**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 32 г**

РАССМОТРЕНО
на заседании ШМО
Протокол № _____ от _____
Руководитель МО

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора
по УВР
« _____ » _____
_ 20 ____ г

ПРИНЯТО
решением
педагогического совет
Протокол № ____
от _____

УТВЕРЖДЕНО
и введено в действие
приказом по школе № ____ от ____
директор Н.С.Полюдченко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
кружка « Радиоконструирование»**

Автор программы:

Коломоец Олег Александрович учитель физики

Срок реализации программы: 72 час (1 год)

Возраст учащихся: 8-16 лет

Хабаровск- 2018 г.

Пояснительная записка.

Направленность программы: научно-техническая.

Программа кружка рассчитана на 1 учебный год для учащихся 5х-9х классов.

Одной из **проблем**, возникающих при изучении предмета физика в школе, является нехватка оборудования для отработки практических навыков учащихся при изучении темы «электрический ток», а также слабая профориентационная направленность уроков физики в школе.

Актуальность организации кружка радиоэлектроники заключается в том, что занятия в кружке способствуют лучшему усвоению таких тем физики как электротехника и механика.

Новизна: на занятиях кружка используется специальное оборудование, изготовленное для кружков радиоэлектроники; учащиеся получают дополнительно навыки по разводке печатных плат и знакомятся с методами научно-исследовательской деятельности.

Цель данной программы: создание условий для развития и реализации творческих способностей учащихся в области радиоэлектроники.

Задачи:

1. Более глубокое усвоение знаний по физике в разделе электродинамика.
2. Развитие творческих способностей учащихся.
3. Научить работать в группе.
4. Приобрести навыки в работе с электроизмерительными приборами.
5. Научиться электрической пайке и монтажу радиодеталей.
6. Научиться составлять принципиальные электрические схемы и делать трассировку печатных плат.
7. Освоить компьютерное оформление документации к изготовленным пособиям.
8. Научиться защищать свои работы на конкурсах, выставках и конференциях.

Режим занятий: 2 часа практики после уроков (с 15.30 до 17.30)

Ожидаемые результаты:

По окончании обучения учащиеся должны уметь:

- Обращаться с инструментами;
- Комплектовать радиосхемы;
- Свободно собирать простую радиосхему;
- Научиться трассировке печатных плат простых электронных схем.

Должны знать:

- Все радиоэлементы, их обозначения на схеме;
- Все физические величины (ток, напряжение, сопротивление и т. д.) и способы их измерения;
- Анализировать результаты опытов.

Способы проверки умений и навыков:

- Самостоятельная сборка электрических цепей, пайка, трассировка и демонстрация результатов работы группе учащихся;
- Защита работ на конференциях и выставках, обсуждение результатов.

В процессе обучения у ребенка формируются:

- уверенность в достижении поставленной цели;
- положительные эмоции в ходе выполнения работы;
- стремление добиться успеха.

Учащимся даются посильные задания, которые дают им возможность поверить в свои силы и снять чувство боязни и страха.

Психологический климат в группе позволяет каждому ребенку раскрыть свои способности, получить удовлетворение от занятий, почувствовать поддержку и помощь товарищей.

Все это дает возможность почувствовать детям свою успешность и поверить в себя, испытывая удовольствие от деятельности и получая положительные эмоциональные переживания.

Во время учебного года на занятиях кружка проводятся конкурсы, соревнования. Кружковцы ежегодно принимают участие в школьной научной конференции, используя при этом компьютерную обработку своих изобретений. По окончании учебного года проводится выставка, по итогам которой можно судить о результатах работы за год.

По окончании обучения учащиеся должны уметь:

- Обращаться с инструментами;
- Комплектовать радиосхемы;
- Свободно собирать простую радиосхему;
- Научиться трассировке печатных плат простых электронных схем.

Должны знать:

- Все радиоэлементы, их обозначения на схеме;
- Все физические величины (ток, напряжение, сопротивление и т. д.) и способы их измерения;

