

Рассмотрено и принято
Педагогическим Советом ЦДЮТТ
Московского района Санкт-Петербурга

Утверждаю
Директор ЦДЮТТ
Московского района Санкт-Петербурга

Протокол педсовета ЦДЮТТ
№ 1 от 31.08.2016 г.



Е.А. Исаева
« 01 » 09 2016 г.

Приказ № 26 от 01.09.2016

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Основы радиоэлектроники»

Возраст обучающихся 13 – 16 лет

Срок реализации 1 год

Автор-составитель
Егоров Андрей Владимирович,
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург

2016

Содержание

1. Пояснительная записка
2. Календарный учебный график
3. Учебный план и содержание программы на 72 часа
4. Учебный план и содержание программы ознакомительного курса на 18 часов, вариант 1
5. Учебный план и содержание программы ознакомительного курса на 18 часов, вариант 2
6. Методическое и материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
7. Материально-техническое обеспечение программы
8. Список литературы
9. Оценочные и методические материалы

Пояснительная записка

В связи с широким распространением электротехнических и радиоэлектронных устройств в повседневной жизни у учащихся появляется интерес к их углубленному изучению. Профессии, связанные с радиоэлектроникой, становятся массовыми, поэтому важно изучить отдельные вопросы радиоэлектроники, которые необходимы при выборе направления профессионального образования или в практической деятельности в повседневной жизни. Для этого и была создана дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Основы радиоэлектроники**».

Программа «Основы радиоэлектроники» по уровню освоения является общекультурной. Она дает прекрасную возможность выявить способности каждого подростка и дает толчок к развитию и дальнейшему закреплению его желания узнавать новое путем вовлечения его в работу над простейшими радиотехническими конструкциями. Работы, которые выполняют учащиеся, к концу учебного года становятся все более сложными и интересными, это пробуждает творческое воображение, побуждает повышать свой технический уровень. По мере знакомства с коллективом объединения и увеличения объема знаний подросток начинает экспериментировать, становится более расположенным к творческой деятельности. Атмосфера доверия, которая формируется на занятиях, позволяет школьникам реально воспринимать различия, приходиться к взаимопониманию, помогать друг другу.

Программа «Основы радиоэлектроники» рассчитана на подростков **13-16** лет, имеющих базовые знания по школьной программе «Физика» для 6-7 классов.

Цель: реализация потребности подростков в расширении спектра профессиональных проб, раскрытие творческого потенциала подростков через освоение ими основ радиоэлектроники.

Задачи:

Обучающие:

- Изучение основных понятий радиоэлектроники;
- Знакомство с этапами создания радиотехнического устройства;
- Знакомство с назначением радиоэлементов, со способами настройки измерительных приборов при решении поставленных задач;
- Получение представлений об организации рабочего места для качественной и безопасной работы;
- Получение представлений о специальностях в областях деятельности, связанных с радиоэлектроникой.
- Формирование навыков по изготовлению и настройке простых радиоэлектронных плат.

Развивающие:

- Развивать умение анализировать результаты своей работы;
- Развитие умения взаимодействовать в группе;
- Развивать внимание, наблюдательность и упорство в достижении цели.

Воспитательные:

- Воспитывать положительное отношение к созидательной деятельности;
- Воспитание осознанного использования подростками своих знаний для профессиональной ориентации и выбора дальнейшего пути;
- Воспитывать положительное отношение к профессиям в области радиоэлектроники.

Продолжительность обучения **1** год. Учебно-тематический план рассчитан на 72 часа. Предусмотренные ознакомительные варианты на 18 час (на 9 и 18 занятий) – предназначены для организованных групп старшеклассников. В этом случае группа педагога имеет переменный состав, меняющийся в течение года четыре-два раза.

Основным педагогическим принципом, заложенным в общеобразовательную программу «Основы радиоэлектроники», является принцип развивающего обучения. Программа ориентирована на технические потребности подростков, создание условий для их творческой

самореализации. В нее включен материал, не содержащийся в базовых школьных программах – в области электроники и схемотехники. Данная программа дополняет общеобразовательный предмет «Физика» в разделе «Электричество».

Использование практических заданий разного уровня сложности, а также возможность выбора итоговой работы, позволяет учитывать индивидуальные особенности подростков.

Программа включает необходимое методическое и материально-техническое обеспечение для достижения поставленных целей и задач: схемы и чертежи, литературные источники, компьютерные программы, элементы схемотехники и электроники, измерительные приборы и описание их изготовления.

Ожидаемые результаты.

В результате обучения по данной программе учащиеся получают теоретические знания и практические навыки по изготовлению, настройке радиоустройств. Учащиеся научатся правильно организовывать рабочее место для качественной и безопасной работы.

Учащиеся будут **знать** устройство и назначение, принцип работы основных радиокомпонентов, основные законы и принципы расчета электрических цепей, основные приемы изготовления печатных плат; назначение основных радиоизмерительных приборов и способы их настройки; основные приемы безопасной работы при настройке радиоаппаратуры, назначение испытательных телевизионных таблиц для определения параметров видеосигнала.

В результате обучения учащиеся будут **уметь** работать с радиоэлектронными устройствами; пользоваться радиомонтажным инструментом, электропаяльником, микроэлектропаяльником и паяльной станцией; изготавливать простейшие радиоэлектронные платы и осуществлять их настройку; применять навыки по конструированию; рассчитывать значение электротехнических величин; правильно применять измерительные приборы при настройке радио и видеоблоков; применять справочную литературу по радиоэлементам и телевизионной технике.

У подростков будет **развиваться** самостоятельность, умение анализировать результаты своей работы, будет развиваться внимание, наблюдательность и упорство в достижении цели; коммуникативные качества. Они будут проявлять **уважительное отношение** к результатам своего труда, профессиям в области радиоэлектроники, будут положительно относиться к созидательной деятельности.

Критерием успешного освоения данной программы является:

- степень развития интереса к работе радиоэлектронных устройств;
- степень сложности и точности при выполнении итоговой работы.

Формы контроля:

Входной контроль – собеседование на выявление умений и знаний в области физики и математики для определения уровня заданий, предлагаемых учащимся.

