

Комитет по образованию Смоленского района Алтайского края
муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Смоленский Дом детского творчества»

ПРИНЯТО

на педагогическом совете,
протокол № 1 от « 28» августа 2023г.

УТВЕРЖДЕНО ПРИКАЗОМ

МБУДО «Смоленский Дом
детского творчества»

№ 20-р от «28» 08 2023г.

Директор

Н.А. Малец



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
«Радиотехника»
объединения «Юный техник»
(срок реализации - 1 год, возраст детей – 13 – 17 лет)

Автор - составитель:
Писарев Сергей Альбертович,
педагог дополнительного
образования

с. Смоленское
2023

1. Пояснительная записка.

Прогресс радиоэлектроники, ее широкое внедрение в народное хозяйство и быт делают необходимым для человека овладение минимумом знаний об устройстве и принципах действия различных радиоэлектронных приборов и навыками пользования ими.

Актуальность данной программы обусловлена общественной потребностью в творчески активных и технически грамотных молодых людях, в возрождении интереса молодежи к современной технике, в воспитании культуры жизненного и профессионального самоопределения. Одним из эффективных путей овладения элементарными основами радиоэлектроники является радиолюбительство. Радиолюбительство способствует расширению знаний по ряду предметов школьной программы, развивает творческие способности, любознательность, изобретательность, воспитывает терпеливость и настойчивость в преодолении трудностей. Программой предусматривается подготовка школьников к самостоятельному конструированию несложной радиотехнической аппаратуры, изучение необходимых теоретических сведений по радиотехнике, практическая работа по выполнению монтажных, сборочных и наладочных работ при изготовлении радиоустройств. В процессе творческой работы по изготовлению различных приборов и устройств, технического эксперимента учащиеся пополняют школьные знания новыми сведениями из различных областей науки и техники, развивают и совершенствуют техническое мышление и научное мировоззрение.

Данная программа разработана на основе существующих программ по радиотехническому конструированию и реализуется с учётом учебно-воспитательных условий и возрастных особенностей обучающихся.

Данная программа реализуется в объединении "Юный техник", расположенном в МБУДО "Смоленский Дом детского творчества". Кабинет обеспечен соответствующей мебелью: рабочими столами, стульями, стеллажами и шкафами для изготавливаемых радиотехнических устройств, шкафами для хранения инструмента, столом для руководителя. Кабинет оборудуется различными тематическими стендами и наглядными пособиями.

Формирование учебной группы производится на добровольной основе из числа учащихся 7-10 классов. В исключительных случаях в состав группы могут быть зачислены учащиеся по соответствующим критериям объема базовых данных и степени владения навыками и умениями, необходимыми на занятиях радиотехники.

Данная программа **базового уровня** рассчитана на одногодичный курс обучения детей в возрасте от 13 до 17 лет. В группе 10-12 человек, режим работы 2 занятия в неделю (6 часов в неделю), всего 216 часов. Занятия проводятся по 3 часа(40 мин.) с 10-минутным перерывом.

Формы занятий: групповые занятия, индивидуально-групповые, игры, беседы, мероприятия направленные на формирование активной социальной значимости.

Цель программы - формирование у обучающихся основ политехнических знаний и умений через самостоятельную практическую деятельность в области радиотехнического конструирования, развитие технологического мышления и творческого отношения к деятельности.

Задачи.

Образовательные:

- развитие познавательного интереса к радиотехническому конструированию;
- обучение владению инструментами и приспособлениями, технической терминологией;
- ознакомление с историей развития радиотехники и современными достижениями;
- обучение основам радиотехнического конструирования.

Развивающие:

- развитие деловых качеств, таких как самостоятельность, ответственность;
- развитие технического, логического и креативного мышления;
- развитие конструкторских способностей, изобретательности и потребности творческой деятельности.

Воспитательные:

- формирование устойчивого интереса к радиотехническому конструированию, умения работать в коллективе, стремления к достижению поставленной цели и самосовершенствованию;
- воспитание доброжелательности, трудолюбия, честности, порядочности, ответственности, аккуратности, терпения, предприимчивости, патриотизма, чувства долга, нравственных, эстетических и личностных качеств;
- воспитание интереса к работам изобретателей;
- воспитание гражданина и патриота своей Родины.

При составлении программы использованы принципы:

I. Принцип гуманизации:

- ориентированного подхода к каждому ребенку для оптимальной возможности усвоения данной программы;
- обученности ребенка и группы в целом.

