

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОУ ДПО «Институт развития образования и повышения квалификации»

ТИПОВАЯ ПРОГРАММА
для организаций дополнительного образования
кружковой направленности
«ЮНЫЙ РАДИОЛЮБИТЕЛЬ»

Утверждена Министерством просвещения ПМР
(Приказ МП ПМР от 25.05.2016 г. № 580)

Тирасполь
2016

Составитель

*Н.Н. Стрижова, методист первой квалификационной категории,
МОУ ДО «ДДЮТ» г. Бендеры.*

Рецензенты:

*В.З. Семак, педагог дополнительного образования высшей
квалификационной категории МОУ ДО «ДДЮТ» г. Бендеры;*

*А.М. Мищенко, заведующий отделом социально-прикладной
деятельности МОУ ДО «ДДЮТ» г. Тирасполя, педагог
дополнительного образования, отличник народного образования.*

Пояснительная записка

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

Одним из эффективных путей овладения элементарными основами радиоэлектроники является радиолубительство.

Радиолубительство способствует расширению знаний по ряду предметов школьной программы, развивает творческие способности, любознательность, изобретательность, воспитывает терпеливость и настойчивость в преодолении трудностей.

Образовательная программа создана на основе Типовой программы «Кружки радиотехнического конструирования» и «Кружки радиоуправления» и опыта работы кружка «Радиоуправление», рассчитана на двухлетнее обучение учащихся 5–11 классов.

Образовательной 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 постройке различных приборов и механизмов, технического эксперимента учащиеся пополняют школьные знания новыми сведениями из различных областей науки и техники, развивают и совершенствуют техническое мышление и научное мировоззрение.

На занятиях учащиеся изучают необходимые теоретические сведения по радиотехнике, электротехнике и выполняют монтажные, сборочные и наладочные работы по изготовлению радиоустройств. Содержание теоретических сведений согласовывается с характером практической работы по каждой теме программы.

Некоторые темы являются сквозными на все годы обучения — это темы: «Основы электротехники» и «Основы радиотехники». Теоретические сведения даются

в форме познавательных бесед продолжительностью 15–20 минут на каждом занятии. Большую часть необходимых теоретических знаний учащиеся получают при разборе схем планируемых к изготовлению приборов, а также в процессе выполнения практических работ.

В 1 год обучения учащиеся получают элементарные знания по радиоэлектронике, практические навыки по пайке, монтажу, наладке и проверке изделий.

Во 2 год обучения знания учащихся дополняются и расширяются за счет усложнения изучаемого материала и конструирования более сложных приборов на транзисторах и микросхемах, на цифровых интегральных микросхемах.

При организации учебного процесса реализуются ведущие принципы обучения: систематичность и последовательность, доступность, целенаправленность, научность, связь обучения с жизнью, воспитывающее и развивающее обучение.

Цель и задачи

Цель: формирование и развитие активного творческого мышления, осуществление профессиональной ориентации и практической подготовки для работы в различных отраслях производства.

Основные учебно-воспитательные задачи

Обучающие:

- расширить политехнический кругозор;
- ознакомить с основами электро- и радиотехники;
- научить познавать и использовать свойства различных материалов для создания радиоустройств;
- сформировать умения и навыки работы с различными материалами, инструментами и оборудованием;
- освоить основы технологии пайки и технику безопасности работы с электроприборами и электроинструментом.

Развивающие:

- развить способности работы с инструментом, объемное видение предметов, развить руки как важнейшее средство общения человека с окружающим миром;

— развить познавательный интерес к современной радиоэлектронике, к профессиям, занятым в этой области науки и техники.

— развивать и приобщать стремление к творческому техническому и прикладному труду, познанию самого себя, своего собственного «я»;

— закрепить и расширить знания, полученные на уроках труда, математики, рисования и др.

— совершенствовать умения и формировать навыки работы с наиболее распространенными инструментами и приспособлениями ручного труда при обработке различных материалов:

— способствовать их систематизации;

— обогащать жизненный опыт кружковцев, расширять знания и умения в конструкторской и проектной деятельности, выработать у них практические навыки и умения.

Воспитывающие:

— развивать терпение, настойчивость, трудолюбие;

— сформировать навыки работы в творческом разновозрастном коллективе, где младшие учатся у старших, а старшие помогают младшим.

— создать дружный коллектив единомышленников, формируя гармоничные взаимоотношения, воспитывая чувство уважения, терпения, взаимовыручки и взаимопомощи;

— помогать формированию нравственных, эстетических и человеческих ценностей;

Срок реализации программы — 2 года. В реализации программы участвуют дети в возрасте от 12 до 18 лет.

