

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №10»**

**УТВЕРЖДЕНА**  
Приказом  
директора школы  
№ 144- од от 01. 09.2023

**Рабочая программа внеурочной деятельности  
«Радиотехническое конструирование»**

Возраст учащихся: 9 класс.

Срок реализации: 2 года.

Составитель программы :  
Михайловский Михаил Робертович

## Содержание

1. Пояснительная записка.....	3
1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной программы.....	3
1.2. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы...	4
1.3. Цель и задачи дополнительной общеобразовательной программы.....	5
1.4. Отличительные особенности данной дополнительной общеобразовательной программы .....	5
1.5. Возраст детей, участвующих в реализации данной программы.....	6
1.6. Сроки реализации дополнительной образовательной программы (продолжительность образовательного процесса, этапы).....	6
1.7. Формы и режим занятий.....	6
1.8. Ожидаемые результаты и формы подведения итогов в реализации дополнительной общеобразовательной программы.....	7
1.9. Формы подведения итогов.....	8
2. Учебно-тематический план .....	9
2.1. Учебно-тематический план 1 года обучения.....	9
2.2. Учебно-тематический план 2 года обучения.....	10
3. Содержание дополнительной общеобразовательной программы.....	11
3.1. Содержание программы 1 года обучения.....	11
3.2. Содержание программы 2 года обучения.....	15
4. Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы .....	18
Список используемой литературы.....	27
Приложение.....	28

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Направленность дополнительной общеобразовательной программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Радиоконструирование» (далее – программа) имеет *техническую направленность* и реализуется на базе МКОУ СОШ №10 г. Нижнеудинск

Дополнительная общеобразовательная программа формирует ценностные ориентации у обучающихся, которые прививают с детства, программируют поведение в дальнейшем, а также являются установками, по которым человек выбирает свой путь.

Процесс становления личности характеризуется отношением к данному явлению, поэтому формирование личности – это, прежде всего, воспитание. Для успеха в учебно-воспитательном процессе значимо то отношение, которое основывается на внутренних потребностях – мотивах и освоении знаний, умений и навыков – ценностях.

Дополнительная общеобразовательная программа является модифицированной, по уровню освоения – общеразвивающей, по цели обучения – познавательной, по содержанию – однопрофильной, разработана в соответствии с требованиями к дополнительным общеобразовательным программам и требованиями к результатам внеурочной деятельности.

Нормативно-правовая база программы:

- Федеральный Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам;
- Программа развития воспитательной компоненты в общеобразовательных организациях Иркутской области;
- Концепция развития дополнительного образования детей;
- Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Минобрнауки РФ N 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования обучающихся»;
- «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей.

## **1.2. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы**

Программа предусматривает развитие творческих способностей детей и реализует техническую направленность. Творческая деятельность на занятиях в объединении позволяет обучающимся приобрести чувство уверенности и успешности, социально-психологическое благополучие, развивает зрительно-образное мышление, аналитическую деятельность. За основу программы были взяты методическое пособие по внеурочной деятельности «Радиотехническое конструирование» Я.Г. Блинов.

**Новизна** данной программы заключается в том, что в содержание введено сочетание разделов: классическая физика, механика, звукотехника и видео- и аудиоконструирование. Обучение идет по основам радиомоделирования с основами механизированного конструирования. Техническое радиоконструирование не только знакомит с рабочими профессиями, но и способствует приобретению навыков работы. Учащиеся знакомятся с такими профессией радиотехника и понятием «радиолюбитель».

**Актуальность** данной программы заключается в том, такого творческого объединения в городе нет, и в связи с этим возникла необходимость возродить радиоконструирование. Помимо всего этого, учащиеся закрепляют школьные знания, расширяя свой кругозор за пределы своих возможностей. Радиолюбительство помогает закреплять на практике знания, получаемые в школе, приобщает к общественно-полезному труду, расширяет их технический кругозор, поскольку радиолюбительство в своей основе политехнично. Помимо этого, они приобретают твердое аналитическое мышление, у них развивается систематизированная логика, а также зрительная, сенсорная и механическая память.

Имеются авторские разработки по проведению конкурсов, технических заданий и созданию чертежей изделий.

**Педагогическая целесообразность** данной программы состоит в том, чтобы на различном материале, доступном обучающимся, раскрывать возможности преобразования их собственного и окружающего мира, формировать навыки изобретательского мышления с помощью различных методов и создавать мотивацию к техническому творчеству. Обучение в 1 год разовьет мелкую моторику, активизирует внимание, наглядно-действенное мышление. Радиомоделирование усиливает развитие пространственного мышления и дает простор для воображения. Освоение радиодола закладывает основы технического мышления, дает опыт работы. Приобретение практико-ориентированных технических знаний, умений и навыков (работа по схемам, паяльником, припоем, флюсом и т.д.) способствует развитию технического мышления и создает предпосылки для выбора будущей профессии. Использование интеграции различных видов деятельности развивает проблемно-поисковые способности.

Программа составлена по принципу от простого к сложному с постепенным нарастанием сложностей и применяемым для этого

материалов и инструментов (индуктивный метод).

### **1.3. Цель и задачи дополнительной общеобразовательной программы**

**Целью** данной программы является развитие технических способностей обучающихся через радиоконструирование.

Под техническими способностями понимается умение работать на оборудовании, механизировать изделие, владение графической грамотой.

#### **Задачи:**

##### *Обучающие:*

- познакомить с историей развития отечественной и мировой техники, с ее создателями;
- познакомить с технической терминологией;
- научить читать простейшие чертежи, схемы, изготавливать по ним радиоконструкции;
- научить работать с чертежно-измерительными и ручными инструментами при использовании различных материалов;
- обучать приемам и технологии изготовления радиоконструкций;
- научить работать с оборудованием и инструментами;

##### *Развивающие:*

- развивать интерес к технике, устройству технических объектов;
- научить конструировать радиоустройство из имеющихся материалов;
- формировать учебную мотивацию и стимулировать творческий потенциал;
- развивать элементы технического и критического мышления;
- активизировать познавательную деятельность;

##### *Воспитательные:*

- воспитать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- воспитать трудолюбие, уважение к своему труду и к труду других обучающихся;
- формировать чувство коллективизма, взаимопомощи;
- воспитать у учащихся чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

### **1.4. Отличительные особенности данной дополнительной программы от уже существующих образовательных программ**

Значительный объем программы занимают разделы по изучению и работе с техническим оборудованием и радиоэлементами. В процессе конструирования интегрируются различные науки: физика, механика радиомоделирование и радиоконструирование. При конструировании из радиодеталей и имеющегося материала делается акцент на физику.

В процессе обучения учащийся приобретает навыки радиолобителя, а также знакомится с профессиями радиоинженера, радиотехника и радиомеханика. При получении знаний в данной области, учащийся становится радиолобителем. Это люди, которые активно участвуют в радиофикации страны, внедряют экспериментальные радиотехнические приборы в различные отрасли народного хозяйства, создают новые оригинальные конструкции приемников, усилителей, телевизоров и звукозаписывающих аппаратов, автоматических устройств, измерительных систем, внося свой вклад в развитие радиоэлектроники.

### **1.5. Возраст учащихся, участвующих в реализации данной программы**

Программа предусматривает работу с детьми от 12 лет до 18, учитывает возрастные и психологические особенности обучающихся.