Текущий – педагогическое наблюдение, самоанализ и взаимоанализ.

В качестве **итогового контроля** по программе предусматривается выполнение сборки простых радиотехнических устройств, их настройка на измерительных приборах и осуществление радиосвязи.

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	10.09	31.05	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа
1 год	10.09	31.05	36	36	36	1 раз в неделю по 1 часу

Учебный план

В неделю 1 занятие						36 занятий
Продолжительность занятия – 2 часа						
№	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля	
		Всего	Теория	Практика		
Раздел 1. Вводное занятие		4	2	2		
Тема 1.1.	Вводное занятие	2	1	1	Наблюдение педагога	
Тема 1.2.	Правила охраны труда при работе с радиоэлектронным оборудованием	2	1	1	Опрос	
Раздел 2. Основные законы электротехники		30	15	15		
Тема 2.1.	Постоянный электрический ток	4	2	2	Самоанализ. Наблюдение педагога	
Тема 2.2.	Переменный электрический ток	4	2	2	Самоанализ. Наблюдение педагога	
Тема 2.3.	Электротехнические материалы	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога	
Тема 2.4.	Резисторы	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога	
Тема 2.5.	Конденсаторы	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога	
Тема 2.6.	Диоды	4	2	2	Самоанализ. Наблюдение педагога	
Тема 2.7.	Транзисторы	6	3	3	Самоанализ. Наблюдение педагога	
Тема 2.8.	Радиолампы	4	2	2	Самоанализ. Наблюдение педагога	
Тема 2.9.	Коммутационные устройства	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога	
Раздел 3. Основы монтажа радиотехнических устройств		8	3	5		
Тема 3.1.	Радиомонтажный инструмент	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога	
Тема 3.2.	Тренинг по монтажу радиотехнических устройств	6	2	4	Самоанализ. Контрольные задания. Наблюдение педагога	
Раздел 4. Основы радиосвязи		12	6	6		
Тема 4.1.	Историческая справка о развитии радиосвязи	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога	

Тема 4.2.	Распространение радиоволн	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Тема 4.3.	Антенные устройства	4	2	2	Самоанализ. Наблюдение педагога
Тема 4.4.	Виды модуляций, применяемые в радио и телевидении	4	2	2	Самоанализ. Наблюдение педагога
Раздел 5. Блок-схема телевизионного приемника		6	3	3	
Тема 5.1.	Структурная схема телевизионного приемника черно-белого изображения	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Тема 5.2.	Кинескоп. Устройство и принцип работы	4	2	2	Самоанализ. Наблюдение педагога
Раздел 6. Селекторы телевизионных каналов		4	2	2	
Тема 6.1.	Селекторы каналов контактного типа	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Тема 6.2.	Селекторы каналов бесконтактного типа	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Раздел 7. Усиление и преобразование видеосигнала в телевизионном тракте		6	3	3	
Тема 7.1.	УПЧИ телевизоров ч/б и цветного изображения	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Тема 7.2.	Детектирование телевизионного сигнала	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Тема 7.3.	Способы осуществления АРУ в УПЧИ	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Раздел 8. Заключительное занятие		2	1	1	
Тема 8.1.	Подведение итогов. Планы работы на следующий год	2	1	1	Анализ педагогом качества выполненных заданий. Взаимоанализ.
ВСЕГО:		72	35	37	

Содержание программы

Раздел 1. Вводное занятие.

Тема 1.1. Вводное занятие

Теория. Ознакомительное занятие, знакомство с группой.

Практика. Знакомство с оборудованием и измерительными приборами, питанием рабочих столов и станков

Тема 1.2. Правила охраны труда при работе с радиоэлектронным оборудованием

Теория. Охрана труда при работе с радиоэлектронным оборудованием и с бытовыми приборами. Правила поведения и работы на занятиях.

Практика. Опрос по охране труда, работа с измерительными приборами.

Раздел 2. Основные законы электротехники.

Тема 2.1. Постоянный электрический ток

Теория. Электрическая цепь, ее элементы и их назначение, Закон Ома для участка цепи и для полной цепи, методики расчета электрических цепей по постоянному току. Энергетические соотношения.

Практика. Расчет элементов электрической цепи, способы измерений на постоянном токе, практика работы с приборами для измерений.

Тема 2.2: Переменный электрический ток

Теория. Понятие об амплитуде, частоте, периоде, фазе переменного тока. Конденсатор и индуктивность на переменном токе. Источники переменного тока. Трансформаторы, методика расчета.

Практика. Расчет элементов электрической цепи на переменном токе, приборы для измерений L и C. Правила техники безопасности при работе с переменным током. Типы применяемых трансформаторов. Устройство блока питания, назначение элементов.

Тема 2.3: Электротехнические материалы

Теория. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Свойства электротехнических материалов. Материалы, используемые в радиотехнике, зависимость от температуры и влаги.

Практика. Демонстрация электротехнических материалов, способы их обработки. Изготовление печатных плат, применяемые химические реактивы. Влияние температуры и влаги, способы защиты.

Тема 2.4: Резисторы

Теория. Назначение, классификация. Применяемые ряды. Конструкция. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Зависимость от напряжения, температуры, влаги.

Практика. Демонстрация типов резисторов. Измерение резисторов. Расчетные отношения.

Тема 2.5: Конденсаторы

Теория. Назначение и классификация. Ряды применения. Обозначения в схемах. Постоянные и переменные конденсаторы. Конструкции. Материалы, применяемые в конденсаторах. Ошибки по применению. Параллельное и последовательное соединение. Формулы расчета.

Практика. Демонстрация конденсаторов. Определение типов. Варианты применения. Измерение емкости на мостах типа E-12A. Зависимость емкости от способа включения. Расчетные отношения.

Тема 2.6: Диоды

Теория. Назначение и классификация диодов. Полупроводниковые материалы, применяемые для их изготовления Ge, Si. Обозначение. Амплитудная характеристика диода. Характерные схемы применения: для выпрямления, для детектирования. Способы оценки применения диодов по справочнику.