II. Принцип разноуровневости базируется на:

- движении и личности ребёнка;
- на развитии индивидуальности обучающегося;

- на праве выбора обучающегося;
- на сочетании требований педагога и желания ребёнка.

Для контроля и результативности данной программы используется тестирование уровня обученности по темам. Основными критериями результативности данной программы является участие обучающихся в конкурсах, викторинах, выставках, соревнованиях.

Этапы реализации программы.

Знакомство с основными положениями и целями рационализации и изобретательства, конструирование радиотехнических устройств, изучение основ радиотехники.

Изготовление радиотехнических устройств.

В группе занимаются дети начала подросткового периода. Этот период характеризуется усвоением ребёнком образцов социального поведения. В этом возрасте появляется желание детей расширить кругозор, попробовать себя в различных видах деятельности, заполнить свободное после школьных занятий время и поиск интересного дела.

Работа с родителями.

Учебно-воспитательные задачи программы решаются в тесном сотрудничестве с родителями. В начале учебного года в Доме детского творчества проводится день открытых дверей для детей и родителей, где они знакомятся с режимом работы, программой учебного объединения, даются рекомендации родителям. Посещение родительских собраний в объединении, совместные обсуждения с педагогом помогают родителям видеть не только возможности ребенка, но и перспективу его развития. Работа с родителями проводится в форме:

- индивидуальных и тематических консультаций с целью разъяснения конкретных мер помощи ребенку в обучении с учетом его возможностей;
- обсуждения результатов продвижения ребенка по образовательному маршруту и перспективу его развития;
- вовлечения родителей в организацию и проведение различных мероприятий: совместных праздничных программ, посещения тематических и отчетных выставок творческих работ детей.

Таблица 1.

2. Учебный план.

№	Раздел	Количество часов		
		Всего часов	Теория	Практика

1.	Вводное занятие. Техника безопасности.	3	2	1
2.	Материалы и инструменты.	12	4	8
3.	Пайка и приёмы монтажа.	9	3	6
4.	Основы электротехники.	15	3	12
5.	Источники электропитания.	18	3	15
6.	Электроизмерительные приборы и пробники.	12	3	9
7.	Радиотехнические элементы.	15	5	10
8.	Полупроводниковые приборы.	30	10	20
9.	Электрическая схема.	6	2	4
10	Компоновка элементов схемы. Печатные платы.	12	2	10
11	Приёмники прямого усиления (усилитель высокой частоты).	12	1	11
12	Приёмники прямого усиления (усилитель низкой частоты).	12	1	11
13	Радиотехническое конструирование.	57	1	56
14	Заключительное занятие.	3	1	2
	Всего	216	41	175

3. Содержание учебного плана.

1. Вводное занятие. (3 часа)

Теория. Литература, рекомендуемая для чтения. Правила безопасности труда при работе с электроинструментом и приборами, питающимися от сети переменного тока. Оказание первой помощи при электротравме.

Практика. Демонстрация радиотехнических устройств.

2. Материалы и инструменты. (12 часов)

Теория. Материалы и инструменты, применяемые в радиотехнике. Правила пользования инструментом. Припой и флюсы. Техника безопасности при работе.

Практика. Обслуживание паяльного инструмента. Облуживание и пайка проводных соединений.

3. Пайка и приёмы монтажа.(9 часов)

Теория. Правила пайки. Приёмы монтажа и демонтажа элементов. Формовка (изгибание) и монтаж радиодеталей на пустотелых заклепках, на пробочных стойках. Правила безопасности труда при работе со слесарным и монтажным инструментом. Способы соединения радиодеталей навесным монтажом.

Практика. Зачистка, формовка и облуживание выводов радиодеталей. Монтаж и демонтаж радиотехнических элементов.

4. Основы электротехники. (15 часов)

Теория. Понятие об электрическом токе, проводниках и изоляторах. Элементы электрической цепи. Закон Ома. Электротехнические устройства.

Практика. Ознакомление с устройством батареи и её гальванических элементов. Опыты с замкнутой электрической цепью. Выполнение графических изображений электротехнических элементов с помощью линейки, трафаретов и от руки в соответствии с действующими ГОСТ.

5. Источники электропитания. (18 часов)

Теория. Батареи и аккумуляторы. Трансформаторы. Выпрямители напряжения. Стабилизаторы. Импульсные источники питания.

Практика. Расчёт трансформатора. Изготовление трансформаторного блока питания.

6. Электроизмерительные приборы и пробники. (12 часов)

Теория. Простейший омметр: схема простого источника питания, подбор стрелочного индикатора, дополнительных резисторов, возможная конструкция, градуировка шкалы. Авометр и пользование им.

