**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СЕНЬКИНСКАЯ ОСНОВНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»**

РАССМОТРЕНО УТВЕРЖДАЮ

на методическом объединении Директор МБОУ «Сенькинская ООШ»

классных руководителей \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Р.А.Попенкова

протокол №\_\_\_\_от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г. приказ №\_\_\_\_ от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**«Электротехнический кружок»**

**Социальное направление**

**Возраст 12 - 16 лет**

**Составитель:**

**Рыжков Сергей Александрович**

**2018 год**

**Пояснительная записка**

Большую роль в формировании личности подростков, адаптации их в современных социальных условиях играют занятия в кружках технического творчества. Все блага цивилизации – это результат технического творчества. Начиная с древних времен, когда было изобретено колесо, и до сегодняшнего дня технический прогресс обязан творческим людям, создающим новую технику, облегчающую жизнь и деятельность человека. В последние годы, с оживлением экономики, требуется все больше и больше грамотных инженеров, особенно в области высоких технологий, однако среди молодежи престиж инженерных профессий падает.

Объединения технического творчества – это именно та среда, где раскрывается талант и дарования ребенка, именно здесь происходит его становление как творческой личности. Занимаясь техническим творчеством, подрастающее поколение осваивает азы инженерной науки, приобретает необходимые умения и навыки практической деятельности, учится самостоятельно решать поставленные перед ними конструкторские задачи. Создавая модель того или иного изделия ребенок превращается в талантливого конструктора или изобретателя, учится самостоятельно находить единственно верное решение на пути к успеху.

Развитие творческих способностей подростков является важнейшим психологическим условием овладения не только глубокими знаниями, но и способами их добывания. Умения работать руками, инструментом, достигать требуемого качества сопутствуют всей жизни каждого «кружковца» технического творчества и обеспечивают устойчивый интерес к технике, стремление изобретать и совершенствовать всевозможные устройства. Обучение в технических объединениях дает еще один важный эффект – это сокращение времени становления специалиста, и, следовательно, продление времени продуктивной работы.

Кроме формирования специальных компетентностей в области деятельности, занятия в детском объединении дают подросткам возможность развить познавательную, информационную, коммуникативную, социальную и организаторскую компетентность.

**Цель программы:**развитие личности обучающегося, расширение границ его познаний, формирование творческого мышления и подготовка к самостоятельной трудовой деятельности.

**Задачи программы:**

* дать основы знаний в области электротехники;
* формировать специальные компетентности обучающихся в области технического конструирования;
* способствовать развитию творческого потенциала воспитанников средствами радиотехнического моделирования.

Тип программы - модифицированная.

Возраст обучающихся – 12 – 16 лет.

Срок реализации образовательной программы – 2 года.

Занятия в кружке проводятся: 1-й год один раза в неделю, 2-й год два разав неделю по одному академическому часу.

**При изучении данного курса обучающиеся должны знать**:

* основные положения конструкторской, технологической и другой нормативной документации;
* нормативные требования по проведению сборки и монтажа;
* структурно-алгоритмичную организацию сборки и монтажа;
* технологическое оборудование, применяемое для сборки и монтажа;
* назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования.

**Уметь:**

* выбирать материалы и элементную базу для выполнения задания;
* использовать технологию изготовления и монтажа печатных плат;
* выполнять операции по установке на печатную плату компонентов;
* выполнять слесарно-сборочные операции при изготовлении корпусов блоков и приборов;
* выполнять проверку качества и правильности установки компонентов;
* устранять обнаруженные дефекты;
* выполнять электромонтажные и сборочные работы при ручном монтаже;
* осуществлять несложные регулировки радиотехнических устройств.

**Иметь практический опыт:**

* конструирования и изготовления несложных радиоэлектронных устройств;
* выполнения технологического процесса сборки и монтажа радиотехнических приборов, устройств и блоков в соответствии с технической документацией.

**Формы занятий:**

* теоретические учебные занятия;
* практические учебные занятия;
* творческие учебные занятия;
* проектная деятельность;
* изучение специальной литературы;
* ознакомление с новинками техники;
* изготовление изделий согласно программы;

**Ожидаемые результаты:**

* умение учащихся  изготавливать технические объекты по образцу, чертежу, по рационализаторским предложениям;
* умение учащихся использовать в речи правильной технической терминологии, технических понятий и сведений;
* формирование навыков безопасной работы с инструментом и приспособлениями при работе;
* формирование интереса к техническим видам творчества;
* воспитание гражданских качеств личности, патриотизма;
* формирование потребностей в самоорганизации: аккуратности, трудолюбия, основ самоконтроля, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
* развитие логического  и технического мышления обучающихся;
* развитие коммуникативных навыков, умения работать в команде.