Практика. Лабораторно-практическое занятие 2.6. Применение диодов в блоках питания и АМ-ЧМ детекторах. Способы проверки годности диода при помощи тестера и мультиметра.

Тема 2.7: Транзисторы

Теория. Назначение и классификация транзисторов. Обозначение. Структуры n-p, p-n-p. Токи в транзисторе. Способы включения транзистора. Типовые схемы применения. Справочные параметры для применения.

Практика. Исследование характеристик, схем включения транзистора. Измерение параметров при помощи мультиметра.

Тема 2.8: Радиолампы

Теория. Назначение и классификация радиоламп. Принцип работы. Обозначение. Историческое развитие. Современное применение и перспективы использования. Правила безопасной работы с радиолампами.

Практика. Применение радиоламп. Демонстрация типов. Измерение режимов лампы. Типовые схемы, используемые в приемной и телевизионной технике.

Тема 2.9: Коммутационные устройства

Теория. Назначение и виды коммутационных устройств. Способы применения. Типовые схемы применения. Справочная литература.

Практика. Применение коммутационных устройств. Демонстрация применения. Схемы применения

Раздел 3. Основы монтажа радиотехнических устройств.

Тема 3.1: Радиомонтажный инструмент

Теория. Электрический паяльник. Устройство, проверка работоспособности, правила безопасной работы. Припой, флюсы. Правила пайки. Монтажный инструмент.

Практика. Лабораторно-практическое занятие 3.1. Демонстрация паяльников на разную мощность. Используемые напряжения 220В, 42В, 36В, 12В, 6В. Блоки питания, защитное

заземление, способы его осуществления. Подготовка радиокомпонентов к пайке. Монтаж и демонтаж элементов, приемы работы.

Тема 3.2: Тренинг по монтажу радиотехнических устройств

Теория. Инструктаж, правила монтажа радиотехнических устройств.

Практика. Лабораторно-практическое занятие 3.2. Монтаж приемника прямого усиления.

Раздел 4. Основы радиосвязи.

Тема 4.1: Историческая справка о развитии радиосвязи

Теория. Основоположники радио А.С. Попов, Д. Маркони. Организация линии связи: передатчик – антенна – приемник.

Практика. Знакомство с диапазонами, применяемыми в радио и телевидении.

Тема 4.2: Распространение радиоволн

Теория. Строение атмосферы: тропосфера, стратосфера, ионосфера. Электронная плотность на разных высотах. Слои D, E, F1, F2. Влияние солнца, метеоров на распространение радиоволн. Дальность распространения.

Практика. Практическая работа на связном приемнике. Выбор диапазона от времени суток. Определение видов передач на приемнике.

Тема 4.3: Антенные устройства

Теория. Антенны для радио и телевидения. Связь длины волны и частоты. Основные технические характеристики антенны. Кабели и согласующие устройства.

Практика. Лабораторно-практическое занятие 4.3. Изготовление телевизионной рамочной и треугольной дециметровая антенны. Ознакомление с методикой настройки антенн.

Тема 4.4: Виды модуляций, применяемых в радио и телевидении

Теория. Понятие о модуляции. Амплитудная и частотная модуляции. Применение.

Практика. Лабораторно-практическое занятие 4.4. Амплитудная и частотная модуляция. Анализ форм колебаний. Глубина модуляции. Работа на лабораторном стенде.

Раздел 5. Блок-схема телевизионного приемника.

Тема 5.1: Структурная схема телевизионного приемника ч/б изображения

Теория. Развитие телеприемников (историческая справка). Схемы прямого усиления и супергетеродина. Состав блоков и их назначение. Типы модуляций, применяемых в телевидении.

Практика. Демонстрация блоков телевизора и их взаимосвязи. Техника безопасности при работе с телеприемником.

Тема 5.2: Кинескоп. Устройство и принцип работы.

Теория. Принцип работы ч/б кинескопа. Принцип работы трехлучевого масочного кинескопа. Триадное и планарное расположение пушек. Основные эксплуатационные характеристики кинескопов.

Практика. Демонстрация конструкции кинескопов. Влияние внутренних и внешних магнитных полей и их коррекция. Устройство системы сведения лучей в трехлучевых кинескопах. Знакомство с приборами для настройки телевизоров. Техника безопасности при работе с телеприемником.

Раздел 6. Селекторы телевизионных каналов.

Тема 6.1: Селекторы каналов контактного типа

Теория. Структурная схема селектора. Назначение каскадов в селекторе. Механика переключения, устройство барабанов переключения. Селекторы МВ и ДМВ. Типы применяемых ламп и транзисторов, схемы защиты чувствительных входных каскадов

Практика. Демонстрация блоков ПТК-11д, СКМ-15, СКВ-1А, СКД-1, СКД-20. Параметры блоков, назначение выводов и их маркировки.

Тема 6.2: Селекторы каналов бесконтактного типа

Теория. Электронная настройка. Варикапы. Принцип управления настройкой на требуемый канал.

Практика. Демонстрация блоков СКВ-1С, СКД-22, СКД-24. Снятие вольт-фарадной характеристики варикапа КВ-109А. Параметры блоков, назначение выводов и их маркировка.

Раздел 7. Усиление и преобразование видеосигнала в телевизионном тракте.

Тема 7.1: УПЧИ телевизоров ч/б и цветного изображения

Теория. Полоса пропускания фильтров УПЧИ. Режекция звука и цветовой поднесущей в яркостном сигнале. АРУ в канале изображения. Построение ламповых и транзисторных вариантов.

Практика. Демонстрация блоков УПЧИ. Назначение элементов и их характеристики

Тема 7.2: Детектирование телевизионного сигнала

Теория. Применение АМ-модуляции в телевидении. Значение поднесущих изображения и звука. Типовые схемы видеодетекторов. ФАПЧ. Применяемые микросхемы

Практика. Демонстрация способов детектирования сигналов. Типовые схемы ламповых и транзисторных видеодетекторов. Схемы на ФАПЧ

Тема 7.3: Способы осуществления АРУ в УПЧИ

Теория. Автоматическая регулировка усиления в телевизоре, число каскадов, охваченных петлей. Функциональный состав схемы. Параметры АРУ.