Практика. Вычерчивание схем пробников, простейших измерительных приборов. Подбор деталей и монтаж пробника с лампой накаливания, головным телефоном, простейшего омметра для индивидуального и коллективного пользования. Практика пользования авометром. Изготовление пробника на основе мультивибратора.

7. Радиотехнические элементы. (15 часов)

Теория. Резисторы, конденсаторы, индуктивности. Типы, устройство, назначение. Номиналы, маркировка, графическое обозначение.

Практика. Определение номиналов радиотехнических элементов по маркировке. Расчёт параметров цепи при последовательном и параллельном соединениях.

8. Полупроводниковые приборы. (18 часов)

Теория. Полупроводниковые материалы и их свойства. Электропроводимость p - и n - типов. Понятие о p - n - переходе. Схематическое устройство и принцип действия точечного и сплавного диодов. Прямые и обратные напряжения и токи диода. Вольтамперная характеристика. Маркировка, основные параметры и применение полупроводниковых диодов в радиоаппаратуре. Транзистор - трехэлектродный полупроводниковый прибор, предназначенный для усиления, генерирования и преобразования электрических сигналов. Схематическое устройство и принцип работы

биполярных и полевых транзисторов структур $p-n-p$ и $n-p-n$. Графическое изображение транзисторов разных структур на принципиальных схемах.

Практика. Знакомство с различными конструкциями диодов и транзисторов. Опыты, иллюстрирующие свойства диодов, работу биполярного транзистора в режиме усиления и переключения. Измерение обратного сопротивления диода омметром и расчет его прямого сопротивления. Измерение основных параметров биполярного и полевого транзисторов. Изготовление учебно-наглядных пособий «Диоды», «Транзисторы».

9. Электрическая схема. (6 часов)

Теория. Условные графические изображения и буквенно-цифровые обозначения радиодеталей и устройств на принципиальных электрических схемах.

Практика. Чтение принципиальных электрических схем. Вычерчивание схем пробников простейших измерительных приборов.

10. Компоновка элементов схемы. Печатные платы.

Теория. Макетная панель. Приёмы компоновки элементов на макетной плате. Понятие о печатном монтаже и его применении. Различные варианты применения печатных плат.

Практика. Подбор и предварительная проверка радиодеталей, заготовка и разметка монтажных плат. Макетирование, монтаж, испытание и налаживание устройств (индивидуально в зависимости от сложности устройств, наличия деталей, интересов и подготовленности детей).

11. Приёмники прямого усиления (усилитель высокой частоты).

Теория. Структурная схема и условная формула приемника прямого усиления. Входной колебательный контур и связь его с усилителем радиочастоты. Магнитная антенна ее направленные свойства Усилитель радиочастоты.

Практика. Выбор схем, от детекторного до транзисторного, и на интегральных микросхемах. Чертеж схем в рабочих тетрадах, подборка радиодеталей, изготовление монтажных плат, пайка деталей на платы.

12. Приёмники прямого усиления (усилитель низкой частоты).

Теория. Усилитель, 34 приемника прямого усиления для воспроизведения звука на головные телефоны, электромагнитный телефонный капсюль ДЭМ-4м, динамическую головку прямого излучения.

Практика. Подбор и предварительная проверка радиодеталей, заготовка и разметка монтажных плат. Макетирование, монтаж, испытание и налаживание усилителей низкой частоты.

13. Радиотехническое конструирование.

Теория. Принципы черчения проекций изображения внешнего вида изделия. Выбор конструкции приемника (переносной, стационарный).

Практика. Черчение структурной и принципиальной схемы радиотехнического устройства, принцип работы. Изготовление действующего устройства. Изготовление корпуса устройства, общий монтаж изделия в корпусе. Выполнение слесарных работ.

14. Заключительное занятие. (3 часа)

Теория. Подведение итогов работы за учебный год. Поощрение наиболее активных детей.

Практика. Демонстрация законченных конструкций.

4. Планируемые результаты.

На предметном уровне обучающиеся должны знать:

- основы электро - и радиотехники;
- читать схемы, используемые в литературе и уметь их объяснить;
- сложные схемы с учетом требований ГОСТа;
- правила техники безопасности и выполнять их при работе с электро- и радиотехническими приборами.

Уметь:

- пользоваться справочной литературой по радиоэлектронике;
- пользоваться различными радиоэлектронными приборами промышленного изготовления от простых до сложных;
- самостоятельно начертить и изготовить более сложную плату для изделия;
- самостоятельно изготовить простой электронный прибор (устройство) и довести его до стадии настройки;
- находить свои технологические ошибки при изготовлении изделия, правильно устранять их;
- находить и устранять технологические ошибки в других изделиях;
- правильно и безопасно пользоваться слесарными инструментами при изготовлении монтажных плат;
- читать схемные обозначения.