Форма и режим занятий:

— первый год обучения — 144 часа в год (4 часа в неделю, т. е. 2 раза по 2 часа);

— второй год обучения — 216 часов в год (6 часов в неделю, т.е. 2 раза по 3 часа или 3 раза по 2 часа). Учебные группы комплектуются из учащихся общеобразовательных учреждений города на основе их личного выбора.

Форма занятий:

— беседы.

- объяснения;
- рассказы;
- практические работы;
- выставки;
- творческие отчеты;
- соревнования.

Кружковцы должны освоить, отработать и закрепить следующие **навыки**:

- владения основными приемами по паянию и обработке ручными инструментами используемых материалов;
- владения основными элементами графической грамотности;
- владения навыками чтения простейших электрических схем.

Формы организации учебной деятельности: индивидуальная, коллективная.

Критерии и показатели оценки знаний воспитанников

Прямые:

- теоретический уровень знаний;
- степень овладения рабочими приёмами при работе с инструментами и приспособлениями;
- применение полученных знаний на практике;
- соблюдение технических и технологических требований;
- качество изготовления готового изделия (по внешнему виду изделия и работоспособности);
- изготовление изделия в установленные нормы времени;
- соблюдение правил техники безопасности, пожарной и электробезопасности, производственной санитарии и охраны среды.

Косвенные:

- экономия материалов;
- желание трудиться;
- познавательная активность и творческий подход;
- самостоятельность;

— партнёрские отношения при совместной работе.

Методы обучения

1. Словесные: рассказ, беседа, объяснение.
2. Наглядные: иллюстрации, демонстрации.
3. Практические: практические занятия.
4. Репродуктивные, проблемно-поисковые: повторение, конструирование.
5. Эвристический: продумывание будущей работы.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы

1. Контроль уровня знаний и умений

Процесс обучения предусматривает следующие виды контроля:

— *первичный* — проводится перед зачислением в кружок и предназначен для определения знаний, умений и навыков учащегося;

— *текущий* (промежуточный) — проводится в ходе учебного занятия в кружке, позволяет контролировать усвоение программы за 1 полугодие учебного года;

— *итоговый* проводится после завершения всей учебной программы.

Контроль может проводиться в следующих формах:

- собеседование;
- зачет, зачетный лист;
- вопросник по программе;
- реферат, защита проекта;
- контрольное задание;
- участие в конкурсах, выставках, соревнованиях;
- открытое занятие, викторина, кроссворды и др.

2. Участие кружковцев в выставках, конкурсах, фестивалях различного уровня.

ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения образовательной программы первого года обучения учащиеся должны **знать**:

1. Принципы работы приборов:
 - авометра;
 - осциллографа;
 - индикаторов.
2. Условные графические обозначения радиодеталей.
3. Технологию изготовления простых радиоэлектронных приборов.
4. Правила безопасности труда.

Уметь:

1. Пользоваться паяльником, сверлильным станком.
2. Изготовить соответствующие платы согласно электросхемам.
3. Выполнить монтаж простейшего радиоустройства, наладить его и проверить.

Примерный тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие	4	4	–
2	Знакомство с электротехникой	20	14	6
3	Электромагнетизм	6	2	4
4	Электроизмерительные приборы и их применение	4	3	1
5	Знакомство с радиоэлектроникой	26	6	20
6	Понятия технического творчества и конструирования. Проектирование радиоэлектронных узлов	4	4	–
7	Питание устройств от сети переменного тока	4	3	1
8	Работа над радиоконструкцией	40		40

9	Основные сведения по аналоговой и цифровой технике	12	4	8
10	Знакомство с компьютерной техникой	12	4	8
11	Соревнования, выставки, экскурсии	10	10	
12	Заключительное занятие	2	2	
	Всего	144	56	88

Содержание программы

1. Вводное занятие (4 ч)

Правила поведения в кабинете. Знакомство с традициями кружка, программой и организацией работы в кружке. Правила поведения в учебном кабинете и на территории филиала.

Ознакомление с оборудованием кабинета.

Правила безопасного труда при работе с электроинструментом и на станках. Оказание первой помощи. Правила санитарии и гигиены.

Инструкция по технике безопасности. Беседа об электронике и автоматике.

Практическая работа. Выполнение пробных работ с использованием слесарно-монтажных инструментов (нож, ножницы, плоскогубцы, кусачки (бокоре́зы), отвертки, тиски и др.), а также на другом оборудовании кабинета. Демонстрация монтажного инструмента и рассказ о его назначении, правила безопасности труда при проведении электромонтажных работ.

