

**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  
**«Радиоэлектроника и видеотехника»**

Возраст обучающихся 11 – 17 лет

Срок реализации 2 года

Автор-составитель  
Егоров Андрей Владимирович, педагог  
дополнительного образования

## **Содержание**

1. Пояснительная записка
2. Календарный учебный график
3. Учебный план и содержание программы 1 года обучения
4. Учебный план и содержание программы 2 года обучения
5. Методическое и материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы
6. Материально-техническое обеспечение программы
7. Список литературы
8. Оценочные и методические материалы

## Пояснительная записка

Независимо от вида производства современные технологии базируются на применении электроники. В своей будущей профессиональной деятельности, в быту и при службе в армии большинство школьников будет сталкиваться с использованием различных радиоэлектронных приборов. Профессии, связанные с радиоэлектроникой, становятся массовыми. Поэтому важно изучать не только отдельные вопросы радиоэлектроники, необходимые для выбора направления профессионального образования и практической деятельности в повседневной жизни, а радиоэлектронику как фундаментальную науку в ряду современных высоких технологий.

Обучение по дополнительной общеобразовательной программе **«Радиоэлектроника и видеотехника»** позволяет ознакомить подростков с функциями основных узлов современных радиоэлектронных систем, с историей радиоэлектроники, коснуться нерешенных проблем радиоэлектроники и профессий в этой сфере.

### **Основные вопросы радиоэлектроники, затрагиваемые в программе:**

- научное и историческое развитие радиоэлектроники;
- электрорадиотехнологии, используемые в промышленности и сферы их применения;
- основные направления развития современной радиоэлектроники; профессии, связанные с радиоэлектроникой;
- передача информации;
- устройства для генерирования и усиления колебаний;
- назначение, функции и параметры основных узлов передатчиков и приемников радиосигналов;
- современные радиоэлектронные устройства и системы, в том числе знакомые школьнику из повседневной жизни.

Общеобразовательная программа «Радиоэлектроника и видеотехника» представляет собой дополнение к общеобразовательному предмету «Физика». В настоящее время происходит «выжимание» физики и других предметов естествознания из учебного плана, сильно уменьшено снабжение школьных кабинетов физики необходимыми приборами и оборудованием. Раньше предписывалось отводить 15-16% учебного времени на лабораторные работы.

Сейчас при обучении физике активно используются компьютеры, но компьютерная поддержка должна разумно дозироваться и не подменять лабораторную практику. В изучении экспериментальных наук нужно иметь дело не только с моделями явлений, но, прежде всего, с самими явлениями и на этой основе обучать школьников моделированию как методу познания.

Конкурсные экзамены в технические колледжи и университеты показывают, что у школьников вновь появляется интерес к техническим специальностям, которые позволяют развиваться новым технологиям, применяемым во многих сферах человеческой деятельности, таких как здравоохранение, конструирование, наладка и ремонт сложного научного, промышленного и военного оборудования. Поэтому важной частью программы является ее ориентация на развитие у школьников начальных профессиональных навыков. Побудительным мотивом здесь выступает востребованность профессии обществом.

Общеобразовательная программа «Радиоэлектроника и видеотехника» разработана для подростков **11-17 лет**.

По некоторым темам программа опережает школьные знания, поэтому она ориентирована на технические потребности детей, на создание условий для их творческой самореализации.

**ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ** – реализация интересов подростков к различным областям радиоэлектроники, раскрытие их творческого потенциала.

### **Задачи:**

#### Обучающие:

- Изучение теоретических и технологических основ радиоэлектроники.
- Формирование практических навыков при изготовлении радиотехнических устройств.
- Формирование элементарных профессиональных навыков по технике безопасности при работе с радиоэлектронным, электротехническим оборудованием и монтажным инструментом.
- Получение представления о профессиях людей, которые работают в радиотехнических областях.
- Знакомство учащихся с местом радиоэлектроники в жизни общества.