На личностном уровне.

- способность переносить (выдерживать) известные нагрузки, уметь преодолевать трудности;
- способность активно побуждать себя к практическим действиям;
- умение контролировать поступки (приводить к должному действию);
- способность оценивать себя адекватно реальным достижениям;
- умение контролировать себя в любой конфликтной ситуации;
- умение сотрудничать.

На метапредметном уровне.

Регулятивные:

- способность ставить новые учебные цели и задачи;
- планировать их реализацию;
- осуществлять выбор эффективных путей и средств достижения целей;
- контролировать и оценивать свои действия;
- вносить соответствующие коррективы;
- оценивать правильность выполнения задачи;
- составлять план и последовательность действий;

- прогнозировать достижение конечного результата;
- вносить необходимые коррективы в план и способ действия для достижения результата;
- оценивать уровень усвоения определённых знаний и приобретённых умений.

Познавательные:

- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий;
- ориентироваться в разнообразии информации;
- перерабатывать и преобразовывать информацию (составлять план, таблицу, схему);
- устанавливать причинно-следственные связи;
- делать выводы в результате совместной работы группы и руководителя;
- систематизировать, сопоставлять, анализировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;
- выделять главную информацию;
- усовершенствовать навык поиска информации в компьютерных и некомпьютерных источниках информации;
- строить поисковые запросы в зависимости от цели запроса и анализировать результаты поиска.

Коммуникативные:

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- аргументировать свою точку зрения;
- работать в группе;
- допускать возможность существования у людей различных точек зрения;
- стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и свою позицию;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- адекватно использовать речь для решения коммуникативных задач.

Модель выпускника. Освоив образовательную программу, обучающийся приобретает широкий круг знаний, умений и владений, позволяющий ему ориентироваться в условиях современного мира, реализовать себя и свои возможности в жизни.

Модель выпускника включает следующие качества и характеристики:

Духовно-нравственные качества:

- доброта;
- нравственность;
- потребность выражения собственных творческих мыслей посредством радиотехнического конструирования;

- способность жить и действовать в согласии с самим собой, обществом и природой;
- эмоциональное и творческое отношение к людям и окружающей природе.

Творческие способности:

- творческая активность;
- эстетическое восприятие действительности;
- владение навыками самоанализа, необходимыми для оценки собственной работы и работы других;
- индивидуальный подход при выборе творческих проектов.

Учебно-творческие знания, умения, владения:

- устойчивый интерес к радиотехническому конструированию;
- устойчивая познавательная активность;
- знание истории развития радиотехники и основ радиотехнического конструирования ;
- умение использовать по назначению необходимые материалы и инструменты.

Обучающиеся овладевают следующими видами деятельности:

- читать электрические схемы;
- пользоваться безопасными приемами работы инструментами приспособлениями использовать их по назначению;
- подбирать материалы необходимые для изготовления изделий;
- оценивать собственные работы и работы других.

Характеристика системы оценивания и отслеживания результатов.

Отслеживание результатов в группе направлено на получение информации о знаниях, умениях и навыках обучающихся. Целью отслеживания и оценивания результатов обучения является воспитание у обучающихся ответственности за результаты своего труда (критическое отношение к достигнутому, привычки к самоконтролю и самонаблюдению).

Для проверки знаний, умений и навыков используются следующие методы педагогического контроля:

- входящий: направлен на выявление, требуемых на начало обучения, знаний, дает информацию об уровне теоретической и технологической подготовки обучающихся;
- текущий: осуществляется в ходе повседневной работы с целью проверки освоения предыдущего материала и выявления пробелов в знаниях обучающихся;
- итоговый: проводится в конце полугодия (промежуточный) или учебного года.

5. Методическое обеспечение программы.

Использование нетрадиционных форм, методов обучения и воспитания, способствует развитию мотивации обучающихся к самостоятельной,

поисковой, проектной деятельности, развитию интереса к конструированию и моделированию.

Развивать интерес детей к технике помогают проблемные ситуации, эвристические вопросы, игровые задания и постепенное усложнение материала на каждом году обучения.

В процессе обучения дети повторяют и закрепляют полученные ранее знания, учатся проектной деятельности: планированию и организации изготовления изделия, изготовлению изделия, контролю трудовой деятельности, поиску путей решения поставленной задачи, работать с технологическими картами, со схемами повышенной сложности, анализу задания. Самостоятельно создают и выполняют творческие проекты.