**Учебно-тематический план**

**1-й год обучения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Количество часов** |
| **теория** | **практика** | **всего** |
| 1. | Водное занятие | 1 |  | 1 |
| 2. | Элементы электро- и радиотехники | 2 | 2 | 4 |
| 3. | Основы радиопередачи и радиоприема. Простейший радиоприемник. | 2 | 2 | 4 |
| 4. | Полупроводниковые диоды и транзисторы | 2 | 4 | 6 |
| 5. | Пайка и приемы монтажа | 1 | 5 | 6 |
| 6. | Пробники и измерительные приборы первой необходимости | 2 | 4 | 6 |
| 7. | Приемники прямого усилия | 1 | 5 | 6 |
| 8. | Заключительное занятие | 1 |  | 1 |
| **ИТОГО** | **12** | **22** | **34** |

**2-й год обучения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема** | **Количество часов** |
| **теория** | **практика** | **всего** |
| 1. | Водное занятие | 1 |  | 1 |
| 2. | Измерительные приборы и генераторы | 3 | 5 | 8 |
| 3. | Питание радиоаппаратуры от сети переменного тока. | 2 | 6 | 8 |
| 4. | Воспроизведение звукозаписи | 4 | 4 | 8 |
| 5. | Супергетеродин и его работа | 2 | 6 | 8 |
| 6. | Интегральные микросхемы и их применение | 2 | 10 | 12 |
| 7. | Электронные лампы и их применение | 2 | 6 | 8 |
| 8. | Радиотехническое конструирование | 6 | 8 | 14 |
| 9. | Заключительное занятие | 1 |  | 1 |
| **ИТОГО** | **23** | **45** | **68** |

**Содержание**

**1-й год обучения**

1. **Вводное занятие.**

Задачи и примерная программа кружка. Литература, рекомендуемая для чтения. Общие вопрос организации кружковой работы. Правила поведения в радиолаборатории. Знакомство с материально-технической базой кружка. Правила безопасности труда при работе с электроинструментом и приборами, питающимися от сети переменного тока. Оказание первой помощи при электротравме.

1. **Элементы электро- и радиотехники.**

*Технические сведения.* Понятие о строении вещества, электрическом токе и его действиях. 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, падения напряжения на участке цепи, сопротивления участка цепи.

Понятие о переменном токе и его основных параметрах. Частота переменного тока электроосветительной сети. Электрические колебания радио- и звуковой частот.

Устройство, назначение постоянных и переменных резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов.

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

Проводное радиовещание.

*Практическая работа.* Ознакомление с устройством батареи 3336Л и ее гальванических элементов, конструкциями резисторов и конденсаторов, катушек индуктивности, трансформаторов. Расчет суммарных сопротивлений и емкостей последовательно и параллельно соединяемых резисторов, конденсаторов. Опыты с замкнутой электрической цепи, расчет сопротивления участка цепи.

Сборка и проверка в работе простейшего устройства для двусторонней проводной связи.

Выполнение графических изображений электро- и радиотехнических элементов с помощью линейки, трафаретов и от руки в соответствии с действующими ГОСТ.

1. **Основы радиопередачи и радиоприема. Простейший радиоприемник.**

*Теоретические сведения.* Структурная схема радиовещательного тракта: микрофон, усилитель звуковой частоты, задающий генератор передатчика, усилитель мощности, излучающая антенна, радиоприемное устройство. Понятие о генерировании незатухающих колебаний радиочастоты, амплитудной модуляции, излучении и распространении радиоволн. Зависимость длины радиоволны от несущей частоты передатчика. Сущность работы радиоприемного устройства.

*Практическая работа.* Коллективное изготовление двух-трех катушек индуктивности разных конструкций, макетирование детекторного приемника и опыты с ним. Вычерчивание принципиальных схем опробованных вариантов детекторного приемника, графиков, иллюстрирующих электрические процессы в его цепях.

1. **Полупроводниковые диоды и транзисторы.**

*Теоретические сведения.* Полупроводниковые материалы и их свойства. Электропроводимость p и n типов. Понятие о p-nпереходе. Схематическое устройство и принцип действия точечного и сплавного диодов. Прямые и обратные напряжения и токи диода. Вольтамперная характеристика диода, ее прямая и обратная ветви. Маркировка, основные параметры и применение полупроводниковых диодов в радиоаппаратуре.

