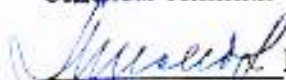



ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ»
ОТДЕЛ ТЕХНИКИ

СОГЛАСОВАНО
Заведующий
отделом техники


Г.А. Тимофеева
23 04 2013



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»


М.Р. Катунова
2013

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
"Общая радиотехника"

Срок реализации программы: 1 год
Возраст обучающихся: 12-14 лет

Автор: Новиков Евгений Тимофеевич
педагог дополнительного образования

Рассмотрено Методическим советом ГБОУ ЦО «СПб ГДТЮ»
Протокол № 5 от «30» апреля 2013 г.

Санкт-Петербург
2013 год

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ "ОБЩАЯ РАДИОТЕХНИКА"

Группы 1 года обучения формируются в начале учебного года из учащихся 7-9 классов, изъявивших желание заниматься, в количестве 20-22 человек. Срок формирования групп с 1 сентября и заканчивается с набором групп. Плановые занятия начинаются с 10 сентября по расписанию, два раза в неделю по два учебных (1,5 часа).

Целью программы является развитие личности каждого ребенка, предлагая одним развитие в целом, расширяя их кругозор, предлагая им попробовать себя в разных конкретных делах, которых в программе несколько. Другие, углубляясь в понравившуюся тему, совершенствуют, развивают свои уже определившиеся способности. Задачами программы в образовательном плане являются знакомство учащихся с основами электрорадиотехники в объеме, необходимом для осознанной сборки конструкций первой группы сложности, и практическими приемами работы в этой специфической деятельности.

Элементы творчества заложены Программой с самых первых шагов в практической работе. Развитию творческих способностей помогает нарастающая возможность самостоятельности, заключенная во всех разделах программы. Все они предполагают вариативность деятельности.

Задачи первого года обучения:

- закрепление первоначального интереса, расширение кругозора в области радиоэлектроники;
- привитие радиолюбительских навыков по монтажу и настройке несложных (первой группы сложности) радиоэлектронных устройств;
- знакомство со справочной литературой по РЭУ;
- создание условий для освоения навыков индивидуальной и групповой организации труда, навыков самообслуживания; усвоения правил техники безопасности.

Решаются задачи по мере выполнения трех стандартных работ, предлагаемых учащимся:

Задание 1 - собрать и исследовать генератор на интегральной микросхеме К-155 ЛА-3,

Задание 2 - собрать и наладить детекторный приемник и усилительный каскад к нему на одном транзисторе по схеме с ОЭ или с ОК.

Задание 3 - собрать и наладить УКВ приемник на двух интегральных схемах.

Задание 4 \дополнительное\ - собрать и исследовать блок питания с электронным стабилизатором.

Задания 1, 2 и 3 являются обязательными, т.к. их выполнение обеспечивает минимальный базовый уровень для успешной работы во втором году обучения. Задание 4, являясь дополнительным, рассчитано на высокий уровень усвоения и продуктивности кружковца. Этапы прохождения программного материала отражены в Тематическом плане.

Уровень освоения программы - общекультурный.

Перечень знаний и умений, которыми обладает учащийся первого года обучения в результате освоения программы

1. Чертить схемы радиоустройств первой группы сложности;
2. Правильно "прочитать" перечень элементов, их номиналы и типы;
3. Проверить с помощью тестера годность следующих элементов: резисторов, конденсаторов, транзисторов;
4. Знать возможности и уметь изготовить монтажную плату под свою конструкцию;
5. Уметь грамотно и качественно работать паяльником;
6. Уметь "снимать" карту режимов;
7. Уметь изменять режимы транзисторов;
8. Иметь навыки пользования авометром, электронным осциллографом, звуковым генератором при налаживании схем первой группы сложности;
9. Разбирать и распаивать блоки и узлы на детали без их повреждения;
10. Убирать рабочее место, беречь оборудование, материалы и инструмент;
11. Знать правила техники безопасности и выполнять их.

Формы и методы обучения

Основной формой освоения учащимися теоретического материала является беседа. Ведущая форма организации образовательного процесса является практическая работа.

