

Администрация Красногорского района Алтайского края

Муниципальное казенное учреждение  
дополнительного образования  
«Дом детского творчества»

Принята  
На педагогическом совете  
протокол № 6

«26» 08 2021 г.

Утверждаю  
директор МКУ ДО

«Дом детского творчества»  
Н. И. Бекетов

приказ № 41 от «28» 08 2021 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА -  
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
технической направленности  
**«Радиотехническое конструирование»**  
(продвинутый уровень)

Возраст обучающихся: 14 – 18 лет  
Срок реализации программы: 1 год

Автор составитель:  
Калашников Олег Александрович,  
педагог дополнительного образования

Алтайский край  
с. Красногорское

2021 г.

## РАЗДЕЛ №1

### КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

#### Пояснительная записка

В быту нас окружают самые разнообразные радиотехнические устройства: радиоприемники и телевизоры, компьютеры и смартфоны, сотовые радиотелефоны и личные радиостанции, многочисленные бытовые приборы, транспортные средства, игрушки, которые буквально напичканы электроникой. И во всем этом нужно уметь разобраться, чтобы правильно пользоваться, а при необходимости найти и устранить неисправность. Программа «Радиоконструирование» позволяет ребятам получить элементарные навыки радиомонтажа, конструирования приборов и развивает интерес к современной радиоэлектронике.

**Актуальность программы** состоит в том, что привлекает радиолюбительство своей прикладной пользой, и тем, что может приобщить детей к самой современной технике.

**Педагогическая целесообразность программы** – раскрытие яркой, творческой индивидуальности, через приобщение детей к миру радиоэлектроники.

**Адресатом** программы являются школьники в возрасте 14-18 лет.

**Состав группы** – постоянный.

**Уровень усвоения** – продвинутый.

**Объем и срок освоения программы.** Программа рассчитана на один год. Общее количество часов – 216.

**Режим занятий.** Занятия проводятся 2 раза в неделю по 3 занятия продолжительностью 45 минут с 15-ти минутными перерывами: 6 часов в неделю.

**Форма обучения** – очная.

**Нормы наполняемости группы** составляет 8-15 человек.

**Набор обучающихся** – свободный.

**Формы проведения занятий:** групповая, лабораторное занятие, проектная деятельность, практическое занятие, эксперимент, соревнование, презентация.

#### Цель и задачи программы

**Цель программы:** освоение обучающимися навыков самостоятельной творческой конструкторской работы в области радиотехники

Для достижения намеченной цели ставятся **задачи:**

1. Познавательные:

- научить технически грамотно изготавливать и настраивать радиотехнические изделия, оформлять на них техническую документацию;
- ориентировать учащихся на новейшие технологии и методы организации практической деятельности в сфере радиоэлектроники;
- организовывать разработку технико-технологических проектов;

2. Метапредметные:

- развивать способности к познавательной активности, самообразованию;
- формировать навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающие социальную адаптацию в условиях современных рыночных отношений;
- развивать интерес к поисковой работе в области радиотехники и электроники;
- развитие умения и навыков сборки радиоэлектронных устройств определенной сложности;

3. Личностно – ориентированные:

- воспитывать трудолюбие, ответственность, аккуратность, навыки коллективного труда;
- формировать личность с активной позицией к самообразованию и техническому творчеству.

### Содержание программы

#### Учебный план обучения

№ п/п	Тема	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	1	1	-	Собеседование
2.	Правила безопасности труда.	1	1	-	Собеседование
3.	Индивидуальная работа учащихся	212	40	172	Собеседование, лабораторная работа
4.	Подведение итогов работы.	2	2	-	Собеседование
Итого:		216	44	172	

#### Содержание учебного плана обучения

№	Тема занятий	Теоретические сведения	Практическая работа
1	Вводное занятие.	Общие вопросы организации работы на текущий год.	
2	Правила безопасности труда.	Правила безопасности при пользовании электросетью, измерительной аппаратурой, станочным оборудованием, слесарным и монтажным инструментом.	
3	Индивидуальная работа учащихся	Работа с источниками технической информацией. Выбор схемы радиотехнического устройства. Разбор по принципиальной схеме работы устройства, возможные упрощения, изменения,	Вычерчивание принципиальных схем, подбор радиодеталей, разметка монтажных плат. Компоновка и монтаж радиоэлементов на плате. Регулировка и настройка будущего устройства, испытания

		дополнения.	на работоспособность. Изготовление корпуса и оформление внешнего вида. Составление технической документации.
4	Подведение итогов работы.	Демонстрация законченных конструкций. Отбор лучших работ на выставку технического творчества.	