2. Знакомство с электротехникой (20 ч)

Строение вещества, электрические заряды, электрический ток.

Гальванические элементы, аккумуляторы, батареи.

Основные понятия электротехники: электрический ток, напряжение, сопротивление. Единицы измерения (Вольт, Ампер, Ом).

Характеристика и область применения наиболее распространенных электротехнических элементов и радиоэлементов, их условно-графические обозначения.

Электрическая цепь постоянного тока и ее элементы. Параллельные и последовательные соединения. Закон Ома.

Пайка и основы электрического монтажа. Основные виды монтажа (навесной, печатный). Припой. Флюсы. Правила пайки. Электро- и радиотехнические материалы. Знакомство с монтажной схемой.

Практические работы (6 ч). Монтаж электрических цепей, состоящих из батарейки, тумблера или переключателя и лампочек. Обслуживание и пайка проводников. Пайка радиодеталей и монтажных проводов. Изготовление монтажных плат. Монтаж простейших электрических цепей. Составление электромонтажных схем. Изготовление простых электронных конструкций.

Расчет простых электрических цепей, графическое изображение их принципиальных схем. Сборка и исследование последовательных и разветвленных цепей постоянного тока. Измерения с помощью амперметра, вольтметра, омметра.

3. Электромагнетизм (6 ч)

Магнитное поле проводника с током. Катушки индуктивности. Роль ферромагнитного сердечника. Электромагниты и постоянные магниты. Электромагнитное реле — устройство, принцип действия, условное обозначение, применение. Переменный ток. Переменный синусоидальный ток. Понятие об амплитуде, частоте, периоде, фазе. Знакомство с устройством реле. Условные обозначения реле на принципиальной схеме.

Практическая работа (4 ч). Знакомство с реле. Изготовление электромагнита. Сборка простых автоматических устройств с использованием электромагнитных реле. Сборка на монтажных панелях и исследование цепей переменного тока.

4. Электроизмерительные приборы и их применение (4 ч)

Назначение и краткая характеристика приборов для контроля параметров и наладки электронных устройств. Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления, емкости, индуктивности. Осциллограф — универсальный измерительный прибор. Безопасность труда при проведении измерений. Правила эксплуатации приборов и методика проведения измерений.

Практическая работа (1 ч). Сборка электрической цепи, измерение её параметров с помощью комбинированных приборов. Изготовление простых измерительных приборов.

5. Знакомство с радиоэлектроникой (26 ч)

Отличие электротехники от электроники. Основная задача радиоэлектроники. Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и трансформаторы, их устройства и применения. Условные графические изображения и буквенно-цифровые обозначения радиодеталей и устройств на принципиальных электрических схемах. Полупроводниковый диод, транзистор. Их принцип действия. Основные параметры и характеристики. Условные графические обозначения, маркировка. Понятие о тиристорах, фотодиодах, варикапах, светодиодах, их принцип действия, основные параметры и характеристики. Условные обозначения. Применение полупроводниковых приборов. Принцип действия, конструкции, разновидности микросхем. Условные графические обозначения, маркировка, особенности монтажа и область применения микросхем.

Схема мультивибратора. Физические основы происходящих процессов. Параметры, влияющие на частоту колебаний мультивибратора. Несимметричный мультивибратор. Применение мультивибратора.

Практическая работа (20 ч). Сборка и исследование электронной схемы на одном транзисторе. Изготовление конструкций на базе мультивибратора.

6. Понятие технического творчества и конструирования. Проектирование радиоэлектронных узлов (4 ч)

Общие сведения о процессе создания технических устройств. Техническое творчество, изобретательство, рационализация, конструирование. Приемы рационального конструирования. Задачи конструирования.

Требования к электронным элементам радиоэлектронной аппаратуры.

Технология радиомонтажных работ. Печатные платы. Навесной (объёмный) монтаж на пистонах, монтажных лепестках, монтажных планках. Печатный монтаж (односторонний, двухсторонний).

Практическая работа. Разработка печатной платы (топография) рисунка. Нанесение рисунка (рейсфедер, игла, трафарет), травление (хлорное железо), смыв краски, лужение и пайка радиоэлементов. Защитное покрытие. Разработка эскизов и рабочих чертежей учебно-наглядных пособий, моделей простых автоматических устройств.

7. Питание устройств от сети переменного тока (4 ч)

Выпрямители переменного тока. Схемы выпрямителей. Сглаживающие фильтры. Генераторы переменного напряжения. Параметры переменного напряжения электрической сети. Трансформатор. Устройство, свойства, упрощенный расчет.

