Кировское областное государственное

образовательное бюджетное учреждение

среднего профессионального образования

«Кировский авиационный техникум»

**Программа кружка**

 **«Основы технического творчества»**

**по направлению**

**”Электротехника, электроника автоматика ”**

**для студентов 1-2 курсов**

Киров 2015

Программа разработана в соответствии с рабочей программой по дисциплинам «Физика» и «Электротехника и электроника» для студентов 1-2 курсов технических специальностей.

|  |
| --- |
| ОДОБРЕНАЦикловой комиссией Естественно-математических дисциплинПротокол № от 2015 г.Председатель:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.Н. Мелёхина |

Разработчики:

Новицкий В. Н., преподаватель КОГОБУ СПО «Кировский авиационный техникум»

Рекомендована:

Методическим советом КОГОБУ СПО «Кировский авиационный техникум»

 Протокол №\_\_\_\_\_\_от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 г.

**Пояснительная записка**

Направленность программы: научно-техническая.

Программа кружка рассчитана на 1 учебный год для студентов 1-2курсов

***Актуальность*** организации кружка «Основы технического творчества» по направлению ”Электротехника, электроника автоматика ” заключается в том, что занятия в кружке способствуют лучшему усвоению таких дисциплин как электротехника, электронная техника.

***Новизна:*** на занятиях кружка используется специальное оборудование, изготовленное для кружков электротехники, электроники и автоматики; 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 студентов в области электротехники, электроники и автоматики.

***Задачи:***

1. Более глубокое усвоение знаний по электротехнике, электронике и автоматике.
2. Развитие творческих способностей студентов.
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 (1 раз в неделю).

***Ожидаемые результаты:***

По окончании 1-го года обучения учащиеся должны уметь:

* Обращаться с инструментами;
* Комплектовать радиосхемы;
* Свободно собирать простые электронные схемы;
* 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 студентов;
* Защита работ на конференциях и выставках, обсуждение результатов.

**Инструкция по технике безопасности**

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.

**Тематический план**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование темы | Количество часов |
|  | всего | теория | практика |
| 1 | Вводное занятие | 1 | 1 | **-** |
| 2 | Техника безопасности. Эл. цепь, ток, напряжение, сопротивление проводников, переменный резистор | 2 | 1 | 1 |
| 3 | Вольт-амперные характеристики, последовательное и параллельное сопротивления проводников, источник питания, соединение источников питания в батарею  | 2 | 1 | 1 |
| 4 | Электроизмерительные приборы: амперметр, вольтметр. Шунты и добавочные сопротивления | 2 | 1 | 1 |
| 5 | Авометр – комбинированный прибор для измерения тока, напряжения, сопротивления | 2 | 1 | 1 |
| 6 | Научно-исследовательская деятельность | 10 | 4 | 6 |
| 7 | Работа и мощность тока, мощность резисторов; предохранители, маркировка резисторов | 2 | 1 | 1 |
| 8 | Диоды, вольт-амперные характеристики, практика | 2 | 1 | 1 |
| 9 | Переменный ток. Трансформаторы | 2 | 1 | 1 |
| 10 | Научно-исследовательская деятельность. | 7 | 2 | 5 |
| 11 | Осциллограф, звуковой генератор | 6 | 3 | 3 |
| 12 | Конденсатор, сглаживание пульсаций. Изучение конденсатора и диода на осциллографе | 2 | 1 | 1 |
| 13 | Транзисторы, маркировка, устройство, проверка исправности, подключение в цепь | 4 | 1 | 3 |
| 14 | Научно-исследовательская деятельность:Выступление на конференциях, выставках | 1 | - | 1 |
| 15 | Мультивибратор, работа. От чего зависит частота колебаний. Переменный ток | 2 | 1 | 1 |
| 19 | Трассировка печатных плат | 2 | 1 | 1 |
| 20 | Заключительное занятие | 1 | 1 | - |
|  | Итого:  | 50 | 22 | 28 |

**Содержание курса**

***Вводное занятие.(1 час)***

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

***Электрическая цепь.(2 часа)***

*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. (2 часа)***

*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 соединение 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. (2 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. (2 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. (2 часа)***

*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, р-n-переходы. Диодные мостики. (2 часа)***

*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. (2 часа)***

*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. (7 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. (2 часа)***

*Теоретические сведения.* Конденсатор – накопитель электрического заряда. Электроемкость. 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. (4 часа)***

*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. (2 часа)***

*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.