### Примерная тематика работ

Разработка, конструирование и изготовление электронных конструкций с применением цифровых и аналоговых микросхем.

Сетевые блоки питания с электронной защитой от перегрузок, измерительные генераторы, радиовещательные приёмники на интегральных микросхемах.

Миниатюрные приёмо-передатчики.

Усилители ЗЧ разной степени сложности и назначения.

Конструирование светодинамических установок.

Разработка и конструирование учебно-демонстрационных пособий по радиотехнике.

Изготовление автоматических устройств, электронных игр.

### Планируемые результаты

#### К концу обучения обучающиеся будут:

- применять правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- будут налаживать, испытывать смонтированные устройства;
- знать элементы технической эстетики;
- знать основные понятия о системах автоматического регулирования и управления.
- будут самостоятельно разрабатывать печатные платы для монтажа радиоэлектронных устройств средней и повышенной сложности;
- будут разрабатывать, и изготавливать различные электронные устройства с применением цифровых и аналоговых микросхем;
- будут грамотно применять электро- и радиоизмерительные приборы для наладки изготовленных радиоустройств;
- будут разрабатывать, и конструировать учебно-демонстрационные пособия по радиотехнике.

## РАЗДЕЛ №2 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### Календарно-учебный график

Год обучения и уровень освоения программы	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Сроки проведения аттестации обучающихся	Количество учебных часов	Всего учебных недель	Режим занятий
1 год продвинутый	01.09.2021	31.05.2022	Сентябрь (третья неделя). Апрель (третья неделя).	216	36	2 раза в неделю по 3 занятия

### Условия реализации программы

**Дидактические материалы:** справочники по радиоэлектронике, стенд с условными графическими обозначениями, пособия для изготовления устройств (чертежи, схемы).

**Техническое оснащение:** компьютер, диски со справочными материалами, осциллограф, мультиметр цифровой.

**Инструменты и материалы:** сверлильный станок, плоскогубцы, отвертки, бокорезы, сверла, ножовка по металлу, пинцеты, надфили, шило, ножи, цапонлак, хлорное железо, стеклотекстолит, припой, канифоль, радиодетали, болты, гайки.

### Методы оценивания

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие

**Виды контроля:**

1. текущий контроль- беседы, опрос, мониторинг;
2. промежуточный контроль- творческие задания, зачеты (декабрь);
3. итоговый контроль-обобщающий(май)

#### Итоговый контроль реализуется

**Промежуточный и итоговый контроль** проводится в форме тестирования, выполнения творческих заданий.

В течение учебного года могут быть применены следующие формы подведения итогов и оценивания результатов:

- **Входной контроль** – собеседование на выявление умений и знаний в области физики и математики для определения уровня заданий, предлагаемых учащимся.
- **Текущий** – педагогическое наблюдение, самоанализ и взаимонализ.
- **Итогового контроль** – предусматривается выполнение сборки простых радиотехнических устройств, их настройка на измерительных приборах и осуществление радиосвязи.

Программа «Радиоконструирование» составлена на основе программы «Элементы радиоэлектроники», авторы: В.В.Мацкевич, Н.И.Соседкина, рекомендованной Управлением внешкольного дополнительного образования Министерства образования РФ для учреждений дополнительного образования и общеобразовательных школ. «Техническое творчество учащихся», Москва, «Просвещение», 1995 г. Материал программы «Элементы радиоэлектроники» переработан мною на основе «Примерных требований к дополнительной образовательной программе» (Пр. к письму МОиН РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844), исходя из возможностей ДДТ, наличия нужных инструментов и материалов. Включен теоретический и практический материал, который наиболее интересен воспитанникам объединения. Содержание практических работ и виды проектируемых объектов могут уточняться в зависимости от желания учащихся, наличия материалов, средств и др.