Практика. Демонстрация работы АРУ в телевизоре. Оценка результатов.

Раздел 8. Заключительное занятие.

Тема 8.1: Подведение итогов. Планы работы на следующий год.

Теория. Дискуссия по развитию направления радиоэлектроники в ЦДЮТТ. Обсуждение работ.

Практика. Демонстрация и описание работы созданных схем или устройств.

Ожидаемые результаты обучения по программе:

Обучающийся будет **знать:**

- Назначение основных радиотехнических элементов;
- Основные законы электротехнических цепей, решение простейших задач электротехники;
- Основные приемы изготовления печатных плат;
- Назначение основных радиоизмерительных приборов.

Будет **уметь:**

- Использовать радиотехнические элементы на требуемые нагрузки;
- Рассчитывать значение электротехнических величин для участка цепей;
- Правильно выбирать режимы работы изученных измерительных приборов;
- Работать монтажным инструментом и электропаяльником;
- Применять справочную литературу по радиоэлементам.

У него **развивается:**

- внимание, аккуратность и терпение;
- коммуникативные качества;
- самостоятельность и ответственность;
- способность анализировать результаты своей работы.

Воспитывается:

- положительное отношение к интеллектуальному и физическому труду;
- толерантность, желания помочь другим учащимся;
- уважительное отношение к результатам своего труда, профессиям в области радиоэлектроники.

Учебный план

Ознакомительный курс – вариант 1

1 занятие в неделю Продолжительность занятия – 2 часа					9 занятий
№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Основные законы электротехники и радиоэлементы		4	1,5	2,5	
Тема 1.1.	Вводное занятие: правила охраны труда при работе с радиоэлектронным оборудованием и электромонтажным инструментом. Программа работы объединения	2	0,5	1,5	Опрос. Контрольные упражнения. Наблюдение педагога
Тема 1.2.	Элементы радиотехнических устройств: конденсаторы, резисторы, индуктивности, диоды, транзисторы	2	1	1	Тестовые задания. Наблюдение педагога
Раздел 2. Основы радиосвязи		10	5	5	
Тема 2.1.	Радиосигналы. Способы передачи информации АМ, ЧМ	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Тема 2.2.	Частота, период, длина волны. Способы их измерения	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Тема 2.3.	Способы преобразования акустических сигналов в электрические. Микрофоны, громкоговорители	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Тема 2.4.	Распространение радиоволн	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Тема 2.5.	Работа детекторного АМ приемника	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Раздел 3. Итоговая работа		4	1	3	
Тема 3.1.	Принцип работы и конструирование ЧМ радиомикрофона	2	0,5	1,5	Взаимоанализ. Наблюдение педагога
Тема 3.1.	Настройка ЧМ радиоприемника. Увеличения мощности. Зачетная работа	2	0,5	1,5	Зачет. Наблюдение педагога
Итого		18	7,5	10,5	

Содержание программы

Раздел 1. Основные законы электротехники и радиоэлементы

Тема 1.1. Вводное занятие: правила охраны труда при работе с радиоэлектронным оборудованием и электромонтажным инструментом. Программа работы объединения.

Теория: Правила охраны труда при работе с радиоэлектронным оборудованием и электромонтажным инструментом. Программа курса. Понятие постоянного и переменного тока. Основные параметры, описывающие электрическую цепь. R , I , V , F , P .

Практика: Тренировочные упражнения по определению величины основных параметров. Создание цепи, знакомство с компонентами цепи. Опрос по ТБ.

Тема 1.2. Элементы радиотехнических устройств: конденсаторы, резисторы, индуктивности, диоды, транзисторы.

Теория: Обозначение, назначение, конструкции, единицы измерения, требования по применению элементов в электронных схемах. Определение радиокомпонентов, чтение кодированных значений величин, требования к выбору параметров элементов.

- Основные радиокомпоненты R, C, VD, VT.
- Обозначения, конструкция, ряды применения, кодировка номиналов.
- Предельные параметры по мощности и напряжению.

Практика: измерение параметров R, C на приборах, определение предельных параметров в электрических цепях.

Раздел 2. Основы радиосвязи

Тема 2.1. Радиосигналы. Способы передачи информации при помощи АМ и ЧМ (FM).

Теория: Способы передачи информации. Понятие о способах кодирования радиочастоты. Качество передачи сигналов – помехоустойчивость. Понятие и модуляции.

Практика: определение глубины модуляции при помощи осциллографа.

Тема 2.2. Частота, период, длина волны. Способы их измерения.

Теория: Представления о частоте, периоде, длине волны. Представления о форме электромагнитного колебания. Единицы измерения частоты, периода, длины волны. Знакомство с диапазонами и различными зонами колебаний в природе.

Практика: тренировочные упражнения по переводу одних единиц в другие.

Тема 2.3. Способы преобразования акустических сигналов в электрические. Микрофоны и громкоговорители.

Теория: Представление о форме и природе акустических колебаний. Способы преобразования их в электрические. Устройство микрофонов и громкоговорителей. Наблюдения формы колебаний на осциллографе. Типы микрофонов, их устройство, принцип работы.

Практика: наблюдение колебаний при помощи осциллографа. Измерение параметров при помощи вольтметров.

Тема 2.4. Распространение радио волн.

Теория: Атмосфера и ее влияние на распространение радиоволн. Устройство и назначение антенн. Понятие о типе антенн в зависимости от диапазона. Строение атмосферы, электронно-ионная плотность в зависимости от времени суток и состояния атмосферы, влияние солнечной активности. Устройства основных типов антенн и коаксиальных линий.

Практика: изготовление вибраторной антенны. Изготовление согласующих устройств.

Тема 2.5. Работа детекторного АМ приемника.

Теория: Устройство АМ детекторного приемника. Работа диода в режиме детектора и работа фильтров. Работа АМ детектора, настройка колебательного контура на требуемую частоту. Принцип работы детектора при АМ. Избирательные свойства детекторного приемника.

Практика: изготовление и настройка АМ детектора.

Раздел 3. Итоговая работа

Тема 3.1. Принцип работы и конструирование ЧМ радиомикрофона.