Данная программа подходит для учащихся от 12 до 14 лет, т.к. в этом возрасте формируются профессиональные навыки.

### **1.6. Сроки реализации дополнительной образовательной программы (продолжительность образовательного процесса, этапы);**

Программа рассчитана на 2 года обучения:

Первый год обучения – формирует представление о материалах и инструментах, навыки радиомоделирования, первоначальные умения по радиоконструированию.

Второй год закрепляет полученные знания, усиливает и расширяет возможно учащихся.

Обучение составляет в первый и второй год по 216 часов.

### **1.7. Форма и режим занятий**

Основной формой организации учебно-воспитательного процесса является групповое занятие. Самый распространенный тип занятия – комбинированный, который может включать в себя теорию, практику, игру, конкурс, соревнование и т.д.

Занятия проводятся в группе не более 8-10 человек. Это позволяет осуществлять контроль и индивидуальный подход к обучающимся при выполнении творческих работ, что положительно сказывается на эффективности обучения и достижении конечного результата на занятии.

Реализуются следующие формы занятий:

**Занятие – соревнование.** Это один из стимулов развития обучающихся. Проводится внутри объединения. Эти занятия являются итогом проделанной работы.

**Занятие – конкурс.** Это не только соревнования в знаниях и умениях, но и один из эффективных способов их расширения с использованием занимательной формы. Конкурс позволяет оценить свои способности, а педагогу выявить пробелы в знаниях, наметить пути стимулирования и мотивации познавательной деятельности обучающихся, выявить уровень мышления, памяти, внимания, активности, культуры поведения.

**Занятие – практикум.** На данном занятии контролируется качество изготовления работы, уровень знаний, умений, навыков.

**Занятие – лабораторная работа.**

Занятия проходят 3 раза в неделю по 2 часа.

### **1.8. Ожидаемые результаты и способы их проверки.**

#### **1 год обучения**

##### **Результат обученности**

Обучающиеся должны **знать:**

- правила обработки радиоматериала;
- основные правила радиомоделирования;
- виды и свойства материалов и инструментов;
- основные понятия технического моделирования.

Должны **уметь:**

- работать по шаблону и трафарету;
- планировать порядок рабочих операций;
- производить разметку;
- уметь конструировать простые изделия;

Должны иметь **навыки:**

- работы с инструментами и материалами.

##### **Результат развития**

У обучающихся должно быть **развиты, сформированы:**

- интерес к технике, устройству технических объектов;
- сформировано положительное отношение к обучению декоративно-творческому моделированию;
- зрительно-двигательная координация и мелкая моторика.

##### **Результат воспитанности**

Должны быть **сформированы:**

- дисциплинированность, ответственность;
- стремление к взаимопомощи;
- уважение к процессу и результату своего труда и труда своих сверстников.

#### **2 год обучения**

Обучающиеся должны **знать:**

- правила обработки радиоматериала;
- основные правила проектирования;
- виды и свойства материалов и инструментов;
- основные понятия и термины технического моделирования.

Должны **уметь:**

- собирать электрическую цепь и сложную схему;
- производить разметку, делать необходимые измерения и вычисления;
- уметь конструировать сложные изделия;

Должны иметь **навыки:**

- работы с инструментами и материалами.

### **Результат развития**

#### **Должны быть развиты, сформированы:**

- соподчинение мотивов обучения техническому моделированию
- техническое мышление;
- предпосылки для выбора будущей профессии.

### **Результат воспитанности**

#### **Должны быть сформированы:**

- самоорганизация и самоконтроль в процессе технической деятельности;
- навыки коллективной деятельности в процессе совместной творческой работы;
- культура труда;
- чувство патриотизма, гордости за достижения отечественной науки и техники и основы гражданской позиции

#### **Способы определения результативности (см. приложение):**

- наблюдение;
- проведение ролевых игр;
- опросники;
- анкетирование, тестирование;
- беседы;
- участие в выставках, конкурсах, соревнованиях

### **1.9. Формы подведения итогов.**

Итоги практических занятий различных разделов проводятся в виде конкурсов-выставок на лучшую работу.

Итог по теоретической базе знаний проводится в виде тестирования. В конце года проводится отчетная выставка, где выбираются лучшие работы. Обучающиеся отмечаются грамотами.

В конце занятия для анализа выполненных работ проводятся мини-выставки.



**2. Учебно-тематический план**  
**2.1. Учебно-тематический план 1 года обучения**

№	Тема	Количество часов:		
		всего	теория	практика
1	Вводное занятие	2	2	-
2	Техника безопасности	2	1	1
3	Элементы электронной радиотехники	16	12	4
4	Основы радиопередачи и радиоприема. Простейший радиоприемник прямого усиления	10	4	6
5.	Полупроводниковые диоды и транзисторы	8	4	4
6	Пайка и приемы монтажа	16	4	12
7	Пробники и измерительные приборы	10	4	6
8	Универсальные блоки питания	42	8	34
9	Приемники прямого усиления	40	10	30
10	Радиотехническое конструирование	68	10	58
11	Заключительное занятие	2	2	-
<b>Всего:</b>		<b>216</b>	<b>61</b>	<b>153</b>

## 2.2. Учебно-тематический план 2 года обучения

№	Тема	Количество часов:		
		всего	теория	практика
1.	Вводное занятие	2	2	-
2.	Измерительные приборы и генераторы	15	8	7
3.	Питание радиоаппаратуры от сети переменного тока	15	8	7
4.	Воспроизведение звукозаписи	12	10	2
5.	Приемники УКВ и FM	27	16	11
6.	Полупроводниковые транзисторы	15	8	7
7.	Радиотехническое конструирование	126	20	106
8.	Заключительное занятие	4	4	
<b>Итого:</b>		<b>216</b>	<b>76</b>	<b>140</b>

### **3. Содержание дополнительной общеобразовательной программы Содержание программы 1 года обучения**

#### ***1. Вводное занятие***

Теоретическая часть

Задачи и примерная программа объединения; литература, рекомендуемая для чтения. Общие вопросы организации работы детей в творческом объединении.

#### ***2. Техника безопасности***

Теоретическая часть

Правила поведения в лаборатории. Знакомство с материально-технической базой лаборатории. Правила безопасности труда при работе с инструментами и приборами, питающимися от сети переменного тока. Оказание первой помощи при электротравме.

Практическая часть

Освоение инструментов и материалов, соблюдение правил и техник безопасностей. Конструирование элементарной цепи, соединение проводов с радиодетальями. Оказать первую помощь при электротравме.

#### ***3. Элементы электро- и радиотехники***

Теоретическая часть

Понятие о строении вещества, электрическом токе и его действии. Гальванический элемент - простейший источник постоянного тока. Проводники, полупроводники и непроводники (изоляторы); их свойства и применение. Основные электрические величины (напряжение, сила тока и сопротивление) и приборы для их измерения: вольтметр, амперметр, омметр. Закон Ома и его практическое применение для участка цепи: расчет силы тока в электрической цепи, падение напряжения на участке цепи, сопротивление участка цепи. Понятие о переменном токе и его основных параметрах. Частота переменного тока в электроосветительной цепи. Электрические колебания радио- и звуковой частот. Устройство и назначение постоянных и переменных резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов. Устройство и принцип действия микрофона, электромагнитного головного телефона, динамической головки прямого излучения. Преобразование звуковых колебаний в электрические колебания звуковой частоты и наоборот. Простейший телефон для двухсторонней связи. Условные графические изображения и буквенно-цифровые обозначения радиодеталей и устройств на принципиальных электрических схемах. Проводное радиовещание.