Транзистор – трехэлектродный полупроводниковый прибор, предназначенный для усиления, генерирования и преобразования электрических сигналов.

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

1. **Пайка и приемы монтажа.**

*Теоретические сведения.* Электрический паяльник: устройство, напряжение источника питания, потребляемая мощность, подготовка рабочей части, степень нагрева. Припои и флюсы, применяемые при монтаже радиоаппаратуры.

Формовка (изгибание) и монтаж радиодеталей на пустотелых заклепках, на проволочных стойках. Понятие о печатном монтаже и его применении.

Правила безопасности труда при работе электропаяльником, слесарными и монтажными инструментами.

*Практическая работа.* Фронтальная заготовка плат для монтажа на них деталей однокаскадного усилителя навесным методом. Зачистка, формовка и залуживание выводов радиодеталей. Монтаж простейшего однокаскадного усилителя колебаний звуковой частоты с головными телефонами на выходе. Проверка монтажа усилителя по принципиальной схеме, испытание усилителя в работе.

1. **Пробники и измерительные приборы первой необходимости.**

*Теоретические сведения.* Пробники, содержащие лампы накаливания или головные телефоны, с гальваническими элементами для проверки электрических контактов, обмоток контурных катушек и трансформаторов, конденсаторов. Мультивибратор как источник электрических сигналов для проверки работоспособности приемников, усилителей ЗЧ, пользование им. Простейший омметр: схема, источник питания, подбор стрелочного индикатора, дополнительных резисторов, возможная конструкция, градуировка шкалы. Авометр и пользование им.

*Практическая работа.* Вычерчивание схем пробников, простейших измерительных приборов. Подбор деталей и монтаж пробника с лампой накаливания, головным телефоном, простейшего омметра для индивидуального и коллективного пользования. Практика пользования авометром.

1. **Приемники прямого усиления.**

*Теоретические сведения.* 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.

Детектор приемника прямого усиления. Диодный детектор с удвоением напряжения выходного сигнала. Нагрузка детекторного каскада.

*Практическая работа.* Вычерчивание принципиальных схем приемников 1-V-1, 1-V-2,2-V-3, в том числе с внутренними магнитными антеннами, с головными телефонами, телефонными капсюлями и динамическими головками прямого усиления на выходе. Подбор и предварительная проверка радиодеталей, заготовка и разметка монтажных плат. Макетирование, монтаж, испытание и налаживание приемников. Подбор или изготовление футляров для законченных конструкций.

1. **Заключительное занятие.**

Подведение итогов работы кружка за учебный год. Демонстрация законченных конструкций, отбор лучших для участия на местной выставке творчества.

**2-й год обучения**

1. **Вводное занятие.**

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

1. **Измерительные приборы и генераторы.**

*Теоретические сведения.* Устройство и принцип действия стрелочного измерительного прибора магнитоэлектрической системы. Сопротивление его рамки и значение тока полного отклонения стрелки. Выбор стрелочного прибора для любительских электроизмерительных приборов.

Миллиамперметр постоянного тока: схема, пределы измерений, расчет шунта.

Вольтметр постоянного тока: схема, расчет сопротивлений добавочных резисторов, калибровка шкалы. Входное сопротивление вольтметра и влияние его на ток в измеряемой цепи.

Вольтметр переменного тока: схема, принцип работы, подбор диодов и дополнительных резисторов.

Омметр: схема, источник питания, принцип действия, расчет дополнительного резистора и переменного резистора установки «нуля». Многопредельный омметр.

Комбинированный измерительный прибор – авометр: возможные схема и конструкция. Калибровка и градуировка шкал прибора.

Измерительные генераторы для проверки и налаживания усилителей ЗЧ, радиочастотных трактов радиовещательных приемников. Любительские генераторы-пробники, промышленные измерительные генераторы, пользование ими.

Осциллограф – универсальный измерительный прибор.

*Практическая работа.* Измерение тока полного отклонения стрелки и сопротивления рамки прибора магнитоэлектрической системы с неизвестными параметрами. Зарисовка схем однопредельных миллиамперметра и вольтметра постоянного тока, омметра и расчет соответствующих шунтов и дополнительных резисторов.

Знакомство с устройством осциллографа и практикой пользования им.

1. **Питание радиоаппаратуры от сети переменного тока.**

*Теоретические сведения.* Преобразование переменного тока в постоянный. Однополупериодный и двухполупериодный выпрямители переменного тока: упрощенные схемы, принцип действия. Мостовое включение диодов выпрямителя. Фильтр, сглаживающий пульсации выпрямленного напряжения.