Методическое обеспечение занятий включает в себя принципиальные схемы учебных работ, чертежи плат и изготавливаемых элементов, справочники и образцы макетов устройств. К ним добавляются инструмент и материалы с комплектующими деталями т.е. все то, что обеспечивает заявленную основную форму работы учащихся и сопровождающую ее объяснительную и поддерживающую работу педагога.

Диагностируются результаты различным образом и на различных этапах деятельности. Основной способ оценки - оценка выполненных конструкций с ответами на сопутствующие вопросы. Это интегральная оценка присутствует на всех этапах. В процессе работы результат оценивается так, как указывается в тематических планах учебных программ. Возможности камеральных выставок работ учащихся по итогам года обсуждается с самими учащимися на предмет желаний показать ее родителям. Участие работами учащихся 1-го года обучения в выставках другого уровня не планируется по причине отсутствия таких.

Одной из форм диагностики результатов является зачет по "Знаниям и умениям первого года". Отдельным планом работы Дворца предусмотрено проведение практической конференции по радиоэлектронике, на которую учащиеся, имеющие тяготение к теоретическим изысканиям, с помощью руководителя могут подготовить и представить реферат (краткие рекомендации работающим над рефератами. (См. в Приложении 4 к "Программе")

Учебный год завершается заключительным занятием с выдачей свидетельств об успешности занятий в кружке первого года обучения.

В летний период в радиосекторе продолжают работать группы переменного состава, т.о. сектор работает круглый год.

Содержание курса "Общая радиоэлектроника"

1. Вводное занятие. Радиотехника - прошлое и настоящее. Кружок электронного приборостроения в структуре отдела и Дворца творчества. Правила и распорядок работы кружка. Цели, задачи, программа. История радио. А.С.Попов. Маркони. Значение и перспективы развития электроники. Наш город - ведущий центр развития отрасли. Значение радиоловительского движения. Демонстрация действующих моделей - работ прошлых лет. Правила поведения на улице и правила уличного движения.
2. Электрический ток. Энергия. Электрическая энергия. Электроны. Электрический ток. Электрический потенциал. Электрическое напряжение. Тепловое действие тока. Магнитное действие тока (Диафильмы: "Электронная теория", "Магнитное действие тока).
3. Напряжение. Ток. Сопротивление. Электрическое сопротивление. Замкнутая цепь. Единицы измерения основных электрических величин. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений. Работа и мощность электрического тока. Графическое изображение электрических процессов. Осциллограф. Ток постоянный и переменный. Амплитуда и частота переменного тока. Шкала частот переменного тока. Диапазон.
4. Принцип радиосвязи. Блок-схема канала связи. Назначение микрофона и телефона. Антенна - источник радиоволн. Принцип амплитудной модуляции. Назначение низко- и высокочастотных составляющих АМ сигнала (беседа ведется с демонстрацией всех процессов на экране электрического осциллографа с помощью генератора радиочастоты).
5. Устройство и обозначение радиодеталей. Резисторы: обозначение, номиналы, мощность, конструкция, типы. Конденсаторы: обозначение, рабочее напряжение, емкость, типы. Катушки индуктивности: параметры, сердечники. Трансформаторы ВЧ и НЧ (знакомству с полупроводниковыми и интегральными приборами будут посвящены особые темы, а с огромным многообразием вспомогательных элементов РЭА учащиеся познакомятся в теме "Демонтаж приборов РЭА").
6. Основы слесарного мастерства. Ручной слесарный инструмент и его назначение (пилы, напильники, молотки, ножницы по металлу, отвертки, плоскогубцы, сверла). Разметочный инструмент и его назначение (линейки, угольник, штангенциркуль). Показ приемов работы с различным инструментом и материалами. Операции по "навеске" деталей на плату, "формовке" выводов элементов. Техника безопасности при слесарно-монтажных работах.
7. Основы радиомонтажа. Основной метод радиомонтажа - метод пайки - основа надежной работы РЭА.