Анализировать результаты опытов

№	Наименование темы	Количество часов
1	Вводное занятие	
2	Техника безопасности. Эл. цепь, ток, напряжение, сопротивление проводников, переменный резистор	4
3	Вольтамперные хар-ки, последовательное и параллельное сопротивления проводников, источник питания, соединение источников питания в батарею	4
4	Электроизмерительные приборы: амперметр, вольтметр. Шунты и добавочные сопротивления	2
5	Авометр – комбинированный прибор для измерения тока, напряжения, сопротивления	2
6	Научно-исследовательская деятельность	10
8	Работа и мощность тока, мощность резисторов; предохранители, маркировка резисторов	4
9	Диоды, вольт-амперные хар-ки, практика	4
10	Переменный ток. Трансформаторы	4
11	Техника безопасности. Электрическая пайка, макетирование и монтаж р/э конструкций	4
12	Научно-исследовательская деятельность.	14
13	Осциллограф, звуковой генератор	4
14	Конденсатор, сглаживание пульсаций. Изучение конденсатора и диода на осциллографе	4
15	Транзисторы, маркировка, устройство, проверка исправности, подключение в цепь	4
16	Научно-исследовательская деятельность: <ul style="list-style-type: none"> • Выступление на конференциях, выставках 	
17	Мультивибратор, работа. От чего зависит частота колебаний. Переменный ток	4
19	Трассировка печатных плат	4
20	Заключительное занятие	
	Итого:	72

Содержание

Вводное занятие.(1 час)

На занятиях кружка с помощью учителя физики и старших товарищей можно самостоятельно освоить и закрепить основные законы, действующие в электрических цепях, и познакомиться с основами практической радиоэлектроники. Возможно, что тематика этих занятий повлияет на выбор будущей профессии, связанной с радиоэлектроникой. Однако навыки технического творчества и изобретательства, приобретенные в школьные годы, будут полезны в любой области деятельности, а знание основ радиоэлектроники позволит более полно реализовать свои творческие возможности.

Электрическая цепь.(6 часов)

Теоретические сведения. Понятие о строении вещества. Электрон – мельчайшая заряженная частица вещества. Электрический ток как движение электронов. Батарея гальванических элементов – источник электрической энергии, лампочка – потребитель энергии. Проводники (металлы) и непроводники (стекло, резина, пластмасса и т. д.) электрического тока. Единицы силы тока, напряжения, сопротивления. Условные графические обозначения элементов электрической цепи. Переменный резистор, его назначение, обозначение на схемах и маркировка. Переменный резистор как делитель напряжения.

Практическая работа. Ознакомление с гальваническим элементом, лампочкой МН 3,5В х 0,15А. сборка электрических цепей. Ознакомление с электрическим выключателем, переменным резистором (реостатом). Наблюдение за яркостью лампочки в зависимости от положения шунта переменного резистора. Выполнение условных графических обозначений деталей. Выполнение практических заданий по книге «учимся радиоэлектронике» (1).

Вольт-амперные характеристики, соединения проводников, источников питания. Устройство и работа источника питания. (6 часов)

Теоретические сведения. Последовательное и параллельное соединение электрических приборов. Особенности этих соединений. Смешанное соединение. Понятие о коротком замыкании и его опасность. Требования техники безопасности при сборке электрических цепей. Построение вольт-амперных характеристик. Закон Ома. устройство источника питания, эдс источника, сторонние силы.

Практическая работа. Последовательное и параллельное лампочек в электрическую цепь с батареей и выключателем. Сборка различных вариантов электрических цепей. Измерение эдс источника, напряжения, силы тока.

Электроизмерительные приборы, шунты и добавочные сопротивления. (3 часа)

Теоретические сведения. Вольтметр – прибор для измерения напряжения, принцип его работы, включение в электрическую цепь. Амперметр – прибор для измерения силы тока в цепи, принцип его работы, включение в электрическую цепь. Определение цены деления электроизмерительных приборов. Расчет сопротивлений шунтов и добавочных сопротивлений, включение их в электрическую цепь.

Практическая работа. Сборка электрических цепей по заданиям книги (1), измерение силы тока и напряжения на различных участках. Наблюдение шунтирующего действия резистора с малым сопротивлением на лампочку, подсоединенную параллельно.

Авометр – комбинированный прибор для измерения тока, напряжения и сопротивления. (3 часа)

Теоретические сведения. Определение цены деления прибора. Шкала для измерения сопротивлений, постоянного тока и напряжения. Пределы измерения.

Практическая работа. Выполнение заданий по книге (1). Использование авометра для измерения сопротивления, напряжения, тока. Измерение сопротивления человека.

Научно-исследовательская деятельность. (10 часов)

Теоретические сведения. Выбор темы исследовательской работы. Определение цели, задач, актуальности работы, новизны, высвечивание проблем, выводы. Ознакомление с методами научных исследований.

Работа и мощность тока, мощность резисторов, предохранители, маркировка резисторов. (6 часов)

Теоретические сведения. Закон Джоуля-Ленца. Нагревание проводников при прохождении по ним электрического тока. Использование различных формул закона при последовательном и параллельном соединении проводников. Маркировка резисторов, их классификация по сопротивлениям и мощности. Предохранители.