Практическая работа

Ознакомление с устройством батареи и ее гальванических элементов, конструкциями резисторов и конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов. Расчет суммарных сопротивлений и емкостей последовательно и параллельно соединенных резисторов, конденсаторов. Опыты с замкнутой электрической цепью. Измерение тока в цепи, падение напряжения на участках цепи, расчет сопротивления участка цепи. Сборка и

проверка в работе простейшего устройства для двухсторонней проводной связи. Выполнение графических изображений электро и радиотехнических элементов с помощью линейки, трафаретов и от руки в соответствии с ГОСТами.

#### ***4. Основы радиопередачи и радиоприема***

Простейший радиоприемник. Структурная схема радиовещательного тракта: микрофон, усилитель звуковой частоты, задающий генератор передатчика, усилитель мощности, излучающая антенна, приемное устройство. Понятие о генерировании незатухающих колебаний радиочастоты, об амплитудной модуляции, излучении и распространении радиоволн. Зависимость длины радиоволны от несущей частоты передатчика. Радиовещательные диапазоны СВ и ДВ и соответствующие им радиочастоты. Принципиальная схема простейшего детекторного приемника. Назначение антенны и заземления. Колебательный контур с настройкой и конденсатором переменной емкости. Головной телефон - преобразователь низкочастотной составляющей протектированного сигнала в звук. Функция конденсатора, блокирующего головной телефон. Возможные неисправности в цепях простейшего радиоприемника, способы их обнаружения и устранения.

##### Практическая работа

Индивидуальное изготовление двух-трех катушек индуктивности различных конструкций, макетирование детекторного приемника и опыты с ним. Вычерчивание принципиальных схем, обработанных вариантов детекторного приемника, графиков, иллюстрирующих электрические процессы в его цепях.

#### ***5. Полупроводниковые диоды и транзисторы***

Полупроводниковые материалы и их свойства. Электропроводность р-п типов. Понятие о р-п переходе. Схематическое устройство и принцип действия точечного и сплавного диодов. Прямые и обратные направления и токи диодов. Вольт-амперная характеристика диода, ее прямая и обратная ветви. Маркировка, основные параметры и применение полупроводниковых диодов в радиоаппаратуре.

##### Практическая работа

Знакомство с различными конструкциями диодов; измерение обратного сопротивления диода омметром и расчет его прямого сопротивления; изготовление различных пробников.

#### ***6. Пайка и приемы монтажа***

Электрический паяльник: устройство, напряжение источника питания, потребляемая мощность, подготовка рабочей части, степень нагрева. Припой и флюсы, применяемые при монтаже радиоаппаратуры. Формовка (изгибание) и монтаж радиодеталей на пустотелых заклепках, на пробочных стойках. Понятие о печатном монтаже и его применении. Правила безопасности труда при работе электропаяльником, слесарным и монтажным инструментом.

Макетная панель (возможная конструкция).

### Практическая работа

Фронтальная заготовка плат для монтажа на них деталей однокаскадного усилителя навесным способом; зачистка, формовка и залуживание выводов радиодеталей. Монтаж простейшего однокаскадного усилителя колебаний звуковой частоты с головными телефонами на выходе. Проверка монтажа усилителей по принципиальной схеме.

### **7. Пробники и измерительные приборы**

Пробники, содержащие транзисторы или головные телефоны с гальваническими элементами для проверки электрических контактов, обмоток контурных катушек и трансформаторов, диодов, транзисторов. Конденсаторы, мультивибраторы как источники электрических сигналов для проверки работоспособности приемников, усилителей 34; пользование ими. Простейший омметр: схема источника питания, подбор стрелочного индикатора, дополнительных резисторов, возможная конструкция, градуировка шкал. Омметр и пользование им.

### Практическая работа

Вычерчивание схем пробников простейших измерительных приборов. Подбор деталей и монтаж пробника простейшего омметра для индивидуального пользования. Практика пользования омметром.

### **8. Универсальные блоки питания**

Структурная принципиальная схема. Правила подбора деталей.

Макетирование и монтаж.

Практическая работа Расчёт трансформатора. Подбор и проверка деталей. Изготовление блоков питания

### **4. Приемники прямого усиления**

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

Понятие о чувствительности, селективности и полосе пропускания радиочастотного тракта приемника прямого усиления. Нагрузка детекторного каскада. Усилитель 34 приемника прямого усиления для воспроизведения звука на головные телефоны и на динамическую головку прямого излучения. Каскады предварительного усиления напряжения сигнала звуковой частоты, одноконтурный и двухконтурный усилители мощности. Подключение динамической головки к выходу усилителя. Рефлексный приемник прямого усиления и принцип его работы. Паразитные обратные связи между трактами и каскадами приемника прямого усиления через общий источник питания, способы борьбы с ними. Принципиальные схемы и назначение деталей приемников прямого усиления, намеченных для будущего конструирования в лаборатории. Методы покаскадной проверки, испытание и налаживание приемников. Приемы обнаружения и устранения неисправностей. Борьба с самовозбуждением.

### Практическая работа

Вычерчивание принципиальных схем приемников, в том числе с внутренними магнитными антеннами, с головными телефонами, динамическими головками прямого усиления на выходе. Подбор и предварительная проверка радиодеталей, заготовка и разметка монтажных плат. Макетирование, монтаж, испытание и налаживание приемников (индивидуально, в зависимости от сложности приемников, наличия деталей, интересов и подготовленности детей). Подбор или изготовление футляров для законченных конструкций.

#### ***9. Радиотехническое конструирование***

Выбор схем, планируемых для конструирования в лаборатории. Разбор по принципиальной схеме работы радиотехнического устройства и назначения его элементов. Возможные упрощения, изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Компоновка и монтаж деталей на плате. Внешний

вид и конструкция футляра (корпуса) будущего прибора или устройства; удобство пользования им.

### Практическая работа

Вычерчивание принципиальных схем с обозначением номиналов резисторов конденсаторов, номинальных напряжений электролитических конденсаторов, режимов работы активных элементов. Подбор и изготовление деталей, их предварительная проверка. Разметка монтажной платы и монтаж. Проверка монтажа по принципиальной схеме, измерение режимов работы транзисторов, испытание и налаживание смонтированного устройства.

#### ***10. Заключительное занятие***

Подведение итогов работы детей за учебный год. Демонстрация законченных конструкций. Поощрение наиболее активных ребят. План индивидуальной работы на летние каникулы. Содержание работы коллектива 2-го года обучения.

## Содержание 2 года обучения

### ***1. Вводное занятие***

Примерный объем теоретических сведений и тематика практических работ. Правила безопасности при пользовании электросетью, измерительной аппаратурой, станочным оборудованием, слесарными и монтажными инструментами.

### ***2. Измерительные приборы***

Устройство и принцип действия стрелочного измерительного прибора магнитно-электрической системы. Выбор прибора для радиолобительских измерений. Комбинированные измерительные приборы. Колебровка и градуировка шкал приборов. Измерительные генераторы для проверки налаживания усилителей 34 радиочастотных трактов радиовещательных приемников. Осциллограф - универсальный измерительный прибор.