В данной программе обучения практикум и проектирование являются основными видами познавательной деятельности в процессе конструирования.

С целью расширения кругозора школьников, в программу введены сведения по истории становления современной радиотехники и электроники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях, по направлениям и перспективам развития радиоэлектроники. Программа апробирована на ДДТ в лаборатории радиотехнического конструирования. По сложности радиотехническое конструирование занимает одно из первых мест в техническом творчестве, поэтому не все желающие могут освоить этот курс, но в объединение рекомендуется принимать всех, кто проявил интерес, построить занятия так, чтобы заинтересовать ребят, найти каждому дело по душе.

### **Ожидаемые результаты и способы определения их результативности:**

- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
- основные характеристики усилителя звуковой частоты;
- параметры усилителя (выходная мощность, сопротивление нагрузки усилителя, чувствительность, степень нелинейных искажений);
- основы устройства и принцип работы микросхем серий K155, K176, K561 (логика, счетчик, триггеры, дешифраторы, мультиплексоры);
- общие сведения о генераторах электрических колебаний, принципы их работы;
- порядок отыскания неисправностей в различной аппаратуре;
- методику проверки работоспособности отдельных деталей.
- самостоятельно разрабатывать и изготавливать печатные платы для монтажа радиоаппаратуры средней сложности;
- пользоваться промышленными электро-радиоизмерительными приборами;
- изготавливать самодельные радиоустройства.
- мобилизовать физические и умственные силы на осуществление поставленных задач для достижения цели;

### **Формы подведения итогов реализации образовательной программы.**

- организация полугодовых выставок;
- реферат, защита работы;
- определение уровня обученности, с занесением результатов в ведомость учета знаний и умений обучающихся (в начале года, в течение года, в конце);
- анкетирование обучающихся с целью определения уровня воспитанности (2 раза в год).

- участие в ежегодном краевом «смотре-конкурсе юных радиотехников».

### **Занятия в объединении.**

Тематический план занятий составляется воспитанником при помощи педагога с учётом мотивов, увлечений, теоретических и практических знаний и умений, накопленных за предыдущие годы, а также материально-технической базы лаборатории.

В список приборов и устройств, планируемых изготовления, включаются изделия повышенной сложности: сетевые блоки питания индивидуального и коллективного пользования, стереофонические усилители для высококачественного воспроизведения звука и т.п.

Предпочтение следует отдавать групповой работе, когда знания одних воспитанников дополняются смекалкой других, опытом монтажа третьих.

Педагог исполняет роль главного технического консультанта, руководителя проекта, старшего товарища и воспитателя.

### **Примерная тематика работ.**

Разработка, конструирование и изготовление электронных конструкций с применением цифровых и аналоговых микросхем. Сетевые блоки питания с электронной защитой от перегрузок, измерительные генераторы. Усилители ЗЧ разной степени сложности и назначения. Конструирование светодинамических установок. Разработка и конструирование учебно-демонстрационных пособий по радиотехнике. Изготовление автоматических устройств, электронных игр.

### **Подведение итогов работы.**

Защита индивидуальных и коллективных проектов.

Демонстрация законченных конструкций. Отбор лучших устройств на выставку технического творчества.

### **Методическое обеспечение**

В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством электрорадиоэлементов и схем, с технологическими основами сборки и монтажа радиоаппаратуры, основами полупроводниковой электроники, полупроводниковыми приборами, импульсной и телевизионной техники, средствами отображения информации, историей и перспективами развития радиотехники и электроники.

На практических занятиях воспитанники изучают техническую документацию, материалы, инструменты, которые используются при сборочных и монтажных работах, технологическую последовательность подготовки к монтажу и пайке электрорадиоэлементов и изготовления схем, узлов и блоков радиоаппаратуры, требования, предъявляемые к качеству готовой продукции. Основными методами изложения теоретических сведений на практических занятиях являются лекция и рассказ.