Практическая работа. Выполнение практических заданий по книге (1). Определение сопротивлений резисторов. Цветная маркировка резисторов.

Диоды. Вольт-амперная характеристика. Полупроводники, проводимость полупроводников, p-n-переходы. Диодные мосты. (6 часов)

Теоретические сведения. Полупроводники, проводимость. Примеси. Диод – полупроводниковый прибор, проводящий ток в одном направлении. Прямое и обратное включение диода. Вольт-амперная характеристика диода.

Практическая работа. Типы диодов, их маркировка. Выполнение заданий по книге (1).

Переменный ток. Трансформаторы. (6 часов)

Теоретические сведения. Переменный ток. Период, частота и амплитуда – основные характеристики переменного тока. Трансформатор преобразователь силы тока и напряжения. Формула мощности трансформатора. Коэффициент

трансформации. КПД трансформатора. Выпрямление переменного тока с помощью диодного мостика.

Практическая работа. Действующие и амплитудные значения силы тока и напряжения. Вычисление коэффициента трансформации. Определение силы тока в первичной и вторичной обмотке трансформатора. Изучение осциллограммы переменного тока.

Научно-исследовательская деятельность. (8 часов)

Теоретические сведения. Оформление документации. Оформление приложений к документации. Компьютерная презентация работы, видеофильмы.

Осциллограф, звуковой генератор. (6 часов)

Теоретические сведения. Осциллограф – прибор, позволяющий видеть электрические колебания. Устройство осциллографа. Принцип работы осциллографа. Звуковой генератор.

Практическая работа. Ознакомиться с осциллографом. Изучить принцип его работы. Изучить осциллограмму переменного тока. Показать интерференцию звуковых волн при помощи интерферометра и звукового генератора.

Конденсатор, сглаживающий пульсации. Изучение конденсатора и диода на осциллографе. (6 часов)

Теоретические сведения. Конденсатор – накопитель электрического заряда. Емкость. Энергия конденсатора. Типы конденсаторов. Постоянные, переменные и подстроечные конденсаторы. Обозначение и маркировка конденсаторов. Соединение конденсаторов.

Практическая работа. Кодирование конденсаторов. Единицы измерения емкости конденсаторов. Выполнение заданий по книге (1). Наблюдение тока зарядки конденсаторов и определение емкости конденсаторов. Техника безопасности при работе с конденсаторами.

Транзисторы, подключение в цепь. (6 часов)

Теоретические сведения. Транзистор – полупроводниковый прибор. Устройство и работа транзистора. Транзисторы типа p-n-p и n-p-n. Маркировка транзисторов. Эмиттер, база, коллектор. Три способа включения транзисторов в сеть. Коэффициент усиления транзистора. Импульсный режим работы транзисторов.

Практическая работа. Определение марки, типов и выводов транзистора. Измерение сопротивлений переходов транзисторов, анализ результатов опытов. Изучение управляющего действия базового тока коллекторным током. Измерение напряжения смещения транзисторов. Способы включения транзисторов в цепь. Вычисление коэффициента усиления транзистора. Изучение распределения напряжений у открытого и закрытого транзистора. Тело человека как сопротивление. Работа сигнализатора влажности.

Мультивибратор. От чего зависит частота колебаний переменного тока. (6 часов)

Теоретические сведения. Активное, индуктивное, емкостное сопротивления. Колебательный контур. Катушка индуктивности. Самоиндукция. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс. Мультивибратор. Работа мультивибратора, частота колебаний мультивибратора.

Практическая работа. Изготовление катушки индуктивности. Наблюдение возникновения тока самоиндукции. Определение индуктивного сопротивления катушки, зависимость от частоты переменного тока. Емкостное сопротивление, зависимость от частоты переменного тока. Наблюдение за поведением резистора, катушки и конденсатора в цепи переменного тока. Сборка и работа мультивибратора. Исследование зависимости частоты переменного тока от емкости конденсатора.

Электрическая пайка. Техника безопасности. Макетирование и монтаж радиоэлектронных конструкций. Конструирование. (4 часа)

Теоретические сведения. Электропаяльник. Припой. Флюс. Пайка как способ соединения проводников. Технология пайки. Макетирование радиоэлектронных конструкций. Печатный монтаж. Ознакомление и разработка электрической принципиальной схемы наглядного пособия.

Практическая работа. Техника безопасности. Подготовка паяльника к работе. Организация соревнования на скорость и качество пайки. Механический способ изготовления печатной платы. Монтаж радиоэлектронных устройств. Техника безопасности.