#### Развивающие:

- Развитие умения самостоятельно анализировать результаты своей работы и работы других учащихся для сопоставления полученных результатов;
- Развитие умения взаимодействовать в группе;
- Развитие интереса учащихся к познанию новых понятий, способов работы,
- Развитие творческого самовыражения в созданных собственными руками радиотехнических конструкциях;
- Развитие наблюдательности, внимания, усидчивости.

#### Воспитательные:

- Воспитание положительного отношения к интеллектуальному и физическому труду.
- Воспитание толерантности, желания помочь другим учащимся.
- Воспитание честности, порядочности, самостоятельности.
- Воспитание осознанного использования подростками своих знаний для профессиональной ориентации и выбора дальнейшего пути.
- Воспитание учащегося как творческой личности, уверенного в своих силах и обладающего чувством собственного достоинства.

Программа «Радиоэлектроника и видеотехника» вызывает интерес и у детей, их родителей. Она дает уникальную возможность выявить особенности одаренности каждого ребенка и дать толчок к развитию и дальнейшему закреплению его желания узнавать новое путем вовлечения его в работу сначала над простейшими радиотехническими конструкциями, а потом над усложняющимися заданиями. Работы, создаваемые учащимися, к концу учебного года становятся все более сложными и интересными.

Работа над радиотехническими изделиями пробуждает творческое воображение, побуждает повышать свой технический уровень. По мере увеличения объема знаний и знакомства с коллективом объединения подросток начинает экспериментировать, становится более расположенным к творческой деятельности. Атмосфера доверия, которая формируется на занятиях, позволяет школьникам реально воспринимать различия, приходить к взаимопониманию, помогать друг другу.

**Продолжительность обучения: 2 года. Режим занятий: 3 раза в неделю по 2 часа.**

В зависимости от уровня подготовки обучающихся и скорости освоения программы в группе педагог имеет право перераспределить часы по темам в пределах установленного времени.

#### **Формы контроля.**

**Входной контроль** – собеседование и анкетирование, в ходе которого определяется уровень знаний по физике и математике по школьной программе. Это помогает педагогу дифференцированно подходить к обучению подростков по разным разделам.

**Текущий контроль** проводится методами педагогического наблюдения, самоанализа и взаимонализа. Текущий контроль в ходе учебного занятия:

- Проверка на правильность исполнения монтажа принципиальной схемы путем визуального контроля.
- Проверка правильности расчета схемы или ее элементов, способом вычисления и измерения с помощью приборов.
- Оценка выполнения задания, правильности, указание на недостатки путем собеседования и контроля в ходе занятий.

**Итоговым контролем** служит выполнение итоговой работы, участие в конкурсах, обсуждение с обучающимся результатов педагогического наблюдения, самоанализ и взаимоанализ деятельности.

### **Ожидаемые результаты обучения:**

Занятия по образовательной программе «Радиоэлектроника и видеотехника» помогут учащимся закрепить навыки, полученные в общеобразовательной школе: сосредоточенно слушать объяснения преподавателя, творчески подходить к выполнению заданий и аккуратно их выполнять. Учащиеся узнают названия, назначение и приемы работы с электромонтажными инструментами и приборами. Эти навыки пригодятся в течение всей жизни. Учащиеся познакомятся с основными элементами радиотехнических схем, их свойствами и условиями применения в радиотехнических устройствах.

Они смогут использовать основные электротехнические и радиотехнические соотношения для простейших вычислений параметров радиотехнических устройств. Будут знать способы измерений, измерительные приборы, осуществлять изготовление простейших радиотехнических устройств, правильно использовать радиомонтажный инструмент.

Будут иметь представление о современных и перспективных радиоэлектронных устройствах, о месте профессий, связанных с радиотехникой в жизни общества.

Учащиеся научатся владеть названиями и понятиями, приобретенными во время обучения, что поможет им аргументировано представлять достоинства своих изделий.

Учащиеся научатся правильно распределять время на выполнение определенных операций и всей работы в целом, в зависимости от трудностей и личных возможностей, чтобы закончить работу в срок.

Подростки будут активно взаимодействовать друг с другом, помогать товарищам, станут уважительно относиться к физическому и интеллектуальному труду.