*Практическая работа.* Зарисовка схем однополупериодногои двухполупериодного выпрямителей и графиков, иллюстрирующих их работу. Снятие вольтамперной характеристики стабилитрона малой мощности. Сборка параметрического стабилизатора напряжения и опыты с ним.

1. **Воспроизведение звукозаписи.**

*Теоретические сведения.* Граммофонная пластинка – носитель звуковой информации. Звукосниматель – прибор для преобразования механической записи звука в электрические колебания звуковой частоты. Схематическое устройство и принцип работы пьезокерамического и магнитного звукоснимателей.

*Практическая работа.* Зарисовка структурных схем звуковоспроизводящей аппаратуры. Знакомство с устройством ЭПУ, работой электрофона и магнитофона.

1. **Супергетеродин и его работа.**

*Теоретические сведения.* Супергетеродин – основной тип современных радиовещательных приемников. Структурная схема супергетеродина: входная цепь, преобразователь частоты с отдельным гетеродином, усилитель промежуточной частоты, детектор, усилитель ЗЧ. Принцип работы преобразовательного каскада. Образование колебаний промежуточной частоты и ее численное значение.

*Практическая работа.* Зарисовка структурных схем супергетеродина с отдельным и совмещенным гетеродином в преобразовательном каскаде и графиков, иллюстрирующих принцип работы супергетеродина. Знакомство с конструкциями переносного и стационарного супергетеродинов.

1. **Интегральные микросхемы и их применение.**

*Теоретические сведения.* Интегральные микросхемы – миниатюрное электронное устройство. Аналоговые и цифровые микросхемы, их функциональное назначение и обозначение на принципиальных схемах.

*Практическая работа.* Знакомство с конструкциями аналоговых микросхем широкого применения и систем маркировки их выводов. Практика пользования справочниками по интегральным микросхемам.

1. **Электронные лампы и их применение.**

*Теоретические сведения.* Устройство, источники питания и принцип работы двухэлектродной электронной лампы-диода. Работа диода как выпрямителя и детектора. Устройство, названия электродов и работа трехэлектродной, четырехэлектродной и пятиэлектродной ламп с подогревным катодом. Комбинированные лампы и их применение.

*Практическая работа.* Зарисовка условных графических изображений, буквенных обозначений электронных ламп на схемах. Проведение опытов, иллюстрирующих работу диода как выпрямителя переменного тока и триода как усилителя электрических сигналов.

1. **Радиотехническое конструирование.**

*Теоретические сведения.* Выбор схемы измерительного прибора, усилителя ЗЧ ил радиовещательного приемника, планируемых для конструирования в кружке. Разбор по принципиальной схеме работы радиотехнического устройства и назначения его элементов. Возможные упрощения, изменения и дополнения. Выбор способа монтажа.Технология изготовления печатных плат: травлением и прорезанием в фольгируемом материале изолирующих участков между токонесущими площадками и проводниками. Параметры самодельных деталей. Компоновка и монтаж деталей на плате.

Внешний вид и конструкция футляра будущего прибора или устройства, удобство пользования им.

*Практическая работа.* Вычерчивание принципиальных схем с обозначением номиналов резисторов и конденсаторов, номинальных напряжений электролитических конденсаторов, режимов работы активных элементов. Подбор, изготовление деталей, их предварительная проверка.

Разметка монтажной платы и монтаж. Проверка монтажа по принципиальной схеме, измерение режимов работы транзисторов, испытание и налаживание смонтированного устройства. Составление технической документации на законченные работы.

1. **Заключительное занятие.**

Подведение итогов работы кружка. Защита законченных радиотехнических устройств.

**Список литературы**

1. Бечева М. К. Электротехника и электроника. М., «Высшая школа», 1991.
2. Борисов В.Г. Кружок радиотехнического конструирования. М., "Просвещение", 1990.
3. Борисов В. Г. Юный радиолюбитель. М., «Энергия», 1979
4. Вершинин О.Е. Монтаж радио-электронной аппаратуры и приборов. М., «Высшая школа», 1991
5. Глебович А. А. Лабораторные работы по электротехнике. М., «Высшая школа», 1976
6. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя. М., Патриот,1994.
7. Никулин Н.В. Справочник молодого электрика по электротехническим материалам и изделиям. М., Профтехиздат, 1962.
8. Скворень Р.А. Электроника шаг за шагом. М, Детская литература, 1979.
9. Тихонов С.Н. Электротехника для начинающих. М., Воениздат, 1969.
10. Фрезел Л.И. Цепи постоянного и переменного тока. ФЕНИКС, 1997.