Методы пайки. Инструмент. Припой. Флюсы. Правила пайки. Монтажные провода. Правила разделки проводов. Практическая работа по заделке и пайке экранированного провода. Техника безопасности при производстве электромонтажных работ.

8. Детекторный приемник. Две основные функции любого приемника: селективность (избирательность) и детектирование. Схема приемника. Назначение деталей схемы. Устройство и принцип работы телефона (наушника). Демонстрация (на ЭО) избирательных свойств контура, детектора и блокирующего конденсатора с помощью генератор радиочастоты. Практическая работа по намотке контурной катушки для своего учебного приемника.
9. Устройство и принцип работы биполярного транзистора. Условное обозначение. Типы транзистора по материалу и проводимости. Схема подключения к источнику питания. Разновидности схем включения (ОБ, ОК, ОЭ). Пути токов через транзистор. Понятие о коэффициент усиления транзистора и начальном токе коллектора в схеме с ОЭ. Практическая работа - измерение параметров транзистора на приборе .
10. Усилитель НЧ на транзисторах. Схема УНЧ на одном транзисторе. Элементы схемы. Сопротивления нагрузки и смещения. Измерение тока коллектора и установка режима транзистора. Проверка работоспособности. Схема УНЧ на двух транзисторах. Роль трансформатора в УНЧ. Монтаж усилителя и проверка его. Установка режимов и контроль качества работы по ЭО. Возможно измерение чувствительности и выходной мощности УНЧ (Диафильм "Работа УНЧ").
11. Закон Ома. Закон Ома при расчетах режимов транзисторных усилителей. Задачи на расчет сопротивлений смещения в каскадах с общим эмиттером. Соразмерность при расчетах.
12. Радиоприемник вещательный. Схемы построения приемников прямого усиления. Чувствительность и избирательность. Расширение понятия "принцип работы контура". Добротность контура Определение границ приемника по генератору радиочастоты.
13. Генератор звуковой частоты. Понятие об отрицательной обратной связи (ООС). ОС положительная. Генерация. Определение частоты генерации по фигурам Лиссажу (с помощью ЭО и ГЗЧ).
14. Мультивибратор. Схема. Детали. Область применения. Монтаж и испытание генератора.
15. Приборы интегральной технологии. Сравнительные характеристики функциональных узлов на навесных компонентах и узлов интегральной технологии. Краткие сведения об устройстве ИМС (полупроводниковые, пленочные, гибридные). ИС повышенной степени интеграции. Классификация ИМС. ИМС аналоговые и цифровые. Основные параметры ИС. Особенности работы с ИМС.
16. Краткие сведения об информатике. Информатика - наука. Информация и операции с ней. Машины для обработки информации. Компьютер - инструмент для интеллектуальной деятельности. Пример использования ПК при проектировании.
17. Измерения. Роль измерений в технике, теории и практике. Устройство стрелочного индикатора. Схемы измерения токов, сопротивлений, напряжений. Шунты и добавочные сопротивления. Непосредственные и косвенные измерения. Карты режимов. Приборы типа ТТ, Ц-20, Ф-437. Отсчет показаний по различным шкалам. Цена деления. Техника безопасности при электро- и радиоизмерениях.
18. Резерв времени\Типовые промышленные конструкции. Принципы индустриального конструирования РЭА. Блоки, узлы; способы монтажа, межблочные связи, жгуты, разъемы и т.д. Форма проведения занятий по этой теме - демонтаж, разборка на детали списанных приборов.\ Пункт плана предусматривает возможность использовать учебное время на случай сбоя хода программы по непредвиденным обстоятельствам\
19. Заключительное занятие. Подведение итогов года. Вручение свидетельств. Планы ("на завтра"). Осмотр выставки работ сектора и отдела.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
ПРОГРАММЫ "ОБЩАЯ РАДИОТЕХНИКА
ПЕРВЫЙ ГОД ОБУЧЕНИЯ**