Программой предусмотрено проведение практикума начинающего радиолюбителя, который включает проведение лабораторно-практических, исследовательских и проектных работ. Выполняя специальные задания, воспитанники приобретают обще

трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки, необходимые для монтажа и сборки радиоэлектронной аппаратуры, которые закрепляются в дальнейшем в процессе разработки проекта.

На учебных занятиях следует обращать особое внимание на соблюдение учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий и личной гигиены.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с изучением наук в школе. Занятия в кружке значительно углубят знания учащихся по физике.

**Основными формами проведения занятий по программе являются:** лабораторное занятие, проектная деятельность, открытое занятие, практическое занятие, эксперимент, соревнование, презентация.

**Нетрадиционные формы проведения занятий по программе:** интегрированные занятия, основанные на межпредметных связях, занятия-соревнования (викторины), занятия на основе нетрадиционной организации учебного материала (презентация).

**Применяются разнообразные типы учебных занятий:**

- изучение, усвоение нового материала (лекция, объяснение, демонстрация)
- закрепление и совершенствование знаний, умений, навыков (повторение, обобщение, упражнение);
- самостоятельное применение знаний, умений, навыков (семинары, дискуссии, конференции).

#### **Список нормативных правовых, концептуальных документов и литературных источников для педагога**

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 г. № 279-р «План мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей» (п. 12, 17, 21).
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (зарегистрировано в Минюсте РФ 20 августа 2014 г., рег. № 33660).
5. Распоряжение Администрации Алтайского края об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей в Алтайском крае на период до 2020 года и Плана мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей в Алтайском крае на период до 2020 года № 267-р от 22.09.2015.
6. Закон Алтайского края от 04.09.2013 № 56-ЗС «Об образовании в Алтайском крае».
7. Постановление Администрации Алтайского края от 13.11.2012 № 617 «Об утверждении стратегии действий в интересах детей в Алтайском крае на 2012-2017 годы»;

8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 Н 09-3242).
9. Бахментьев А.А. Электронный конструктор «ЗНАТОК». Книги 1, 2. – М.: 74 с., – 121 с.
10. Бессонов В.В. Кружок радиоэлектроники. – М.: Просвещение, 1993. – 189 с.
11. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования: Пособие для руководителей кружков. – М.: Просвещение, 1986. – 208 с.
12. Варламов Р.Г. Мастерская радиолюбителя. М.: Радио и связь, 1983. – 64 с.
13. Галкин В.И. Начинающему радиолюбителю. – Минск, 1995. – 412 с.
14. Гуревич Б.М., Иваненко Н.С. Справочник по электронике для молодого рабочего. М.: Высшая школа, 1987. – 272 с.
15. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя. – М.: 1992. – 416с.
16. Комский Д.М. Кружок технической кибернетики. – М.: Просвещение, 1991. – 193с.
17. Плат Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. – СПб., БХВ-Петербург, 2012. – 459 с.
18. Программа образовательной области. – М.: ВНИК Технология, 1996.
19. Программы для внешкольных учреждений. Технические кружки по электронике, микропроцессорной технике. – М.: Просвещение, 1987.
20. Пуятин Н.Н. В помощь начинающему радиолюбителю. – М.: Энергия, 1980. – 129 с.
21. Сворень Р.А. Электроника шаг за шагом: Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. – М., Горячая линия – Телеком, 2001. – 540 с.
22. Фролов В.В. Язык радиосхем. – М.: Радио и связь 1989. – 128 с.
23. Эндерлайн Р. Микроэлектроника для всех. – М.: Мир, 1989. – 190 с.

#### **Литература для детей**

1. Журнал «Радио-конструктор» 2003 – 2015гг. – 48 с.
2. Иванов Б.С. Электроника в самоделках. – М.: ДОСААФ, 1985. – 239 с.
3. Комский Д.М, Игошев Б.М. Игротека автоматов. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 224 с.
4. Фромберг Э.М. Конструкции на элементах цифровой техники. – М.: Радио и связь, 1991. – 157 с.