#### Практическая работа

Методика измерения параметров электронных схем с помощью электронных приборов и осциллографа.

### ***3. Питание радиоаппаратуры от сети переменного тока***

Преобразование переменного тока в постоянный. Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители переменного тока; упрощенные схемы, принцип действия. Мостовое включение диодов выпрямителя напряжения. Фильтр, сглаживающий пульсации выпрямленного напряжения. Стабилизатор напряжения сетевого блока питания. Стабилитрон: принцип работы, вольт-амперная характеристика. Основные параметры включения. Упрощенный расчет трансформатора выпрямителя сетевого блока питания.

#### Практическая работа

Составление схем однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей и графиков, иллюстрирующих их работу.

### ***4. Воспроизведение звукозаписи***

Усилитель 34 - основа звуковоспроизводящей аппаратуры. Чувствительность, входное сопротивление. Полоса пропускания, выходная мощность усилителя для качественного воспроизведения звука. Структурная схема монофонического усилителя: каскады предварительного усиления входного сигнала, регуляторы усиления (громкости) и тембра по высшим и низшим частотам звукового диапазона, усилитель мощности, динамическая головка прямого усиления или выносной громкоговоритель. Структурная схема и работа усилителя для воспроизведения стереофонического звукового сигнала. Принципиальные схемы. Эквалайзеры с пассивными и активными регуляторами.

#### Практическая работа

Зарисовка структурных схем звуковоспроизводящей аппаратуры.

### ***5. Приемники УКВ и FM диапазонов***

Интегральные схемы и их применение. Интегральная микросхема - миниатюрное электронное устройство. Аналоговые и цифровые микросхемы, их функциональное назначение и обозначение на

принципиальных схемах. Аналоговые микросхемы широкого применения, их питание; основные параметры, их возможное использование в радиолюбительских устройствах. Конструкция и маркировка аналоговых микросхем. Пользование справочной литературой.

#### Практическая работа

Знакомство с конструкциями стандартных аналоговых микросхем (серий К140 УД, К581, К174). Практика пользования справочниками по интегральным микросхемам.

### **6. Полупроводниковые транзисторы**

Транзистор - трехэлектродный полупроводниковый прибор, предназначенный для усиления, интегрирования и преобразования электрических сигналов. Схематическое устройство и принцип работы биполярных транзисторов структуры р-п-р и п-р-п. Графическое изображение транзисторов на принципиальных схемах. Способы включения транзисторов в каскадах радиотехнических устройств: по схеме с общим эмиттером (ОЭ), по схеме с общим коллектором (ОК), по схеме ОБ. Понятие о входном и выходном сопротивлениях транзисторного каскада. Статический коэффициент передачи тока  $\beta$  и обратный ток коллекторного перехода  $I_{КБО}$  - основные параметры, характеризующие усилительные свойства и качество биполярных транзисторов. Измерение этих параметров. Работа транзистора в режиме усиления и переключения. Способы термостабилизации режима работы транзисторов. Классификация и маркировка биполярных транзисторов широкого применения. Полевой транзистор: схематическое устройство, принцип действия, обозначение на схемах. Основные параметры полевого транзистора: начальный ток стока ( $I_{e0}$ ), начало и крутизна характеристики ( $S$ ). Схемы включения. Применение полевых транзисторов. Особенности монтажа биполярных и полевых транзисторов, защита от теплового пробоя.

#### Практическая работа

Знакомство с различными конструкциями транзисторов. Опыты, иллюстрирующие работу транзистора в режиме переключения и в режиме усиления. Измерение основных параметров биполярного и полевого транзисторов.

### **7. Радиотехническое конструирование**

Выбор схемы измерительного прибора, усилителя ЗЧ или радиовещательного приемника, планируемых для конструирования в лаборатории. Разбор по принципиальной схеме принципов работы радиотехнического устройства и назначения его элементов. Возможные упрощения, изменения и дополнения. Выбор способа монтажа. Технология изготовления печатных плат: травление, прорезание в формируемом материале изолирующих участков между токонесущими площадками и проводниками. Компоновка и монтаж деталей на плате. Внешний вид и конструкция корпуса будущего прибора или устройства, удобная в использовании.



### Практическая работа

Вычерчивание принципиальных схем с обозначением номиналов резисторов и конденсаторов, номинальных напряжений электролитических конденсаторов, режимов работы активных элементов. Подбор, предварительная проверка радиодеталей. Разметка монтажной платы, монтаж. Проверка монтажа по принципиальной схеме измерения режима работы транзисторов, испытание и налаживание смонтированного устройства. Составление технической документации на законченное устройство.

### ***8. Заключительное занятие***

Подведение итогов работы объединения. Защита законченных радиотехнических устройств. Поощрение актива.

#### **4. Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы**

Для обеспечения безопасности педагог на первом занятии знакомит с правилами техники безопасности. Такая работа проводится систематически и последовательно, по мере включения в деятельность тех или иных инструментов, наряду с освоением приёмов и культуры труда.

В начале каждого занятия проводится тематическая беседа, демонстрация готовой работы и подробный разбор этапов ее выполнения, после чего обучающиеся переходят к непосредственному изготовлению работы.

При подготовке к занятию используются следующие методы:

- словесные (рассказ, объяснение, беседа, разгадывание загадок и т.д.);
- наглядные (демонстрация, показ, наблюдение и т.д.);
- практические (выполнение творческой работы).

Практикуются и следующие формы занятий:

- Беседа с демонстрацией таблиц, фотографий, моделей и другого иллюстративного материала (фоторяд);
- групповые практические работы с шаблонами и моделями;
- игровые (викторины, соревнования, конкурсы)
- самостоятельная работа с литературой;
- индивидуальные консультации;

**Распределение методического обеспечения по темам**

<b>тема программы</b>	<b>Тип занятия</b>	<b>Методы и приемы и организации образовательного процесса (в рамках занятия)</b>	<b>Дидактический и методический материал</b>	<b>Техническое оснащение занятий</b>
1. Вводное занятие	Комбинированный	Рассказ, инструктаж по ТБ	Модели, карточки, плакаты	
2. Техника безопасности	Комбинированный	Беседа, рассказ, показ, упражнение, инструктаж ТБ	Стенды «Техника безопасности», карточки, образцы	
3. Элементы электронной радиотехники	Объяснение нового материала	Рассказ, объяснение, демонстрация	Образцы и шаблоны, карточки	
4. Основы радиопередачи и радиоприема. Простейший радиоприемник прямого усиления	Изучение нового материала	Показ, рассказ, объяснение	Образцы и шаблоны, карточки	

5. Полупроводниковые диоды и транзисторы	Комбинированный	Рассказ, показ образцов	Образцы работ, раздаточный материал, методическое пособие	
6. Пайка и приемы монтажа	Комбинированный	Рассказ, демонстрация	Инструменты и материал, модели, методическое пособие	
7. Пробники и измерительные приборы	Комбинированный	Демонстрация, беседа, наглядность, моделирование по условиям	Инструменты и материал, модели, методическое пособие	
8. Универсальные блоки питания	Комбинированный	Объяснение; моделирование по условиям	Модели, методическое пособие	
9. Приемники прямого усиления	Комбинированный	Рассказ, демонстрация чертежей, шаблоны, методический материал	Шаблоны, схемы, карточки, рисунки	
10. Радиотехническое конструирование	Объяснение нового материала	Рассказ, объяснение, моделирование по шаблону	Наглядное пособие	
11. Заключительное занятие	Комбинированный	Самостоятельная работа, беседа	Шаблоны, инструменты, оборудование	

### **Условия реализации программы**

**Помещение и оборудование.** Помещение для занятий должно соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям. До начала занятий и после их окончания осуществляется сквозное проветривание помещения. По объему и размерам полезной площади соответствует числу обучающихся.