Теория: Требования к итоговой работе. Устройство ЧМ радиомикрофона. Принцип работы микрофонного усилителя, ЧМ генератора. Технология изготовления печатной платы. Сборка платы.

Практика: изготовление платы, пайка, проверка режима работы каскадов радиомикрофона.

Тема 3.2. Настройка ЧМ радиоприемника. Увеличения мощности. Зачетная работа.

Теория: Представление о настройке изделия. Способы определения частоты, ее корректировка. Оценка работы устройства. Изучение принципов настройки, режимов работы каскадов. Принципы подавления помех. Рекомендации по правильному выбору участков диапазона. Настройка устройства в целом.

Практика: самостоятельная настройка каскадов и устройства в целом. Демонстрация работы устройства - радиосвязь при помощи работы в радиоэфире.

Ожидаемые результаты обучения

Учащиеся будут знать:

- правила техники безопасности при работе с электрооборудованием;
- особенности измерения постоянного и переменного тока и определять величины радиоэлементов;
- назначение детекторов;
- устройство микрофонов и громкоговорителей, правильное их использование, способы ремонта;
- принцип работы АМ детекторного приемника и ЧМ радиомикрофона;
- способы настройки и оценки работоспособности платы.

Учащиеся будут уметь:

- пользоваться измерительными приборами.
- определять параметры по мощности и предельным напряжениям, номиналы величин R, C;
- использовать таблицы по цветовой кодировке;
- определить по форме колебания тип модуляции. Определить глубину модуляции АМ;
- изготавливать в зависимости от диапазона вибраторные антенны и согласующие устройства;
- рассчитывать требуемую частоту приема, создавать макет АМ детектора и принимать сигнал;
- рассчитывать требуемые частоты приемника, изготовить и собрать плату;
- оценивать частоту изделия, создать готовое изделие для зачета.

Учебный план

Ознакомительный курс – вариант 2

1 занятие в неделю					18 занятий
Продолжительность занятия – 1 час					
№ п/п	Наименование раздела, темы	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
Раздел 1. Основные законы электротехники и радиоэлементы		4	2.5	1.5	
Тема 1.1	Охрана труда. Программа работы объединения. Постоянный и переменный ток	2	1.5	0.5	Опрос. Наблюдение педагога
Тема 1.2	Элементы радиотехнических устройств	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Раздел 2. Основы цифровой техники		10	5	5	Самоанализ. Наблюдение педагога
Тема 2.1	Двоичная система счисления	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Тема 2.2	Частота, период, скважность	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Тема 2.3	Генератор импульсов. RC–генераторы. Основные схемы применения	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Тема 2.4	Триггеры и мультиплексоры. Работа и функциональные возможности	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Тема 2.5	Основы счетчиков импульсов	2	1	1	Самоанализ. Наблюдение педагога
Раздел 3. Итоговая работа		4	2.5	1.5	
Тема 3.1	Конструирование и настройка RC-генератора	2	1	1	Тестовые задания. Наблюдение педагога
Тема 3.2	Способы задания параметров генератора	2	1.5	0.5	Контрольное задание. Наблюдение педагога
Итого		18	10	8	

Содержание программы

Раздел 1. Основные законы электротехники и радиоэлементы

Тема 1.1. Охрана труда. Программа работы объединения. Постоянный и переменный ток

Теория: Инструктаж по охране труда. Правила при работе с радиоэлектронным оборудованием и электромонтажным инструментом. Программа работы объединения. Постоянный и переменный ток. Основные законы и расчетные соотношения

Практика: Знакомство с приборами для измерения и индикации напряжения. Зачет по ОТ.

Тема 1.2 Элементы радиотехнических устройств

Теория: Элементы радиотехнических устройств. Конденсаторы, резисторы, Диоды, транзисторы, микросхемы. Обозначение, устройство, конструкции. Единицы измерения радиоэлементов. Требования по установке радиоэлементов. Требования по полярности. Расчетные соотношения

Практика: Знакомство с конструкцией радиоэлементов, со способами установки, пайка деталей. Практическая работа по расчету величин сопротивлений и конденсаторов при последовательном и параллельном соединении

Раздел 2. Основы цифровой техники

Тема 2.1 Двоичная система счисления.

Теория: Метод изображения чисел. Десятичная, восьмеричная и двоичная системы счисления. Способы перевода целых чисел. Логические элементы. Обозначение и принцип работы

Практика: Решение задач по переводу чисел, на основные операции алгебры логики. Решение задач со схемами на логических элементах

Тема 2.2 Частота, период, скважность

Теория: Частота, период, скважность. Способы их измерения. Формулы пересчета

Практика: Макетирование генератора и моделирование изменения частоты. Измерение частоты и периода на осциллографе

Тема 2.3 Генераторы импульсов на логических элементах

Теория: Генераторы импульсов на логических элементах. Практические схемы применения. Способы изменения частоты генераторов. Использование логических элементов для моделирования генераторов. Основные схемы применения. Стабилизация частоты генераторов при помощи кварцевых резонаторов. Требования по температурному коэффициенту емкости. Маркировки ТКЕ на корпусах конденсаторов

Практика: Работа со справочной литературой. Определение цоколевки и назначение выводов. Сборка генератора с кварцевым резонатором и RC цепью. Оценка стабильности в зависимости от температуры

Тема 2.4 Триггеры и мультиплексоры. Работа и функциональные возможности.

Теория: Триггеры и мультиплексоры. Функциональные возможности. Триггеры с отдельной установкой, СО счетным входом, триггеры универсальные и задержки.

Синхронные и асинхронные триггеры.

Практика: Макетирование различных вариантов триггеров

Тема 2.5 Основы счетчиков импульсов.

Теория: Основы счетчиков импульсов. Классификация счетчиков по коэффициенту счета. Счетчики с последовательным и параллельным переносом

Практика: Макетирование различных вариантов счетчиков

Раздел 3. Итоговая работа

Тема 3.1 Принцип работы генератора

Теория: Принцип работы и конструктивные особенности генератора на микросхемах ТТЛ- и КМОП-логики. Требования к конструированию печатной платы RC генератора

Практика: Изготовление печатной платы RC генератора. Сборка RC генератора. Оценка работоспособности

Тема 3.2 Способы задания параметров генератора

Теория: Способы задания тактовой частоты генератора

Практика: Измерение параметров генератора на осциллографе.