Схема стабилизированного сетевого блока питания с регулируемым выходным напряжением. Расчет элементов схемы.

Практическая работа (1 ч). Исследование свойств стабилизированного источника питания. Выбор схемы блока питания.

8. Практическая работа над радиоконструкцией (40 ч)

Выбор конструкции для самостоятельного изготовления. Желательно самостоятельная разработка схемы, но по желанию возможно повторение понравившейся схемы из книги, журнала. Самостоятельная разводка и изготовление печатной платы. Изготовление конструкции.

9. Основные сведения по аналоговой и цифровой технике (12 ч)

Отличие цифровой и аналоговой электроники. История и перспективы развития цифровой электроники. Компьютер как средство обработки информации. Устройства ввода и вывода информации. История развития вычислительной техники, перспективы развития вычислительной техники.

10. Знакомство с компьютерной техникой (12 ч)

Основные компоненты компьютера. Области применения компьютеров. Программное обеспечение.

Практическая работа (8 ч). Работа на компьютере.

11. Соревнования, выставки, экскурсии (10 ч)

12. Заключительное занятие (2 ч)

Подведение итогов работы объединения за год. Организация отчетной выставки учащихся. Обсуждение перспектив дальнейшей работы в кружке.

ВТОРОЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы 2 года обучения учащиеся должны **знать:**

1. Основы радиотехники
2. Основы электротехники.
3. Принцип работы приборов:

- авометра;
- осциллографа;
- звукового генератора;
- индикаторов.

4. Условные графические обозначения радиодеталей.

5. Технологию изготовления радиоэлектронных устройств на транзисторах и микросхемах, цифровых интегральных микросхемах.

6. Правила безопасности труда.

Уметь:

1. Пользоваться электроинструментами и оборудованием — паяльником, сверлильным станком.

2. Изготовить соответствующие платы согласно электросхемам.

3. Читать простейшие электросхемы.

4. Выполнить монтаж радиоустройств по схемам, производить их наладку и проверку под руководством педагога.

5. Придать конструкции эстетический внешний вид.

Примерный тематический план

№ п/п	Наименование темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие	2	2	
2	Полупроводниковые приборы	16	10	6
3	Бытовые электроприборы	10	4	6
4	Измерительные приборы	4	2	2
5	Знакомство с цифровой электроникой Элементы и узлы цифровой техники	32	14	18
6	Приемы и методы технического творчества. Проектирование цифровых электронных устройств	80	4	76
7	Практическая работа над конструкцией	42	10	32
8	Компьютерная техника. Использование возможностей компьютера при проектировании радиоустройств	16	6	10
9	Соревнования, конкурсы, выставки и экскурсии	12	12	
10	Заключительное занятие	2	2	
	Итого	216	66	150

Содержание программы

1. Вводное занятие (2 ч)

Обзорная беседа о достижениях автоматики и автоматизации. Инструкция по технике безопасности и правила поведения в кабинете электроники. Правила безопасного труда. Ознакомление с новым оборудованием кабинета. Обсуждение плана работы кружка.

Организационные вопросы. История и перспективы развития цифровой электроники. Отличие цифровой и аналоговой электроники.

2. Полупроводниковые приборы (16 ч)

Электрические свойства полупроводниковых материалов. Полупроводники *n*- и *p*-типа. Понятие об электронной и дырочной проводимости полупроводников. Полупроводниковые диоды: принцип действия и устройство, обозначения на схемах, маркировка. Фото- и терморезисторы: принцип действия и устройство. Транзисторы: принцип действия и устройство, обозначение на схемах, маркировка. Общие сведения о процессе усиления в транзисторе. Тиристоры. Фото- и светодиоды.

Динисторы, тринисторы, симисторы. Свойства, схемы включения и применения. Оптоэлектронные приборы: транзисторные, диодные, тиристорные оптроны.

Представление о стандартных функциональных узлах электронных устройств. Изучение устройства, функционирования и области применения, широко применяемых функциональных узлов: триггер, мультивибратор, составной транзистор, усилитель звуковой частоты, усилитель постоянного тока, фотоэффект, фотоэлектронные переключатели.

Практическая работа (6 ч). Изготовление простых автоматических устройств с применением полупроводниковых приборов (реле времени, электронный сторож, кодовый замок и т. д.). Конструкторские задачи на применение изучаемых узлов.

3. Бытовые электроприборы (10 ч)

Классификация бытовых приборов. Принцип действия нагревательных приборов, холодильника, пылесоса, электрического звонка и др. Понятие о техническом паспорте бытовых приборов и правилах их технического обслуживания. Требования безопасности при использовании электробытовых приборов.