## 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	108	216	3 раза в неделю по 2 часа
2 год	01.09	31.05	36	108	216	3 раза в неделю по 2 часа

### Учебный план

1 год обучения

<b>Всего: 216 часов</b>					
<b>Продолжительность занятия – 2 часа</b>					<b>В неделю 3 занятия</b>
№	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
<b>Раздел 1. Вводное занятие</b>					
1.1	Вводное занятие	1	1	2	Опрос. Наблюдение педагога
1.2	Правила техники безопасности	1	1	2	Опрос. Наблюдение педагога
	<b>Итого:</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
<b>Раздел 2. Основные законы электротехники</b>					
2.1	Постоянный электрический ток	4	4	8	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
2.2	Переменный электрический ток	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
2.3	Электротехнические материалы	1	1	2	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
2.4	Резисторы	2	2	4	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
2.5	Конденсаторы	2	2	4	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
2.6	Диоды	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
2.7	Транзисторы	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога

2.8	Радиолампы	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
2.9	Коммутационные устройства	1	1	2	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
	<b>Итого:</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>44</b>	
3.1	Радиомонтажный инструмент	1	1	2	Опрос. Самоанализ. Наблюдение педагога
3.2	Тренинг по монтажу радиотехнических устройств	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
	<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
<b>Раздел 4. Основы радиосвязи</b>					
4.1	Историческая справка о развитии радиосвязи	1	1	2	Опрос. Наблюдение педагога
4.2	Распространение радиоволн	2	2	4	Контрольные упражнения. Самоанализ. Наблюдение педагога
4.3	Антенные устройства	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
4.4	Виды модуляций, применяемые в радио и телевидении	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
	<b>Итого:</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	
<b>Раздел 5. Блок-схема телевизионного приемника</b>					
5.1	Структурная схема телевизионного приемника черно-белого изображения	1	1	2	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
5.2	Кинескоп. Устройство и принцип работы	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
	<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
<b>Раздел 6. Селекторы телевизионных каналов</b>					
6.1	Селекторы каналов контактного типа	1	1	2	Опрос. Самоанализ. Наблюдение педагога
6.2	Селекторы каналов бесконтактного типа	1	1	2	Опрос. Самоанализ. Наблюдение педагога
	<b>Итого:</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
<b>Раздел 7. Усиление и преобразование видеосигнала в телевизионном тракте</b>					

7.1	УПЧИ телевизоров ч/б и цветного изображения	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
7.2	Детектирование телевизионного сигнала	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
7.3	Способы осуществления АРУ в УПЧИ	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
<b>Итого:</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	
<b>Раздел 8. Методы осуществления звукового сопровождения</b>					
8.1	УПЧЗ телевизоров ч/б и цветного изображения	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
8.2	УПЧЗ современных телевизоров, выполненных по принципу ФАПЧ	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
<b>Итого:</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	
<b>Раздел 9. Структурная схема телевизионного передатчика</b>					
9.1	Структурная схема телевизионного передатчика	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Взаимооценивание. Наблюдение педагога
<b>Итого:</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	
<b>Раздел 10. Синхронизация в телевизионной технике</b>					
10.1	Кадровая синхронизация	1	1	2	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
10.2	Строчная синхронизация	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Игра. Наблюдение педагога
10.3	Селекторы синхроимпульсов	2	2	4	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
<b>Итого:</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	
<b>Раздел 11. Видеосигнал</b>					
11.1	Параметры видеосигнала	3	3	6	
11.2	Формирование яркостного сигнала	1	1	2	Тестовые задания. Опрос. Наблюдение педагога
11.3	RGB сигналы	2	2	4	Тестовые задания. Опрос. Наблюдение педагога
<b>Итого:</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	
<b>Раздел 12. Усилители низкой частоты</b>					



