.2025 | Резисторы: применимость, полосовая классификация номинала. Цифро-буквенная (особенности) | |
| 7 | 22.09.2024 | Конденсаторы. Назначение. Применение Расшифровка ёмкости | Быстрое накопление энергии - отдача |
| 8 | 23.09.2025 | От чего зависит частота мигания светодиодов в мультивибраторе? | |
| 9 | 28.09.2025 | Укомплектование «личных чемоданчиков» учащихся: моторчики, | |

| | | | |
|-----------|-------------------|--|--|
| | | батарейки, светодиоды и др. | |
| 10 | 05.10.2025 | «Знаток» Сборка практических схем | |
| 11 | 07.10.2025 | Интегральные аналоговые схемы | Усилители, Переключатели |
| 12 | 14.10.2025 | Цифровые микросхемы. Операции «0» «1». Цифровизация. | Применение. Те самые «микрочипы» |
| 13 | 19.10.2025 | IT - технологии телефон, фото, видео | В одном "гаджете" |
| 14 | 21.10.2025 | Сюрпризы электромагнитного взаимодействия – взаимо-индукция, трансформация | |
| 15 | 26.10.2025 | Опасные и вредные компоненты: растворители, олово, канифоль | Нагретый паяльник особо! |
| 16 | 28.10.2025 | Беседа: корни и плоды радио | |
| 17 | 02.11.2025 | Беседа об электричестве. «большая» и «малая» энергетика. Опасность электричества! Как обеспечить безоп. | Любая схема не работоспособна без ИП! |
| 18 | 09.11.2025 | Взаимоиндукция: безопасный трансформатор | Эксперименты с Тр |
| 19 | 11.11.2025 | Стерефоническое звучание: два динамика, объёмное звучание | Бинауральный эффект |
| 20 | 16.11.2025 | Имитаторы звуков на электронных компонентах | , птичьи трели |
| 21 | 12.11.2024 | Монтаж «пищалки» с помощью пайки на макетной плате. Симметричный мультивибратор: 4R, 2C, 3VT, BF | Отличие от мигалки |
| 22 | 18.11.2025 | Структура биполярных транзисторов PNP, NPN – прямая, обратная полярность | |

| | | | |
|----|-------------------|--|--------------------------------------|
| 23 | 23.11.2025 | Как ведёт себя PN – переход. Диоды Стенд-макет известных диодов | Применение D |
| 24 | 25.11.2025 | Работа с набором - конструктором «Знаток»: Сборка вентилятора и «вертушки» | 6 наборов |
| 25 | 30.11.2025 | Наиболее употребительный набор инструментария кружковца:пинцеты, бокорезы, паяльники - подставки | |
| 26 | 02.12.2024 | Собираем светофор на красном, жёлтом, зелёном светодиодах | |
| 27 | 07.12.2025 | Электроконструктор "Знаток": сборка цифрового диктофона | |
| 28 | 09.12.2025 | Стереофоническое звучание: два динамика, объёмное звучание | Бинауральный эффект |
| 29 | 14.12.2025 | Имитаторы звуков на электронных компонентах | «Звёздные войны», птичьи трели |
| 30 | 16.12.2025 | Сборка "Электронной рулетки" | Из К.И.Т. Набора |
| 31 | 21.12.2025 | Наша технология Самоклеящиеся медные пластинки. Применяем для макетов | |
| 32 | 23.12.2025 | Имитатор звука сирены, управляемый фоторезистором | |
| 33 | 28.12.2025 | Промежуточная аттестация | |
| 34 | 30.12.2025 | Микрофон – усилитель – динамик. Простой мегафон из доступных деталей | |
| 35 | 13.01.2026 | Имитаторы: «кости», «домовёнок», «этажерка» и др. | |