Ожидаемые результаты обучения

Учащиеся будут **знать:**

- правила техники безопасности при работе с электрооборудованием;
- особенности измерения постоянного и переменного тока и определять величины радиоэлементов;
- назначение детекторов;
- устройство микрофонов и громкоговорителей, правильное их использование, способы ремонта;
- принцип работы AM детекторного приемника и ЧМ радиомикрофона;
- способы настройки и оценки работоспособности платы.

Учащиеся будут **уметь:**

- пользоваться измерительными приборами.
- определять параметры по мощности и предельным напряжениям, номиналы величин R, C;
- использовать таблицы по цветовой кодировке;
- определить по форме колебания тип модуляции. Определить глубину модуляции AM;

- изготавливать в зависимости от диапазона вибраторные антенны и согласующие устройства;
- рассчитывать требуемую частоту приема, создавать макет АМ детектора и принимать сигнал;
- рассчитывать требуемые частоты приемника, изготовить и собрать плату;
- оценивать частоту изделия, создать готовое изделие для зачета.

Методическое и материально-техническое обеспечение дополнительно общеобразовательной программы

№	Наименование раздела	Формы занятий	Приемы и метода организации учебно-воспитат. процесса	Дидактические материалы	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	Вводное занятие	Лекция, беседа, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, практический	Плакаты по технике безопасности, макеты радиотехнических устройств	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Измерительные приборы. Радиотехнические устройства	Опрос, педагогическое наблюдение, самоанализ
2	Основные законы электротехники	Лекция, мастерская, тренинг	Объяснительно-иллюстративный, упражнения	Книги и справочники по электротехнике. Схемы радиоустройств.	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Измерительные приборы, компьютер.	Зачет, контрольное задание, самоанализ
3	Основы монтажа радиотехнических устройств	Лекция, мастерская, тренинг	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, работа по образцу	Макеты радиотехнических устройств ВЧ и НЧ диапазонов	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Монтажный инструмент, электропаяльники. Платы, детали для сборки	Педагогическое наблюдение, самоанализ
4	Основы радиосвязи	Лекция, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный	Плакат «Схема детекторного приемника»	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Радиотехнические приборы (осциллограф, генератор ВЧ, приемник)	Педагогическое наблюдение, самоанализ, опрос
5	Блок-схема телевизионного приемника	Лекция, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный	Плакат «Устройство ЧБ и цветного TV приемника»	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Телевизионный приемник	Педагогическое наблюдение, самоанализ
6	Селекторы телевизионных каналов	Лекция, практическое занятие	Частично поисково-исследовательский, Объяснительно-иллюстративный	Макеты селекторов	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Блоки селекторов телевизионных каналов	Педагогическое наблюдение, самоанализ
7	Усиление и преобразование видеосигнала в телевизионном тракте	Лекция, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический	Плакат по усилению и преобразованию видеосигналов	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Телевизионный приемник	Педагогическое наблюдение, самоанализ, взаиманализ

8	Методы осуществления звукового сопровождения	Лекция, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический, поисково-исследовательский	Макеты радиотехнических устройств УПЧЗ	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Измерительные приборы, телевизионный приемник	Педагогическое наблюдение, опрос
9	Структурная схема телевизионного передатчика	Лекция, беседа	Объяснительно-иллюстративный, практический	Плакат «Структурная схема телевизионного передатчика»	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Приборы, входящие в состав TV передатчика (блок согласования для TV антенн)	Педагогическое наблюдение, самоанализ
10	Синхронизация в телевизионной технике	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический, частично поисково-исследовательский	Макеты и узлы устройств синхронизации	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Радиоизмерительная аппаратура (осциллограф)	Педагогическое наблюдение, опрос
11	Видеосигнал	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, частично поисково-исследовательский	Макеты и узлы видеокамер	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Радиоизмерительная аппаратура (осциллограф), видеокамеры	Педагогическое наблюдение, опрос
12	Усилители низкой частоты	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический, частично поисково-исследовательский	Макеты и узлы УНЧ	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Радиоизмерительная аппаратура (осциллограф, генератор НЧ), усилители НЧ	Педагогическое наблюдение, взаимозачет
13	Телевизионные кабели и линии	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический	Справочная литература по телевизионным кабелям и линиям	Оснащенная радиотехническая лаборатория. TV кабели	Педагогическое наблюдение, опрос
14	Блоки питания	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический	Справочная литература по блокам питания	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Макеты блоков: аналоговые и импульсные, радиоизмерительная аппаратура: вольтметры, мультиметры	Педагогическое наблюдение, опрос
15	Сетевые фильтры	Лекция, беседа,	Объяснительно-	Схема «Устройство	Оснащенная радиотехническая	Педагогическое

		практическое занятие	иллюстративный, практический	сетевое фильтра»	лаборатория. Устройство сетевого фильтра, радиоизмерительная аппаратура: генераторы НЧ и вольтметры	наблюдение, взаимозачет
16	Запись и воспроизведение видеосигнала	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический, игровой	Плакат «Устройство записи и воспроизведения видеосигналов»	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Макет «CD-Rom», CD-RW, видеомагнитофон	Педагогическое наблюдение, опрос
17	Видеокамеры	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический	Справочная литература по видеокамерам и объективам	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Видеокамеры и макеты видеокамер, видеоконны и ПЗС	Педагогическое наблюдение, опрос
18	Заключительное занятие	Беседа, викторина, дискуссия	Частично-поисковый, творческий поиск, исследовательский	Литература, схемы, плакаты по пройденным темам.	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Схемы и устройства, созданные обучающимися. Радиоизмерительная аппаратура, изученная в ходе программы, схемы и устройства, изготовленные учащимися	Анализ итоговых работ. Викторина. Педагогическое наблюдение, взаимозачет