Трассировка печатных плат. (6 часов)

Теоретические сведения. Электрическая принципиальная схема. Основные требования к трассировке печатных плат.

Практическая работа. Домашнее задание на выполнение трассировки электрической принципиальной схемы. Анализ представленных трассировок, выбор лучшей.

Заключительное занятие. (2 часа)

Подведение итогов работы за год. Анализ работы. Примерный план работы на следующий год. Набор новой группы.

Условия реализации программы.

Для реализации программы необходимо:

1. учебно-методическая литература по радиоэлектронике;
2. журналы «Радио», «Юный техник», «Моделист-конструктор»;
3. книга П.П.Головина «Учимся радиоэлектронике» (1);
4. справочные пособия по транзисторам, резисторам, конденсаторам, диодам, микросхемам;
5. демонстрационные пособия для работы кружка радиоэлектроники.

Материальное оснащение.

Инструменты индивидуального пользования: паяльники, плоскогубцы, круглогубцы, пассатижи, пинцеты, монтажные ножи, отвертки.

Инструменты общего пользования: тиски, дрель, набор сверел, плашки, метчики, молотки, напильники, надфили, ножовка, ножницы.

Материалы: припой и техническая канифоль, бумага чертежная и миллиметровка, калька, картон, клей БФ-2, винты, гайки, шайбы и шурупы, провод ПЭВ-1, ПМВ, листовой гетенакс орольгированный, пластмассы.

Радиодетали: резисторы и конденсаторы, полупроводниковые приборы, головные телефоны, малогабаритные выключатели, вилки и гнезда, светодиоды, предохранители.

Радиоизмерительная аппаратура: авометр типа Ц4341, звуковой генератор ГЗ-33, осциллограф, источник питания, колонки.

Методическое обеспечение.

Для организации педагогического процесса используются различные радиосхемы, как готовые, так и разработанные преподавателем для лучшего усвоения материала:

- плакаты с изображением блок-схем различных узлов радиоаппаратуры;
- рисунки с изображением радиодеталей;
- наглядные пособия по радиоэлектронике;
- макеты с пружинками для сборки монтажных схем.

Книги, учебники:

1. Программа. Творчество учащихся. М.: «Просвещение», 1995.
2. Программа. Для внешкольных учреждений. Краевая станция юных техников.
3. П.П. Головин. Школьный физико-технический кружок. М.: «Просвещение», 1991.
4. В.Г. Борисов. Кружок радиотехнического конструирования: Пособие для руководителей кружков – 2-ое изд., перераб. И доп. – М.: «Просвещение», 1990.
5. П.П. Головин. Радиоэлектроника в школьном кружке: методические рекомендации из опыта работы. – Ишеевка, изд-во «Импульс», 1997.
6. П.П. Головин. Практическая электродинамика. 1 часть. Самоучитель для учащихся и учителей. – Ульяновск. Областное газетное издательство, 1994.
7. П.П. Головин. Учимся радиоэлектронике: книга для учащихся самостоятельно изучающих основы радиоэлектроники дома, на уроках, факультативных и кружковых занятиях. – Ульяновск: РИЦ «Реклама», 1999.

Приложение 1.

Техника безопасности для учащихся, занимающихся в кружке радиоэлектроники.

Все конструкции, изготавливаемые в кружке, собираются путем электрической пайки, а для изучения принципа их работы используются различные приборы. Поэтому на первом же занятии знакомимся с Правилами техники безопасности, и требуется неукоснительное их соблюдение в дальнейшем.

Перед включением в сеть электрических приборов: паяльника, блока питания, осциллографа и т.д. – надо убедиться в отсутствии поврежденного шнура, вилки, ручки. При включении вилку держать только за неметаллическую часть и вставлять в розетку до упора. Особой осторожности требует работа с электрическим паяльником. Мы пользуемся паяльником с питающим напряжением до 42 В, которое считается безопасным для человеческого организма и включаем его только на период работы.

При работе в домашних условиях нельзя допускать к рабочему месту меньших братьев и сестер, так как горячий паяльник и другие электрические приборы могут стать причиной серьезной травмы для них.

Паяльник берется в руку только на период пайки, и после использования кладется на специальную подставку. Нельзя делать резких движений паяльником, так как жидкий припой и флюс могут легко слететь с паяльника и попасть на одежду, оголенные участки тела или даже в глаз! По этой же причине все работы по залуживанию производятся на деревянной подставке паяльника или специальном приспособлении. Припаиваются детали осторожно и без рывков.

Припой и флюс токсичны! Электромонтажные работы производятся в хорошо проветриваемом помещении, а после окончания работы рабочее место и руки надо вымыть с мылом теплой водой.