Проводятся занятия в следующих формах:

- практическое занятие;
- занятие с творческим заданием;
- занятие – опыт;
- занятие – соревнование;
- конкурс;
- выставка.

Используемые методы:

- словесные: объяснение, рассказ, чтение, опрос, инструктаж, эвристическая беседа, дискуссия, консультация, диалог;
- наглядно – демонстрационные: показ, демонстрация образцов, иллюстраций, рисунков, фотографий, таблиц, схем, чертежей, радиотехнических устройств ;
- практические: практическая работа, самостоятельная работа, творческая работа (творческие задания, проекты), опыты;
- метод игры: викторины, кроссворды, загадки, ребусы;
- метод диагностики: комплекс упражнений на развитие воображения, фантазии, творческие задания на рационально – логическое мышление;
- метод оценки: анализ, самооценка, взаимооценка, взаимоконтроль;
- метод информационно - коммуникативный поддержки: работа со специальной литературой, интернет ресурсами;
- метод проектный.

С целью развития конструкторских способностей у обучающихся поддерживается и поощряется их стремление принимать самостоятельные решения в процессе выполнения работы, усовершенствовать конструкции изделий или изготавливать изделия по собственному замыслу. На практических занятиях дети учатся анализировать, делать выводы, принимать технические решения с наибольшей самостоятельностью и полученный опыт переносить в другую ситуацию. Обучающиеся воплощают свой замысел, занимаясь проектной деятельностью, которая включает в себя многие

элементы профессионального конструирования (обдумывание, осмысливание идеи, создание мысленного образа, определение последовательности изготовления радиотехнического устройства, подбор необходимых материалов и инструментов и т.д.).

Материально-техническое обеспечение.

Оборудованный кабинет радиотехники.

Потребность лаборатории в материалах и радиодеталях определяется количеством обучающихся и планами практической деятельности на учебный год. Хорошим подспорьем для организации работы в лаборатории служат так называемые радиоконструкторы – наборы материалов и деталей, предназначенные для самостоятельной сборки подростками разных по степени сложности радиотехнических устройств. Некоторые наборы деталей и материалов продаются в специализированных магазинах и на сайтах.

Для практических работ обучения потребуются:

- радиодетали;
- резисторы и конденсаторы разных типов и номиналов;
- малогабаритные конденсаторы переменной емкости и блоки КПЕ;
- полупроводниковые точечные и силовые диоды;
- низкочастотные и высокочастотные биполярные транзисторы структур п-р-п и р-п-р, полевые транзисторы;
- стабилитроны;
- круглые и плоские ферритовые стержни, ферритовые кольца с внешним диаметром 7;
- малогабаритные согласующие и выходные трансформаторы, трансформаторы типа ТВК;
- головные телефоны;
- электродинамические головки прямого излучения;
- измерительные приборы магнитноэлектрической системы;
- малогабаритные выключатели и переключатели;
- разъемы разовые;
- радиоизмерительные приборы.

6. Список литературы для педагога.

Бастанов Б.Г. «300 Практических советов» – М.,2004.

«Диоды и тиристоры»./ Под общей редакцией Чернышева А.А. – М.,2001

«Полупроводниковые приборы». /Под редакцией Голомедова А.В. – М., 1996.

«Полупроводниковые триоды и диоды». /Под общей редакцией Николаевского И.Ф. – М., 2000.

«Справочник по полупроводниковым диодам, транзисторам и интегральным схемам». /Под общей редакцией Горюнова Н.Н. – М.,1995.

«Транзисторы для аппаратуры широкого применения». /Под редакцией Перельмана Б.Л. – М.,2000.

Якубовский С.В., Нистельсон Л. И., Кулешова В.И., Ушибышев В.А., Топешкин Н.Н. « Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы» – М., 2004.

Интернет ресурсы.

Публичная библиотека (Электронные книжные полки Вадима Ершова и К°) <http://publ.lib.ru/publib.html>.

Список литературы для учащихся.

Борисов В.Г. «Юный радиолобитель» - М.,1992.

Васильченко М.Е., Дьяков А.В. «Радиолобительская телемеханика»- М. , 1999.

Иванов Б.С. «В помощь радиокружку» – М.: Радио, 2000.

Пономарев Л.Д., Евсеев А.Н. «Конструкции юных радиолобителей» - М., 2001.

Журналы:

«В помощь радиолобителю».

«Моделист-конструктор».

«Радио».