18 часов – вариант 1,2

№	Наименование раздела	Формы занятий	Приемы и методы организации уч.-воспитат. процесса	Дидактические материалы	Технические материалы	Формы подведения итогов
1	Основные законы электротехники и радиоэлементы	Инструктаж, дискуссия, мини-лекция, практикум	Объяснительно-иллюстративный, практический	Инструктаж по ОТ, таблицы по штрих коду. Материалы по разделу «Электричество»	Измерительные приборы (индикаторные отвертки, мультиметр)	Педагогическое наблюдение. Опрос. Самооценка учащихся с помощью испытательного стенда.
2	Основы радиосвязи	Инструктаж, мини-лекция, практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-исследовательский	Справочная литература по радиосвязи. Схемы и чертежи	Измерительные приборы (осциллограф, генератор ВЧ), приемник FM-	Педагогическое наблюдение. Самооценивание учащихся с помощью осциллографа и

					диапазона	радиоприемника. Зачет
3	Основы цифровой техники	Инструктаж, мини-лекция, практикум	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-исследовательский	Справочная литература по цифровой технике	Измерительные приборы (осциллограф, генератор импульсов)	Педагогическое наблюдение, самооценка
4	Итоговая работа	Мини-лекция, практикум, мастерская	Объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, исследовательский. Демонстрация работы каскадов и устройства целиком. Демонстрация методов настройки	Справочная литература по радиоэлементам Схемы и чертежи	Измерительные приборы (осциллограф, мультиметр, приемник FM)	Педагогическое наблюдение. Самоанализ. Выполнение контрольного задания

Материально-техническое обеспечение программы

Оснащенная радиотехническая лаборатория:

1. Вытяжная вентиляция
2. Наличие 3-х учебных мест, оснащенных контрольно-измерительной аппаратурой, в состав которой входят:
 - блоки стабилизированного питания, регулируемые
 - блоки стабилизированного питания на 5В, 9В, 15В
 - осциллограф широкополосный С1-73, С1-71
 - прибор комбинированный «СУРА»
 - генератор ВЧ Г4-18А, Г4-102
 - генератор НЧ Г3-33, Г3-118
 - генератор телевизионных сигналов (ГИС)
 - коммутационная сетевая колодка.
3. Рабочие монтажные столы, покрытые пластиком, для организации деятельности 12-15 учащихся. Освещенность на рабочих столах 800-1000 люкс
4. Заземления приборов, наличие огнетушителей
5. Рабочая доска для проведения теоретических занятий
6. Монтажный станок
7. Слесарный станок
8. Ванночки, Fe_2Cl_3 для травления, вытяжной шкаф
9. Комплект радиотехнических деталей
10. Фольгированный стеклотекстолит 2x2 м
11. Гетинакс, текстолит 2x2 м
12. Провод монтажный 50 м
13. Хлорное железо 4 кг
14. Паяльники 6В, 220В 3 и 10 шт.
15. Монтажные платы 6 шт.
16. Сверла (комплекты) 10 шт.
17. Измерительные осциллографы 4 шт.
18. Генераторы ВЧ 4 шт.
19. Генераторы НЧ 4 шт.
20. Блоки питания 8 шт.
21. Тестеры 3 шт.
22. Измерительные мосты 1 шт.
23. Мультиметры 2 шт.
24. Генераторы телевизионных испытательных сигналов 2 шт.
25. Измерители параметров ППП 3 шт.
26. Монитор телевизионный 1 шт.
27. Телевизор ч/б 1 шт.
28. Вольтметр ВЗ-38 1 шт.
29. Видеокамера или макеты 1 шт.
30. Видеомагнитофон 1 шт.
31. Магнитола 1 шт.
32. Колонки 2 шт.
33. Наушники 1 шт.
34. Компьютер: системный блок и монитор, не ниже Pentium III 1 шт.
35. ПОС - 61 2 кг

Каждый учащийся должен иметь тетрадь, ручку.

Список литературы

Список используемой литературы

1. Борисов В.Г. Юный радиолобитель, М. Радио и связь, 1986 г.
2. Василевский О.Н. Оптические головки передающих камер ЦТВ, Ленинград, Машиностроение, 1990 г.
3. Галкин В.И. Начинающему радиолобителю. М: Патриот, 1998 г
4. Ельяшкевич Р.Б. Состав и схемотехника унифицированных телевизоров. М: Связь, 1987 г.
5. Жеребцов И.П. Хрестоматия радиолобителя. М: Радио, 2003 г.
6. Малинин. Р.М. Справочник радиолобителя-конструктора. М: Энергия, 2001 г.
7. Никитин В.А. Книга начинающего радиолобителя. М: Патриот, 1991 г.
8. Радио. Журнал, М, 2004 г.
9. Радиолобитель, Журнал. Минск, 2004 г.
10. Ротхаммель. Антенны. М: Мир, 1997 г.
11. Рэд А. Справочное пособие по высокочастотной схемотехнике. М: Мир, 1999 г.
12. Техника кино и телевидения. Журнал. М, 2005 г.
13. Трейсер Р. 44 источника питания, М. Энергоатомиздат, 1980 г.
14. Хоровиц, Хилл. Искусство схемотехники. М: Мир, 1995 г.
15. Шпиндлер Э. Практические конструкции антенн, М. Мир, 1989 г.

Список литературы для учащихся

1. Галкин В.И. Начинающему радиолобителю. М., Патриот, 1992 г.
2. Никитин В.А. Книга начинающего радиолобителя. М., Патриот, 1991 г.
3. «Радио». Журнал М., 2004 г.
4. «Радиолобитель». Журнал. Минск, 2003 г.
5. «Техника кино и телевидения». Журнал. М., 2005 г.