Размещение учебного оборудования соответствует требованиям и нормам СанПиНа и правилам техники безопасности.

На рабочих местах в кабинете для занятий обеспечены уровни искусственной освещенности люминесцентными лампами при общем освещении помещений не ниже 600 лк.

Помещение оборудовано для работы столами; стульями; шкафами для хранения исходных материалов, инструментов, дидактических материалов и готовых работ; стендами для демонстрации дидактического, наглядного, информационного материалов и выставочных образцов.

#### **Организация рабочих мест.**

- подготовка рабочего стола
- подготовка материалов
- подготовка инструментов
- подготовка оборудования
- уборка рабочего места

#### **Методический и дидактический материал.**

##### **Наглядные учебные пособия (для оформления кабинета)**

1. Стенды по технике безопасности и порядку работы;
2. Папки тематические по конструированию, моделированию;
3. Дидактический материал для обучения графической грамоте и конструированию технических объектов;
4. Библиотечка технической литературы;
5. Схемы, технические рисунки, эскизы;
6. Образцы моделей;
7. Раздаточный материал (шаблоны, инструкционные и технологические карты);

Стенд по технике безопасности; методические плакаты; литература по техническому творчеству, комплекты журналов; репродукции, готовые образцы; раздаточный материал.

#### **Материалы, инструменты и приспособления для работы**

Творческая лаборатория оснащена инструментами, приспособлениями, материалами, учебно-наглядными пособиями, технической и методической литературой, техническими средствами обучения для обеспечения выполнения всех разделов программы в процессе трудовой подготовки обучающихся. Для обучения имеются инструменты, приспособления, оборудование общего пользования

#### **Помещение, оборудование**

В лаборатории радиотехнического конструирования учащимся приходится иметь дело с приборами, устройствами и инструментами,

многие из которых питаются от сети переменного тока; заниматься составлением и чтением схем, чертежей деталей, монтажными и сборочными работами. Характер выполняемых работ определяет требования к помещению.

Лаборатория должна быть сухой, светлой и хорошо проветриваемой. Рабочие места следует оборудовать вытяжной вентиляцией. Кроме основного освещения, на рабочих местах необходимо установить настольные лампы. На слесарных столах должны быть установлены тиски, точило, сверлильный станок. Возле оборудования на стене - вывешена табличка с правилами безопасности при работе слесарным инструментом. Для рабочих мест необходимо приспособить ученические столы 2800 x 1300 мм. Каждый из таких столов рассчитан на одновременную работу восьми человек. Чтобы не портить крышки столов во время монтажных и сборочных работ, их следует накрывать досками из оргалита. Над столами должны быть закреплены полки для установки измерительных приборов. Число розеток на столах соответствует количеству рабочих мест. К розеткам необходимо подвести напряжение 36 вольт для включения паяльников. Кроме того, здесь же должны находиться розетки на 220 вольт для подключения измерительных приборов. Розетки подключаются к общему рубильнику, а столы тщательно заземляются.

#### Инструмент

Инструменты, которыми работают дети, делятся на две группы: индивидуального и общего пользования. Индивидуальный инструмент выдается руководителем объединения. Им пользуется только получивший его обучающийся.

1. Ножницы металлические (10 шт.);
2. Плоскогубцы;
3. Круглогубцы;
4. кусачки торцевые и боковые;
5. пинцеты;
6. монтажные ножи (служащие для зачистки выводов деталей, проводов и многих других вспомогательных работ).
7. отвертки различных конфигураций.

К инструментам общего пользования относятся:

1. тиски слесарные, установленные на слесарном верстаке;
2. дрель ручная;
3. дрель электрическая с наборами сверел диаметром 1-10 мм;
4. метчики для нарезания внешних и внутренних резьб разных размеров (9М3, М4, М5); молотки различного вида;
5. напильники;
6. надфили разных размеров, форм, типов;
7. насечки;
8. гаечные накидные универсальные ключи;
9. ножовки слесарные ручные со сменными полотнами для резьбы по металлу} и дереву; ножницы разные, в том числе ручные для резания

листового металла толщиной до 1,5 мм; кернер для пробивания отверстий в листовом металле;

10. угольники, линейки металлические и чертилки для разметки монтажных плат; штангенциркуль;

11. микрометр;

12. одноручная пила, долото, стамеска и прочее.

Потребность лаборатории в материалах и радиодеталях определяется количеством групп и планами практической деятельности на учебный год.

Для первых практических работ в группах 1-го года обучения необходимы:

1. обрезки картона;

2. клей БФ-2 или «Момент», клей ПВА;

3. обмоточный провод диаметром 0,12-0,3 мм с любым

изоляционным покрытием;

4. припой, техническая канифоль;

5. многожильный провод, одножильный провод;

6. изоляторы, изолента;

7. диоды;

8. головные телефоны;

9. конденсаторы;

10. резисторы разных типов и комплектов;

11. маломощные низкочастотные транзисторы;

12. динамические головки прямого излучения;

13. трансформаторы и другие детали.

Для практических работ обучения имеются:

1. радиодетали;

2. резисторы и конденсаторы разных типов и номиналов;

3. малогабаритные конденсаторы переменной емкости и блоки КПЕ;

4. полупроводниковые точечные и силовые диоды;

5. низкочастотные и высокочастотные биполярные транзисторы структур n-p-n и p-n-p, полевые транзисторы;

6. интегральные микросхемы серии К 155, К 176, К 140, К 174;

7. стабилитроны;

8. круглые и плоские ферритовые стержни, ферритовые кольца с

внешним диаметром 7-10 мм;

9. малогабаритные согласующие и выходные трансформаторы, трансформаторы типа ТВК;

10. головные телефоны;

11. электродинамические головки прямого излучения

12. измерительные приборы магнитноэлектрической системы;

13. малогабаритные выключатели и переключатели;

14. разъемы разовые;

15. реле различных марок и паспортов;

16. однополосные вилки и гнезда, ручки.

### Радиоизмерительные приборы

Радиотехническое конструирование невозможно без широкого применения измерительных приборов. Измерительная аппаратура позволяет быстро обнаружить неисправную деталь, наладить прибор и оценить достоинства и недостатки сконструированного приемника, усилителя 34.

В лаборатории имеются;

1. тестер для измерения основных электрических величин в различных цепях и параметров маломощных транзисторов;
2. звуковые генераторы ГНЧИГ;
3. генераторы стандартных сигналов Г4 - 1ц;
4. осциллографы школьные.

### **Обучение технологиям и приёмам работы**

Учебный процесс в объединении радиотехнического конструирования строится таким образом, чтобы экспериментальная и практическая работа преобладала над теоретической подготовкой. С первых же занятий учащиеся начинают знакомство с измерительной аппаратурой. Знание контрольно- измерительной аппаратуры и умение грамотно ей пользоваться является такой же основой фундамента, как и умение грамотно пользоваться справочной учебной литературой по радиотехнике и электронике. Грамотное пользование измерительной аппаратурой развивает математические способности учащихся.