	Темы занятий	Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие	2	-	2	
2	Электрический ток	2	-	2	
3	Напряжение. Ток. Сопротивление	2	-	2	
4	Принцип радиосвязи	2	2	4	
5	Устройство и обозначение радиодеталей	2	2	4	
6	Основы слесарного мастерства	2	2	4	
7	Основы радиомонтажа	2	2	4	
8	Детекторный приемник	2	2	4	
9	Устройство и принцип работы биполярного транзистора		2	-	2
10	Усилитель НЧ на транзисторе	4	26	30	
11	Закон Ома	2	2	4	
12	Радиоприемник вещательный	4	36	40	
13	Генератор звуковой частоты	2	2	4	
14	Мультивибратор	2	12	14	
15	Приборы интегральной технологии	2	-	2	
16	Краткие сведения об информатике	2	-	2	
17	Измерения	2	4	10	
18	Резерв времени \Типовые промышленные				
19	конструкции	-	16	16	
19	Заключительное занятие	2	-	2	
	ИТОГО:	40	104	144	

Рекомендации по реализации программы:

Тематический план определяет объем и предпочтительную последовательность предлагаемого материала.

Обозначенные темы излагаются не сразу целиком, а в блоках разной длительности перед практической работой, являющейся, как было заявлено, главной формой кружковой деятельности.

Первой практической работой предлагается генератор на ИМС. Он выполняется на макетной плате из тонкого стеклотекстолита по рисунку, разработанному самим учащимся, но по рекомендации преподавателя. Задание напоминало бы обучение плаванию "методом погружения", если бы не большое количество образцов различных схем, выполненных по этой же технологии. Но необходимость самостоятельного "конструирования" очевидна.

Первый этап "пайки карандашом" позволяет сравнительно простым способом сначала отобрать наилучший вариант собственной разработки, а затем проверить выбор, изготовив схему "в натуре". Работа удовлетворяет главному требованию ребенка - результату. Правильно собранная схема работает сразу же.

Следующий этап самостоятельного продвижения в конструировании - превращение электронного устройства в функционально законченный прибор, изделие. Эта задача многогранна и включает в себя и определение того, что именно этот генератор будет делать, и как он будет оформлен конструктивно, и какой источник применим и т.д. Эти задания в обязательную программу не входят, но их выполнение стимулируется и отслеживается. Через некоторое время (2-3 недели) восстанавливаем интерес к этой работе и устраиваем свою "камеральную выставку".

За первой практической работой следует вторая - большая и по объему и по отведенному на нее времени и по необходимым трудозатратам.

Это изготовление необходимых деталей, сборка и налаживание детекторного приемника с усилителем на одном транзисторе. Эта работа, традиционно первая работа радиолюбителей всех поколений, всегда приносит радость достижения ожидаемого результата

Если первая и вторые работы были любительскими, то третья, приемник УКВ диапазона на двух интегральных схемах, имеет оттенок профессионально сделанной, поскольку каждая операция

определяется, контролируется и фиксируется. Таким образом работа, которая по определению не может быть "с немедленным результатом", такой становится. Этому же способствует использование приборов и специальных, несколько необычных инструментов и прочих мелких приемов, делающих рутинную, кажущуюся нескончаемой работу не нудной.

И все же главным остается нацеливание на результат. Он достигается не всеми сразу. "Оживший, заговоривший" усилитель следует проверить на соответствие ожидаемой выходной мощности. Третья работа года - приемник в FM диапазоне на двух интегральных схемах (см. Приложение) на плате печатного монтажа - работа по технологии максимально приближена к промышленной. Требования к качеству выполнения работы здесь исключительно высокие и они естественны, т.к. это уже третья работа. Дополнительное задание для тех, кто успешно и своевременно (раньше других) выполнил эту работу, - он может встроить в свой приемник устройство фиксированных настроек.

Четвертая работа кружка "Общей радиотехники" - "Блок питания с электронным стабилизатором" - собирается по схеме. Основой "Блока" является имеющийся в распоряжении учащегося силовой трансформатор. В случае неполного соответствия его требуемому он подвергается перемотке (допускается перемотка только вторичной обмотки). Предлагаемая схема электронного стабилизатора требует выполнения некоторых расчетов, производимых самим учащимся применительно к его требованиям и возможностям. Выполненный "Блок" проверяется на работоспособность, и с него снимается нагрузочная характеристика.