Интернет-ресурсы

- <http://cxem.net/> - сайт «Паяльник» (любые схемы)
- <http://radiomaster.ru>

Оценочные
и методические
материалы

Оценка результативности освоения образовательной программы

Педагог _____

группа 101

Образовательная программа Основы радиоэлектроники

дата сентябрь (декабрь и май) 201

№	Фамилия, Имя	Опыт освоения теории					Опыт освоения практической деятельности					Опыт творческой деятельности и	Опыт эмоционально-ценностных отношений	Опыт социально-значимой деятельности и	Всего баллов у обучающихся
		правила техники безопасности при работе с электрооборудованием	особенности измерения постоянного и переменного тока и определять величины радиоэлементов	устройство микрофонов и громкоговорителей, правильное их использование, способы ремонта	принцип работы АМ детекторного приемника и ЧМ радиомикрофона	способы настройки и оценки работоспособности платы	пользоваться измерительными приборами	определять параметры по мощности и предельным напряжениям, номиналы величин R, C	изготавливать вибраторные антенны и согласующие устройства	рассчитывать требуемую частоту приема, создавать макет АМ детектора, принимать	рассчитывать требуемые частоты приемника, изготовить и собрать плату				
1															0
2															0
3															0
4															0
5															0
...															0
15															0
															0

Критерии оценки результативности освоения образовательной программы

Опыт освоения теории и практической деятельности – вписываются задачи ОП, и каждая оценивается от 0 до 1 (можно дробно: 0,3)

Опыт творческой деятельности – оценивается по пятибалльной системе (от 0 до 5 баллов, например, 3,2).

Пограничные состояния:

– освоены элементы репродуктивной, имитационной деятельности;

– приобретён опыт самостоятельной творческой деятельности (оригинальность, индивидуальность, качественная завершенность результата).

Опыт эмоционально-ценностных отношений – оценивается по пятибалльной системе (от 0 до 5 баллов).

Пограничные состояния:

– отсутствует позитивный опыт эмоционально-ценностных отношений (проявление элементов агрессии, защитных реакций, негативное, неадекватное поведение);

– приобретён полноценный, разнообразный, адекватный содержанию программы опыт эмоционально-ценностных отношений, способствующий развитию личностных качеств учащегося ().

Опыт социально-значимой деятельности – оценивается по пятибалльной системе (от 0 до 5 баллов).

Пограничные состояния:

– мотивация и осознание перспективы **отсутствуют**;

– у ребёнка **активизированы** познавательные интересы и потребности **сформировано** стремление ребёнка к дальнейшему совершенствованию в данной области

Общая оценка уровня результативности:

21-25 баллов – программа в целом освоена на высоком уровне;

16-20 баллов – программа в целом освоена на хорошем уровне;

11-15 баллов – программа в целом освоена на среднем уровне;

5-10 баллов – программа в целом освоена на низком уровне

Дневник педагогических наблюдений

Обучающийся _____

Программа _____

Группа _____ Год обучения _____

Саморазвитие

<i>Временной срез (дата)</i>	Резко отрицательное отношение к критике (обида, спор, неприятие оценки педагога)	Нейтральная степень	Рациональное отношение к критике (готовность принять совет, замечание, оценку педагога)	Самокритичность

Опыт творческой деятельности

<i>Техника исполнения работы</i>	Подражание	Компиляция	Импровизация
<i>Дата</i>			

Варианты оценок:

- неудовлетворительно 1
- удовлетворительно 2
- качественно 3
- завершенность результата 4
- безупречно 5

Опыт эмоционально-ценностных отношений

<i>Коммуникативные умения</i>	Защитная реакция	Содержательное общение	Равноправное общение	Отзывчивость, сопереживание, помощь
<i>Дата</i>				

Варианты оценок:

- негативные формы общения 0
- отсутствие 1
- низкий уровень 2
- средний уровень 3
- высокий уровень 4
- позитивное лидерство 5

ТЕСТ ПО РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ**1. Какие усилители бывают по количеству каскадов?**

- А) мало - и многокаскадные
- Б) каскадные и некаскадные
- В) не знаю
- Г) одно - и многокаскадные

2. Первые устройства для усиления электрического сигнала были:

- А) триоды
- Б) катоды
- В) аноды
- Г) диоды

3. Отношение отклонения луча на экране осциллографа к вызвавшему его потенциалу – это:

- А) чувствительность
- Б) проводимость
- В) накаленность
- Г) напряжение

4. Приборы, используемые для компенсации потерь при передаче сигналов на большие расстояния:

- А) усилитель
- Б) осциллограф
- В) стабилитрон
- Г) генератор

5. По усиливаемому сигналу усилители делятся на:

- А) мощности, напряжения и тока
- Б) мощности и сопротивления
- В) сопротивления и индуктивности
- Г) индуктивности и напряжения

6. Какие бывают триоды?

- А) открытый и закрытый
- Б) полный и неполный
- В) двойной и тройной
- Г) одно - и двухфазный

7. Чему обычно равняется коэффициент усилителя?

- А) 1
- Б) 2
- В) 3
- Г) 4

8. Из чего состоит триод?

- А) анод, катод и сетка
- Б) катод и анод
- В) диод и сетка
- Г) сетка и катод

9. Сколько видов усилителей по частотам существует?

- А) 4
- Б) 3
- В) 5
- Г) 7

10. По полосе пропускания усилители бывают:

- А) широко - и узкополосые

- Б) одно - и многополосые
- В) пропускающие и задерживающие
- Г) цветные и черно-белые

11. Зависимость коэффициента усиления усилителя от частоты – это:

- А) АЧХ
- Б) ФЧХ
- В) БЧХ
- Г) УЧХ

12. Как можно управлять током в цепи анода в электровакуумном триоде?

- А) меняя напряжение на сетке
- Б) меняя сопротивление на сетке
- В) увеличивая напряжение на аноде
- Г) уменьшая мощность на катоде

13. Полоса пропускания усилителя – это зависимость пропускания усилителя от :

- А) частоты
- Б) напряжения
- В) мощности
- Г) сопротивления

14. Чем был со временем заменен электровакуумный триод?

- А) транзистором
- Б) усилителем
- В) стабилитроном
- Г) лампочкой

15. В чем недостаток электровакуумного триода?

- А) большая потребляемая мощность
- Б) большое сопротивление току
- В) необходимость постоянного источника питания
- Г) недостаточность полосы пропускания

Каждый правильный ответ 1 балл.

-Оч. хорошо – не менее 13 баллов;

-Хорошо – не менее 10 баллов

-Удовлетворительно – не менее 7 баллов