Изложение теоретического материала начинается с объяснений физических явлений основ электротехники, что дает учащимся начальные сведения об электричестве, электрическом токе и его основных законах. Затем теоретические знания от электричества и основ электротехники постепенно переходят к основам радиотехники и электроники.

Необходимо, чтобы каждое изучаемое явление в электротехнике и радиотехнике сопровождалось наглядной демонстрацией его по осциллографу, что позволяет лучше усваивать пройденный материал. Важно, чтобы каждая пройденная по радиотехнике тема сопровождалась практическими работами - макетированием того или другого устройства, например выпрямителя, усилительного каскада на транзисторе и т.д.

Вводная теоретическая часть электро- и радиотехники должна длиться не более двух, двух с половиной недель. Дальнейшее прохождение теоретического материала, а именно, элементов электрорадиотехники, полупроводниковых приборов и т.д. должно быть сквозным материалом на весь учебный год. Теоретическое изложение этого материала необходимо давать впервые 10-20 минут каждого дня занятий перед практической работой.

В качестве дидактического материала на практических занятиях используются журналы «Радиолюбитель» и «Радио», брошюры «В помощь радиолюбителю» и другие из серии массовой библиотеки радиолюбителя.

На практических занятиях особое внимание следует уделять первому включению собранного начинающим радиолюбителем его первого действующего макета. Для новичков это является особым событием. Яркий



всплеск положительных эмоций происходит в случае успешной работы впервые собранной своими руками конструкции. За этим событием всегда внимательно и ревностно наблюдают остальные, у которых это еще предстоит в ближайшем будущем.

Особое внимание на первом году занятий следует также уделять изготовлению первого прибора с законченной конструкцией, например, стабилизированного источника питания, необходимого для работы объединения. При его изготовлении необходимо стараться привить учащимся не только любовь к радиотехнике, но и к слесарным работам, работе конструктора-дизайнера, без которой невозможно создавать самостоятельно законченные конструкции.

Учебный год для учащихся должен заканчиваться демонстрацией действующего макета, успешным завершением изготовления прибора и выбором лучших конструкций для демонстрации на ежегодной выставке.

Для учащихся второго года обучения теоретическая часть программы преподается аналогично первому году обучения, с той лишь разницей, что все процессы объясняются более углубленно, разбираются графики их работы и различные характеристики.

Особое внимание уделяется работе учащихся по индивидуальным заданиям, способствующей развитию их творческой активности. Теоретическая подготовка при этом проводится как индивидуально с объяснением принципа работы и возможности переработки конструкции для получения лучших результатов, так и с объяснением всему коллективу учащихся для расширения их кругозора.

Результатом обучения в радиотехническом объединении является получение знаний по радиотехнике и электронике с их практическим применением в ремонте радиоаппаратуры и электронных устройств, в разработке и изготовлении несложных электронных приборов и устройств.

### **Формы работы**

#### ***Практико-теоретическая.***

Теоретические сведения о предмете сообщаются в форме познавательных бесед продолжительностью не более 10-15 минут на каждом двухчасовом занятии. Это беседы с одновременной демонстрацией деталей, приборов, опытов; с вопросами и ответами, иногда спорами. Большую часть необходимых теоретических знаний учащиеся получают при разборе принципиальных схем, планируемых к изготовлению.

#### ***Практическая.***

Реализация приобретенных теоретических знаний при составлении принципиальных схем (на картоне); изготовлении печатных плат методами переноса и травления в хлорном железе; выполнении усилителей мощности на 20-60 ватт с эквалайзером, предусилителями или усилителями-корректорами.

#### ***Индивидуальная.***

Разновозрастный коллектив предполагает разноуровневое обучение, поэтому задания подбираются индивидуально каждому с тем, чтобы обеспечить успешность их выполнения.

### ***Проектная.***

Предусматривает работу по персональным проектам (3-й год обучения).

Кроме перечисленных форм в течение первых 2-х лет обучения проводятся развивающие игры в виде викторин, конкурсов на лучший проект, на лучшее практическое выполнение схемы; во внеурочное время проводятся экскурсии.

### **Методы обучения**

***Репродуктивный*** - основополагающий метод обучения в первые два года освоения программы.

***Диалогический*** - предполагает объяснение теоретического материала в виде познавательных бесед. Беседы ведутся в диалогической, часто в вопросно-ответной форме и сопровождаются демонстрацией деталей, приборов, показом опытов. Ребята имеют возможность поспорить с педагогом, доказать ему правоту своих суждений.

***Поисковый*** (творческий) - применяется при работе по персональным проектам (3-й год обучения). Целесообразен при высоком уровне освоения программы, когда на базе уже усвоенных знаний учащийся реализует оригинальные технические замыслы. Данный метод предполагает достаточно обширные знания в области технической литературы, связанной с радиотехникой и радиолубительством.

### **Методы обучения по видам деятельности обучающихся**

Объяснительно-иллюстративный	Репродуктивный	Частично-поисковый	Проблемно-поисковый
Получение готовой информации (иллюстрации в виде картинок, слайдов; последовательность изготовления моделей)	Повторение приемов работы с инструментами и материалами	Работа по схеме с одним видом	Работа по схеме и эскизу (по собственному замыслу); конструирование по условиям и собственному замыслу; метод проектной деятельности

### Список используемой литературы

#### Список литературы для учащихся

1. Альгин, Б.Е. Кружок электронной автоматики / Б.Е. Альгин – М.: Просвещение. – 2007 г. – 155 с.
2. Батушев, В.А. Микросхемы и их применение / В.А. Батушев. – М.: Радио и Связь. – 2009 г. – 300 с.
3. Белевцов, А.Т. Монтаж радиоаппаратуры и приборов / А.Т. Белевцов – М.: Высшая школа – 2007 г. – 215 с.
4. Бобров, Н. В., Радиоприемные устройства. / Н.В. Бобров – М.: Энергия. – 2006 г. – 145 с.
5. Борисов, В.Г. Программы детского технического творчества. / В.Г. Борисов. – 2011 г. – 215 с.
6. Борисов, В.Г. Юный радиолобитель / В.Г. Борисов – М.: Радио и связь. – 2009 г. – 245 с.
7. Вамберский, М.В. Передающие устройства / М.В. Вамберский, В.П. Казанцев, С.А. Шелухин – М.: Высшая школа. – 2007 г. – 440 с.
8. Варламов, Р. Г. Компоновка радиоэлектронной аппаратуры. / Р.Г. Варламов – М.: Сов. Радио. – 2007 г. – 115 с.
9. Лебедев, И.В. Техника и приборы / И.В. Лебедев - М.: Высшая школа. – 2009 г. – 374 с.