| | | | |
|----|------------|--|---------------------|
| 36 | 18.01.2026 | Монтируем новые самоделки с применением фоторезистора (автомат включения освещения с наступлением темноты) | |
| 37 | 20.01.2026 | Монтаж «пищалки» с помощью пайки на макетной плате. Симметричный мультивибратор: 4R, 2C, 3VT, BF | Отличие от мигалки |
| 38 | 25.01.2026 | Работа с набором - конструктором «Знаток»: Сборка вентилятора и «вертушки» | 5 наборов в наличии |
| 39 | 27.01.2026 | Подготовка к конкурсу «юных паяльщиков». Профмастерство: скорость, качество | |
| 40 | 01.02.2026 | Сборка индикатора скрытой проводки на полевом транзисторе КП302 и повторителе на КТ315. | |
| 41 | 03.02.2026 | Условия резонанса LC-контура при настройке на радиостанцию. | |
| 42 | 08.02.2026 | Изготовление вентилятора из б\у кулера от компьютера и подставки под видеодисплей | Конкурсная работа |
| 43 | 10.02.2026 | Сборка поделок с минимальным набором деталей на самоклеящихся медных просках | |
| 44 | 15.02.2026 | Полярность диодов, светодиодов, электролитических конденсаторов. Необходимость соблюдения | |
| 45 | 17.02.2026 | Электромзыкальный звонок на 3 мелодии | Покупной набор |
| 46 | 22.02.2026 | Беседа о датчиках сигнализации на обрыв, на удар, протечку воды, пожар | |

| | | | |
|----|-------------------|--|-------------------------|
| 47 | 24.02.2026 | Передача данных сигнализации по GSM – каналам (сотовой связи) и с индикацией на смартфоне! Хоть на другой стороне планеты! | |
| 48 | 01.03.2026 | Знакомство с имеющимися в кружке солнечными батареями. Испытание на солнце. | |
| 49 | 03.03.2026 | Урок по применению элементов питания. Соблюдение полярности. «минус» - пружинка, «плюс» - противоположный контакт | |
| 50 | 10.03.2026 | Беседа о возобновляемых источниках энергии: энергия ветра «в упряжке», эн. воды, геотермальная энергия, приливные воды в море и др. «зелёные» технологии | |
| 51 | 15.03.2026 | Рассматриваем устройство звуковой динамической головки – в простонародии «ДИНАМИКА» | По инструкции «Знатока» |
| 52 | 17.03.2026 | Устройство коллекторного электродвигателя – моторчика игрушек | По инструкции «Знатока» |
| 53 | 22.03.2026 | Как отличить одноразовые химические источники тока от перезаряжаемых аккумуляторов | |
| 54 | 24.03.2026 | Имитатор «бегущей» волны на 4 МС и 10 светодиодах. Соблюдение полярности светодиодов | |
| 55 | 29.03.2026 | Монтируем светильник местного освещения с жёлтым светофильтром для оснащения рабочего места | |
| 56 | 31.03.2026 | И ещё один светильник в прозрачных боксиках от бахил | |

| | | | |
|----|-------------------|---|---|
| 57 | 05.04.2026 | Паяем электронную «рулетку» | Из покупного набора |
| 58 | 07.04.2026 | Используем полезные самоделки в ежедневной кружковой работе – подставки под паяльники. Тубы от бумажных полотенц для хранения паяльников | |
| 59 | 12.04.2026 | Повторяем основные символы начертания радиодеталей на схемах | |
| 60 | 14.04.2026 | Используем мини-стенд соединения «батареек» | |
| 61 | 19.04.2026 | Используем для обучения по электробезопасности мини-тренажёр: «Школьник, не приближайся к оборванному проводу ЛЭП» | |
| 62 | 21.04.2026 | Закоимся с экспонатом «Бегущий электрончик» по теме изучения постоянного тока | |
| 63 | 26.04.2026 | Параллельное, последовательное соединение радио-элементов. Особенности при эксплуатации; например, ёлочная гирлянда, квартирная электропроводка | Где последоват., где параллельное соединение НГ |
| 64 | 28.04.2026 | Практическая схема индикатора уровня звукового сигнала на 1 МС и 10 светодиодах | |
| 65 | 05.05.2026 | Выпрямление переменного тока, «превращение» в постоянный. С помощью диодного моста | |
| 66 | 10.05.2026 | Простейший расчёт мощности на нагрузке при известных токе и | |

| | | | |
|----|------------|---|--|
| | | напряжении. | |
| 67 | 12.05.2026 | Монтаж мощной звуковой сирены на микросхеме NE555 | |
| 68 | 17.05.2026 | Трансформатор TESLA – вытеснение зарядов в поверхностный слой проводника | |
| 69 | 19.05.2026 | Наш оригинальный тороидальный трансформатор – исполнение и применение | |
| 70 | 24.05.2026 | Ролик об опасности электрического тока. Высоковольтный DC – DC преобразователь 25 000 Вольт! | |
| 71 | 26.05.2026 | Промежуточная аттестация | |
| 72 | 31.05.2025 | Промышленные источники электроэнергии. «Диспетчеризация» | |
| | | | |
| | | Итого 144 часа | |