***Трассировка печатных плат. (2 часа)***

*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. (1 час)***

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

**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРОЕКТОВ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Автомат подачи звонков |
| 2 | Автоматическое зарядное устройство |
| 3 | Измеритель емкости |
| 4 | Измеритель реакции |
| 5 | Испытатель маломощных транзисторов |
| 6 | Логический пробник |
| 7 | Миниатюрный регулятор мощности для паяльника |
| 8 | Осциллограф - приставка к компьютеру |
| 9 | Прибор для проверки конденсаторов |
| 10 | Прибор для налаживания цифровых устройств |
| 11 | Самодельный видеопроектор на основе LCD матрицы |
| 12 | Стабилизированный блок питания |
| 13 | Сигнализатор разряда аккумуляторной батареи |
| 14 | Сигнализатор высыхания почвы |
| 15 | Тринисторный регулятор напряжения |
| 16 | Цифровой велоспидометр |
| 17 | Электронный тир |

**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 электротехники, электроники и автоматики.

***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, флюс, бумага чертежная и миллиметровка, калька, картон, клей БФ-2, винты, гайки, шайбы и шурупы, провод ПЭВ-1, ПМВ, листовой стеклотекстолит фольгированный, хлорное железо.

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

Радиоизмерительная аппаратура: авометр типа Ц4341, звуковой генератор Г3-33, осциллограф, источник питания, колонки.

***Условия сохранения психического и психологического здоровья студентов.***

В процессе обучения у студента формируются:

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

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

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

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

**Методическое обеспечение**

Для организации педагогического процесса используются

* плакаты с изображением блок-схем различных узлов радиоаппаратуры;
* рисунки с изображением радиодеталей;
* наглядные пособия по радиоэлектронике;
* макеты с пружинками для сборки монтажных схем.
* различные радиосхемы, как готовые, так и разработанные преподавателем для лучшего усвоения материала:

Книги, учебники:

1. Программа. Творчество студентов. 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 студентов и учителей. – Ульяновск. Областное газетное издательство, 1994.
7. П.П. Головин. Учимся радиоэлектронике: книга для студентов самостоятельно изучающих основы электротехники, электроники и автоматики дома, на уроках, факультативных и кружковых занятиях. – Ульяновск: РИЦ «Реклама», 1999.

**Результат освоения курса**

На занятиях кружка ребята познают азы электротехники, электроники и автоматики, грамоту схемотехники, приобщаются к коллективной конструкторской деятельности, получают хорошую закалку. Многие из них станут конструкторами оригинальных радиоэлектронных приборов и устройств, наглядных пособий, лауреатами и призерами различных выставок, конференций.

Во время учебного года на занятиях кружка будут проводиться конкурсы, соревнования. Кружковцы примут участие в студенческой научной конференции, используя при этом компьютерную обработку своих разработок. По окончании учебного года будет проведена выставка, по итогам которой можно будет судить о результатах работы за год.

По окончании 1-го года обучения студенты должны уметь:

* Обращаться с инструментами;
* Комплектовать электронные схемы;
* Свободно собирать простые электронные схемы;
* 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.

**Список литературы**

1. Программа. Творчество студентов. 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 студентов и учителей. – Ульяновск. Областное газетное издательство, 1994.
7. П.П. Головин. Учимся радиоэлектронике: книга для студентов самостоятельно изучающих основы электротехники, электроники и автоматики дома, на уроках, факультативных и кружковых занятиях. – Ульяновск: РИЦ «Реклама», 1999.

**План работы кружка**

**«Основы технического творчества»**

**на 1 семестр 2015-2016 уч. года**

**Руководитель В. Н. Новицкий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Содержание занятий** | **Количество часов** | **Дата занятий** |
| 1 | Вводное занятие | **1** | 16.11 |
| 2 | Техника безопасности. Электрическая цепь, ток, напряжение, сопротивление проводников, переменный резистор | 2 | 23.11 |
| 3 | Вольт-амперные характеристики последовательное и параллельное сопротивления проводников, источник питания, соединение источников питания в батарею  | 2 | 30.11 |
| 4 | Электроизмерительные приборы: амперметр, вольтметр. Шунты и добавочные сопротивления | 2 | 7.12 |
| 5 | Авометр – комбинированный прибор для измерения тока, напряжения, сопротивления | 2 | 14.12 |
| 6 | Работа и мощность тока, мощность резисторов; предохранители, маркировка резисторов | 2 | 21.12 |
| 7 | Диоды, вольт-амперные характеристики | 2 | 28.12 |