#### Список литературы для педагога

10. Миль Г. Электронное дистанционное управление моделями / Г. Миль. – М.: Высшая школа. – 2005 г. – 97 с.
11. Нефедов, Е.И. Полосковые линии передачи: электро-динамические основы автоматизированного проектирования интегральных схем СВЧ / Е.И. Нефедов, А.Т. Фиалковский – М.: Наука, 2005 г. – 312 с.
12. Полонский, Н.Б. Конструирование электромагнитных экранов для радиоэлектронной аппаратуры / Н.Б. Полонский. – М.: Сов. Радио. – 2009 г. – 216 с,
13. Захаров, С.И. Справочник по расчету и конструированию полосковых устройств / С.И. Захаров, В.И. Вольман, Ю.Н. Либ. – М.: Радио и связь. – 2007. – 328 с.
14. Столяров, Ю.С. Техническое творчество учащихся / Ю.С. Столяров – М.: Просвещение. – 2006 г. – 215 с.
15. Уитсон, Дж. 500 практических схем на ИС / Дж. Уитсон – М.: Мир. – 2005 г. – 485 с.
16. Фальковский, О.И. Техническая электродинамика / О.И. Фальковский – М.: Связь. – 2006 г. – 115 с.
17. Федосов Н.Д. Электронные и квантовые приборы / Н.Д. Федосов – М.: Атомиздат. – 2008 г. – 250 с.

## Приложение

### Диагностика предметной результативности

#### Тест по радиотехнике

1. Для чего используются при монтаже транзисторов радиаторы?
  - а) для удобства пайки;
  - б) для теплоотвода;
  - в) для улучшения качества пайки;
  - г) для повышения эстетичности пайки.
2. Зависит ли друг от друга работа электрических лампочек при последовательном соединении?
  - а) при перегорании одной из них путь тока прекращается;
  - б) работа лампочек не зависит друг от друга;
  - в) при перегорании одной перегорают все;
  - г) при перегорании одной остальные лампочки работают.
3. Чему равна частота переменного тока промышленной сети России?
  - а) 60 Гц;
  - б) 50 Гц;
  - в) 220 Гц;
  - г) 0 Гц.
4. С какими полюсами источника тока соединяют полюсы аккумулятора при его зарядке?
  - а) соединяют произвольно;
  - б) положительный полюс аккумулятора соединяют с положительным полюсом источника тока, а отрицательный полюс аккумулятора – с отрицательным полюсом источника тока;
  - в) отрицательный полюс аккумулятора соединяют с положительным полюсом источника тока, а положительный полюс аккумулятора – с отрицательным полюсом источника тока;
  - г) аккумулятор нельзя заряжать.
5. Как называется прибор для измерения силы тока?
  - а) ваттметр;
  - б) амперметр;
  - в) омметр;
  - г) вольтметр.
6. Что символизирует стрелка эмиттера на схеме транзистора?
  - а) направление тока через транзистор;
  - б) направление тока через источник;
  - в) направление распространения волн;
  - г) направление движения кулоновских сил.
7. Указать цоколевку биполярных транзисторов.
  - а) исток, сток, затвор;
  - б) эмиттер, коллектор, база;
  - в) анод, катод;
  - г) не имеют цоколевки.

8. В ознаменовании изобретения какого ученого Советское правительство в 1945 году установило ежегодный праздник 7 мая – день Радио?

- а) Генрих Герц;
- б) Александр Попов;
- в) Георг Ом;
- г) Александр Лодыгин.

9. Как называются вещества, которые применяются для того, чтобы подготовленные к пайке места деталей или проводников не окислялись во время их прогрева паяльником?

- а) флюсы;
- б) припой;
- в) присадки;
- г) диэлектрики.
- д) проводники

10. Что такое электрический ток?

а) это хаотичное движение заряженных частиц в замкнутом объеме;  
б) это направленное движение заряженных частиц под действием электрического поля;

- в) это поток положительных ионов;
- г) это поток отрицательных ионов.
- д) просто движение тока
- е) нереальные частицы, которые образуют реальные
- ж) движущиеся фотоны
- з) нет правильного ответа

11. Как называются материалы, содержащие большое количество свободных электронов?

- а) полупроводники;
- б) проводники;
- в) диэлектрики;
- г) изоляторы.
- д) полиэлектрики

12. Как называется противодействие упорядоченному потоку электронов?

- а) индуктивность;
- б) аккумуляция;
- в) сопротивление;
- г) усиление мощности.
- д) разрядка
- е) обратное сопротивление
- ж) вольтаж

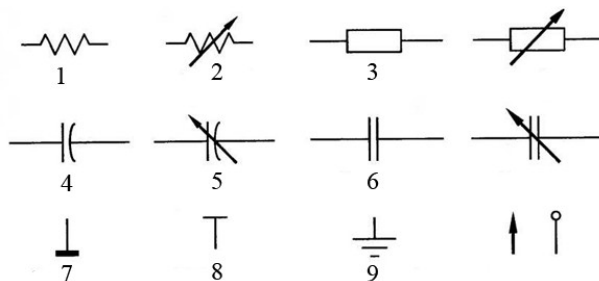
Контрольная карточка

1. Перечислите элементы электронной радиотехники
2. Назовите виды радиоприборов

3. Назовите виды электро-лучевых трубок.

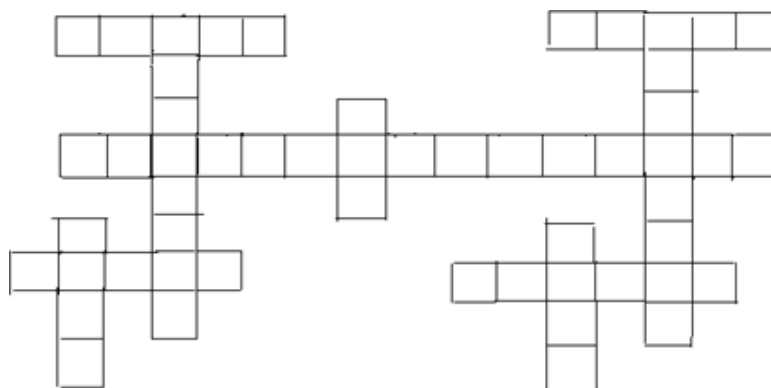
4. Назовите виды трансформаторов

В соответствии с условным обозначением расставить буквы в ключ ответа



- а. резистор
- б. переменный резистор
- в. конденсатор
- г. конденсатор переменной емкости
- д. заземление
- е. питание схемы

### Кроссворд «Знатоки»



#### По горизонтали:

1. Изобретатель радио.
2. Ученый, чьим именем названа телеграфная азбука.
3. Материалы, занимающие промежуточное положение между проводниками и диэлектриками.
4. Прибор, который изобрел Попов.
5. Легкоплавкий металлический сплав, с помощью которого проводят пайку.

#### По вертикали:

1. Название одного из выводов транзистора.
2. Инструмент для пайки.
3. Упорядоченное движение заряженных частиц.
4. Прибор, предназначенный для выпрямления переменного тока.
5. Сопротивление.

### Практическая

1. Дети выполняют задание практического тура «Куча мала». Каждая команда получает пакетик с набором радиодеталей и лист бумаги. Необходимо в течение 10 минут перечислить названия деталей из предложенного набора и нарисовать условное обозначение названных деталей на принципиальных схемах, также проставить № своей команды и листочек сдать в жюри для оценки.

2. По предложенной электрической схеме вы должны:

- собрать простейшее электронное устройство методом пайки;
- соединить провода и выводы радиоэлементов, согласно схеме;
- подключить готовое изделие к питанию.

3. Сборка генератора сигналов. При изготовлении генератора сигналов азбуки Морзе необходимо учесть цоколевку транзисторов .

#### Принципиальная схема

GB1 – источник питания на 1,5В

R1, R2 – резисторы 5,1 К.