Этими работами исчерпывается и обязательная (1 и 2 работы) и дополнительная (3 работа) практические части программы.

Особо продуктивно работающим учащимся могут быть предложены устройства из Приложения (См.). Все работы, изготовленные ребятами в учебном году, независимо от того, где они сделаны (возможно дома), могут быть представлены на выставку работ кружка и служить объектом оценки результатов работы в году.

Все учащиеся учебных групп кружка "Общей радиотехники" знакомятся с тематикой и результатами конференции прошлых лет, методикой выбора тем и работы над рефератом, приглашаются к участию в конференции. Сразу же после первого, вступительного занятия учащиеся знакомятся с ЧИТАЛЬНЫМ ЗАЛОМ отдела, становятся его читателями и ориентируются на постоянный контакт с ним на все время работы в кружке.

К сведению учащихся первого года обучения приводится следующий, рекомендуемый список литературы:

Аннотированный список литературы для учащихся первого года обучения

1. Борисов В.Г. Юный радиолобитель. Для начинающих радиолобителей.

В форме популярных бесед книга знакомит читателя с историей и развитием радио, с элементарной электрорадиотехникой, электроникой. В ней более 50 описаний различных по сложности любительских конструкций - приемников, усилителей с питанием от сети и батарей, измерительных пробников и приборов, радиотехнических игрушек и электромузыкальных инструментов, аппаратуры теле- и радиоуправления. Большое количество справочного материала. Восьмое издание вышло в 1989 году.

2. Сворень Р.А. Шаг за шагом (часть первая и вторая). Часть 1 - от детекторного приемника до супергетеродина. Часть 2 - Усилители и громкоговорители. Для начинающих.

В книгу входят популярные рассказы об основах электротехники, электроники о звукозаписи. В книге много практических схем и описаний конструкций для самостоятельного изготовления. В книге большой справочный материал.

3. Айсберг Е. Радио - это очень просто!

4. Айсберг Е. Транзистор - это очень просто!

Эти книги две из популярной серии изданий Е.Айсберга, вышедших во Франции и ставших популярными у нас в России. Для широкого круга читателей. Сложные физические процессы изложены автором в весьма доступной форме для читателя, не имеющего специальной подготовки. Книга, посвященная транзисторам - наиболее важным из полупроводниковых приборов, поможет юному радиолобителю понять принципы их действия, знакомит с использованием их в различных схемах и, в конечном счете, позволит учащемуся вести практическую работу с ними.

5. Шишков Атанас. Первые шаги в радиоэлектронике. Перевод с болгарского.

Книга представляет собой систематическое изложение основ радиоэлектроники, предназначенное для юного читателя. В книге на доступном языке, с помощью оригинальных рисунков рассматриваются основные вопросы радиоэлектроники и даются указания, как самому сделать некоторые радиоэлектронные приборы.

6. Войцеховский Т. Радиоэлектронные игрушки.

Книга для всех, кто любит мастерить, кому знакома радость творчества. Автор книги в популярной форме рассказывает, как построить различные, полезные и интересные устройства - от простейшего приемника до... робота.

Этим, естественно, не ограничивается список рекомендуемой учащимся литературы, он может быть существенно дополнен любой книжкой, которая есть в поле возможностей ребят, их родителей и их знакомых. Чтобы не усложнять поиск книг, в списке не указан год выпуска и издательство, т.к. это существенного значения не имеет.

В читальном зале отдела техники есть большое количество специальных журналов самого разного содержания и назначения, из которых, прежде всего, следует назвать: журнал «Радио» (РФ), журнал «Радиолобитель» (Белоруссия), журнал «Юный техник» (Москва).

В приложении приведен список литературы по тематике образовательной программы, попавшей в поле зрения авторов, и в той или иной степени рекомендуемой ими учащимся.