Практическая работа (6 ч). Знакомство с техническим паспортом изделия. Изготовление электрической сирены, звонка для пожарной сигнализации. Сборка простого электромагнитного реле и включение с его помощью электрической лампочки.

4. Измерительные приборы (4 ч)

Назначение и краткая характеристика приборов для контроля параметров и наладки электронных устройств. Приборы для измерения напряжения, силы тока, сопротивления, емкости, индуктивности. Осциллограф — универсальный измерительный прибор. Безопасность труда при проведении измерений. Правила эксплуатации приборов и методика проведения измерений.

Практическая работа (2 ч). Отработка методик подготовки приборов к работе, а также наработка практики измерений на базе конструкций, изготовленных в кружке.

5. Знакомство с цифровой электроникой. Элементы и узлы цифровой техники (32 ч)

Двоичная система исчисления. Преимущества двоичной системы исчисления перед другими в электронных устройствах. Некоторые цифровые автоматы на дискретных элементах. Логические элементы, комбинации логических элементов. Интегральные микросхемы.

Практическая работа (18 ч). Изготовление макетной платы из фольгированного стеклотекстолита.

6. Приемы и методы технического творчества. Проектирование цифровых электронных устройств (80 ч)

Основы технического творчества. Техническое творчество и конструирование. Общие сведения о процессе создания технических устройств. Техническое творчество, изобретательство, рационализация, конструирование. Приемы рационального конструирования. Задачи конструирования. Эксплуатационная надежность и экономичность технических устройств.

Приемы и методы технического творчества. Стадии творческого процесса. Понятия: открытие, изобретение, рационализаторское предложение, конструкторская разработка, промышленный образец. Элементы технической эстетики. Приемы и методы поиска технических решений.

Практическая работа (76 ч). Выбор объектов для рационализаторской и конструкторской деятельности. Составление и решение технических задач с применением эвристических принципов и методов технического творчества.

Разработка эскизов и рабочих чертежей моделей простых радиотехнических устройств. Изготовление радиоустройств.

7. Практическая работа над конструкцией (42 ч)

Самостоятельный выбор устройства. Работа с технической литературой и выбор оптимальной схемы радиоустройств.

Практическая работа (32 ч). Самостоятельная работа по изготовлению печатной платы, монтаж и наладка схемы. Демонстрация работы изделия.

8. Компьютерная техника. Использование возможностей компьютера при проектировании радиоустройств. 16 час.

Устройство компьютера. Основные части ПК. Функциональные особенности клавиатуры и мышки. Компьютерные программы, текстовые редакторы. Интернет, браузеры интернета, поисковые службы.

Практическая работа. 10 час. Поиск информации в интернете.

9. Соревнования, конкурсы, выставки и экскурсии (12 ч)

10. Заключительное занятие (2 ч)

Итоговое занятие. Выставка творческих работ обучаемых в кружке. Рекомендации по работе в период летних каникул.

Библиографический список

1. **Большов В., Гукин В.** Книга начинающего радиолюбителя. — М.: ДОСААФ, 1965.
2. **Борисов В.Г.** Практикум начинающего радиолюбителя. — М.: ДОСААФ, 1983.
3. **Варламов Р.Г.** Мастерская радиолюбителя. — М.: Радио и связь, 1983.
4. Журналы: «Радио», «Радиолюбитель», «Радиолюбитель», «Радиолюбитель», «Радиолюбитель-конструктор». 1985–2002.
5. **Пахомов В.** Универсальный генератор на ИМС: В помощь радиолюбителю. 1985 / Сборник № 8.
6. Педагогика / Под ред. Ю.К. Бабанского. — М.: Просвещение, 1983.
7. Педагогика школы / Под ред. И.Т. Огородникова. — М.: Просвещение, 1978.
8. **Пестриков В.М.** Энциклопедия радиолюбителя. — СПб.: Наука и техника, 2000.
9. **Плотников В.В.** Аппаратура радиоуправления модели. — М.: Энергия, 1980.
10. Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. — М.: Просвещение, 1988.
11. **Сворень Р.А.** Электроника шаг за шагом. — М.: Детская литература, 1979.
12. **Селевко Г.К.** Современные образовательные технологии. — М.: Народное образование, 1998.
13. **Сластенин В.А. и др.** Педагогика: Учебное пособие. — М.: Школа-пресс, 2000.
14. Техническое творчество учащихся / Под ред. Ю.С. Столярова, Д.М. Комского. — М.: Просвещение, 1989.
15. Транзисторы для аппаратуры широкого применения: Справочник. — М.: Радио и связь, 1983.