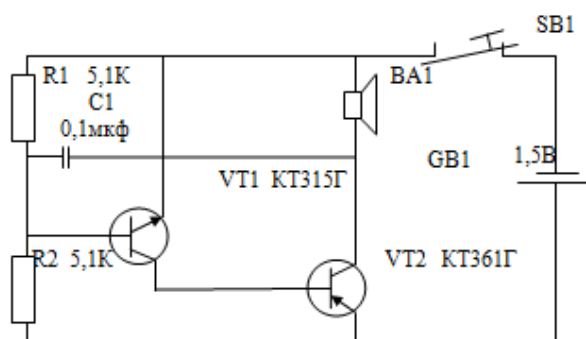
C1 – конденсатор.

VT1, VT2 – транзисторы.

BA1 – громкоговоритель.

Цоколевка транзисторов

КТ315Г, КТ361Г.



1. Рассчитать последовательное и параллельное соединение резисторов;

2. Спаять радиоэлементы (двухконтактные, четырехконтактные и т.д.);

3. Изготовить шкалы радиоприборов;

4. По дизайну (худ. конструирование радиоприборов);

5. Изготовить корпус прибора.

6. Спаять диодный мост

#### Печатная плата

1. Изготовить печатную плату

2. Произвести облуживание печатной платы (сложно)

3. Произвести набивку печатной платы.

4. Распаять радиоэлементы

**Диагностическая карта**  
результативности обучения по программе «Радиоконструирование»

Ф.И.	Знания			Умения				Навыки	
	Знания правил ТБ	Знания материалов и инструментов	Знание понятийно-терминологической базы	Умение работать с инструментами и материалами	Репродуктивные умения по конструированию	Проблемно-поисковые умения по конструированию	Проектировочные умения	Навыки работы с различными инструментами и материалами	Навык работы по алгоритму
<b>1</b> – выполняет правильно, самостоятельно;	<b>2</b> – выполняет правильно, с подсказкой;				<b>3</b> – выполняет только с помощью педагога				
<b>Высокий</b>	<b>средний</b>				<b>низкий</b>				



## **Работа с родителями**

### **Анкетирование родителей**

1. Обсуждали вы в своей семье вопрос будущей профессии вашего ребенка?
2. Едины ли вы во взглядах на его будущую профессию со своей женой/мужем?
3. Считаете ли вы необходимым учитывать интерес самого ребенка при выборе его будущего?
4. Кем вы его видите в будущем?
5. Будет ли он продолжать дальнейшее обучение в школе после 9 класса или будет получать профессию?
6. Считаете ли вы необходимым учитывать его склонности и способности при выборе профессии?
7. Как вы относитесь к посещению профконсультанта и психолога при выборе профессии?
8. О профессиях, в каких сферах деятельности для вашего ребенка не может быть и речи?
9. Какая помощь классного руководителя вам нужна в решении данной проблемы?
10. Считаете ли вы необходимым поднимать эту проблему уже в 9-м классе?

### **Памятка для родителей «Особенности возрастной психологии подростков и юношей»**

#### **Положительные изменения, происходящие с подростком:**

- проявление чувства взрослости;
- рост самосознания, самооценки, саморегуляции;
- повышенное внимание к своей внешности (рост, фигура, лицо, одежда);
- проявление самостоятельности в приобретении знаний и навыков;
- появление познавательной мотивации;
- желание быть не хуже, а лучше других.

#### **Негативные изменения, происходящие с подростком:**

- ранимая неустойчивая психика, высокая тревожность;
- проявления эгоцентризма;
- намеренная манипуляция взрослыми;
- внутренний конфликт с самим собой и окружающими;
- повышенное негативное отношение к педагогам, родителям, взрослым;
- страх одиночества (мысли о суициде).

3. Тестирование родителей. Предлагается ответить на некоторые вопросы (надо подчеркнуть то, что каждый считает правильным):

- учащиеся вправе (не вправе) обсуждать действия и решения взрослых;
- учащиеся могут (не могут) принимать участие в обсуждении семейных проблем;

- с обучающимися можно (нельзя) обсуждать все, даже самые острые проблемы;
  - самостоятельность обучающихся должна (не должна) быть ограничена;
  - обучающимся можно (нельзя) предоставить свободу выбора;
  - учащимся можно (нельзя) делать арбитрами взаимоотношений родителей;
  - учащимся надо (не надо) предоставить полную свободу;
4. Для того, чтобы помочь родителям понять причины конфликтного поведения подростка, родителям предлагается ознакомиться с советами «Воспитателя», этапами выхода из конфликтных ситуаций.

### **Этапы выхода из конфликтных ситуаций**

#### **I этап. Прояснение конфликтной ситуации**

1. Сначала необходимо выслушать ребенка.
2. Уточнить, в чем проблема, а именно: что он хочет или не хочет, что его затрудняет, что ему важно.
3. Убедить ребенка в том, что вы услышали его проблему.
4. Рассказать ребенку более точно о своем желании и переживании.
5. Понять, какая же именно потребность ребенка ущемлена.
6. Попытаться доступно объяснить ваш запрет.

#### **II этап. Сбор предложений**

1. Желательно начать с вопроса: «Как же нам быть?», «Как поступить?»
2. Надо дать ребенку первому высказать свое решение, затем предложить свои варианты.
3. Не отвергать никаких, даже абсурдных, предложений.
4. Если предложений много, их можно записать на бумаге.

#### **III этап. Оценка и выбор наиболее приемлемого предложения**

1. Провести совместное обсуждение предложений.
2. При обсуждении создать атмосферу доверительного уважения, учитывая взаимные интересы.
3. Определить и осознать истинные желания друг друга.
4. Сделать акцент на том, что как хорошо вместе решать «трудные» вопросы.

#### **IV этап. Контроль над выполнением решения**

1. Если ребенок потерпит неудачу, лучше, если он об этом скажет сам.
2. Разобраться, проанализировать вместе с ним, в чем была причина неудачи.
3. Приободрить и вселить уверенность в том, что ребенок в состоянии самостоятельно справиться с этой задачей.

#### **Анкетирование родителей**

1. Считаете ли вы своего ребенка способным?
2. В чем проявляются его способности?

3. Поддерживаете ли вы своего ребенка в проявлении его таланта и способностей?
4. Поддерживает ли школа и классный руководитель вашего ребенка в проявлении таланта и способностей?
5. Как они это делают?
6. Какие способности вашего ребенка еще не оценены по достоинству?
7. Какая помощь вам нужна в развитии способностей вашего ребенка?

### **План воспитательной работы**

#### **творческого объединения «Радиоконструирование»**

##### **Сентябрь**

- Проведение мероприятий на городских площадках, посвященных Дню знаний и Дню города
- Соревнование по радиотехнике

##### **Октябрь**

- Экскурсия в парк «Салют победы»

##### **Ноябрь**

- Областная выставка НТТМ

##### **Январь**

- Демонстрация работ

##### **Март**

Проведение праздничного мероприятия «Масленица» (выставка работ)

##### **Апрель**

- Выставка технического творчества, посвященная «Дню космонавтики»
- Городской слет юных техников

##### **Май**

- Областной праздник «День детства» (выставка, показательные выступления)

##### **Июнь**

- День защиты детей. День открытых дверей (выставка, показательные выступления)