12.1	Построение усилителей НЦ	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
12.2	Тембро-блоки УНЧ	3	3	6	Самооценивание. Представление и анализ макетов. Опрос. Наблюдение педагога
12.3	Стереодекодеры	3	3	6	Самооценивание. Представление и анализ макетов. Опрос. Наблюдение педагога
	<b>Итого:</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	
<b>Раздел 13. Телевизионные кабели и линии</b>					
13.1	Параметры и конструкции телевизионных кабелей	1	1	2	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
13.2	Радиотехнические устройства согласования на телевизионных кабелях	3	3	6	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
	<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
<b>Раздел 14. Блоки питания</b>					
14.1	Блоки питания, построенные на аналоговых стабилизаторах. Фильтрация пульсаций.	3	5	8	Анализ выполнения лабораторной работы. Опрос. Наблюдение педагога
	<b>Итого:</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	
<b>Раздел 15. Сетевые фильтры</b>					
15.1	Сетевые фильтры	1	1	2	Взаимозачет. Опрос. Наблюдение педагога
	<b>Итого:</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>Раздел 16. Запись и воспроизведение видеосигнала</b>					
16.1	Запись видеоизображения	6	10	16	Опрос. Самоанализ. Наблюдение педагога
16.2	Воспроизведение видеосигнала	2	4	6	Опрос. Самоанализ. Наблюдение педагога
	<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	
<b>Раздел 17. Видеокамеры</b>					
17.1	Построение видеокамеры. Органы управления	2	4	6	Опрос. Самоанализ. Наблюдение педагога
17.2	Светочувствительные датчики видеокамеры	2	2	4	Опрос. Самоанализ. Наблюдение педагога
	<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	
<b>Раздел 18. Заключительное занятие</b>					
18.1	Подведение итогов. Планы работы на следующий год	1	1	2	Анализ итоговых работ. Викторина. Педагогическое наблюдение, взаимонализ
	<b>Итого:</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>97</b>	<b>119</b>	<b>216</b>	

# Содержание программы

## Раздел 1. Вводное занятие

### **Тема 1.1: Вводное занятие**

*Теория.* Ознакомительное занятие, знакомство с группой. Определение задач обучения на год.

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

### **Тема 1.2: Техника безопасности**

*Теория.* Правила техники безопасности при работе с радиоэлектронным оборудованием и с бытовыми приборами, инструктаж по охране труда и ТБ при работе на станках.

Правила поведения и работы на занятиях.

*Практика.* Опрос учащихся по технике безопасности, 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. Законы Кирхгофа, методики расчета электрических цепей по постоянному току. Энергетические соотношения. Закон Джоуля-Ленца.

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 2.1. Расчет элементов электрической цепи, способы измерений на постоянном токе. Приборы для измерений, практика работы с ними.

### **Тема 2.2: Переменный электрический ток**

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

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 2.2. Расчет элементов электрической цепи на переменном токе, приборы для измерений  $L$  и  $C$ . Правила техники безопасности при работе с переменным током. Типы применяемых трансформаторов, оценка нагрузочных характеристик. 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.* Лабораторно-практическое занятие 2.3. 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. Цветовая кодировка. Последовательное и параллельное соединение резисторов. Зависимость от напряжения, температуры, влаги.

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 2.4. 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. Реактивное сопротивление. Ошибки по применению. Параллельное и последовательное соединение. Формулы расчета.

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 2.5. 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. Вольтамперная 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. Характеристики: входные и выходные. Способы включения транзистора. Типовые схемы применения. Расчет цепей смещения. Справочные параметры для применения.

**Практика.** Лабораторно-практическое занятие 2.7. 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. Схемы применения и основные параметры. Правила безопасной работы с радиолампами.

**Практика.** Лабораторно-практическое занятие 2.8. Применение радиоламп. Демонстрация типов. Способы измерения 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. Правила выбора и применения.

**Практика.** Лабораторно-практическое занятие 2.9. 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.** Лабораторно-практическое занятие 4.1. Знакомство с диапазонами, применяемыми в радио и телевидении.

### **Тема 4.2: Распространение радиоволн**

**Теория.** Строение атмосферы: тропосфера, стратосфера, ионосфера. Электронная плотность на разных высотах. Влияние солнца, метеоров на распространение радиоволн. Понятие о МЧП. Дальность распространения

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

### **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 дециметровой 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 Помехоустойчивость.

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 4.4. Амплитудная и частотная модуляция. Анализ форм колебаний. Глубина модуляции. Понятие о спектре и гармониках. 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 супергетеродинная. Состав блоков и их назначение. Типы модуляций, применяемых в телевидении.

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 5.1. Демонстрация блоков телевизора и их взаимосвязи. Техника безопасности при работе с телеприемником.

#### **Тема 5.2: Кинескоп**

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

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 5.2. 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.* Лабораторно-практическое занятие 6.1. 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.* Лабораторно-практическое занятие 6.2. 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. Параметры фильтров. АРУ в канале изображения. Построение ламповых и транзисторных вариантов.

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 7.1 Демонстрация блоков УПЧИ. Назначение элементов и их характеристики. ПАВ – технология фильтров.

#### **Тема 7.2: Детектирование телевизионного сигнала**

*Теория.* Применение АМ-модуляции в телевидении. Значение поднесущих изображения и звука. Типовые схемы видеодетекторов. Перспективы развития обработки видеосигнала. ФАПЧ. Применяемые микросхемы.

**Практика.** Лабораторно-практическое занятие 7.2. 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. Элементы регулирования, линейность регулирования. Параметры АРУ.

**Практика.** Лабораторно-практическое занятие 7.3. Демонстрация работы АРУ в телевизоре. Макетирование блока регулирования, снятие его амплитудной характеристики. Оценка результатов.

## **Раздел 8. Методы осуществления звукового сопровождения в телевидении**

### **Тема 8.1: УПЧЗ телевизоров ч/б и цветного изображения**

**Теория.** Выделение поднесущей звука из телевизионного сигнала. ЧМ детектор звука. Схемы УПЧЗ на лампах и транзисторах. Параметры блоков УПЧЗ. Применяемые стандарты.

**Практика.** Лабораторно-практическое занятие 8.1. Демонстрация УПЧЗ ламповых и транзисторных блоков. Снятие характеристики ЧМ детектора.

### **Тема 8.2: УПЧЗ современных телевизоров, выполненных по принципу ФАПЧ**

**Теория.** Блок-схема УПЧЗ с ФАПЧ. Основные преимущества перед другими способами детектирования. Элементная база. Способы перестройки 5,5 МГц и 6,5 МГц стандартов.

**Практика.** Лабораторно-практическое занятие 8.2. Модульные блоки УПЧЗ. Применение серии К174. Макетирование схемы УПЧЗ.

## **Раздел 9. Способы осуществления передачи телевизионного сигнала**

### **Тема 9.1: Структурная схема телевизионного передатчика**

**Теория.** Структурная схема телевизионного передатчика. Назначение и выполнение блоков. Состав передающей станции. Осуществление кабельного телевидения.

**Практика.** Лабораторно-практическое занятие 9.1. Схема телевизионного передатчика.

## **Раздел 10. Синхронизация в телевизионной технике**

### **Тема 10.1: Кадровая синхронизация**

**Теория.** Генераторы кадровой развертки. Форма сигнала  $F_k$ . Синхронизация кадровой развертки. Устройство кадровой развертки на лампах и транзисторах.

**Практика.** Лабораторно-практическое занятие 10.1. Демонстрация блоков кадровой развертки. Снятие осциллограмм напряжений. Линейность пилы развертки. Способы регулирования линейности.

### **Тема 10.2: Строчная синхронизация**

**Теория.** Генераторы строчной развертки. Схемы строчной развертки на лампах и транзисторах. Формирование высоковольтных напряжений. Строчные трансформаторы.

**Практика.** Лабораторно-практическое занятие 10.2. Демонстрация блоков строчной развертки. Снятие осциллограмм напряжений. Линейность пилообразных напряжений. Регулировки линейности при помощи РЛС. Приемы по безопасной работе при настройке высоковольтных узлов телевизоров и мониторов

### **Тема 10.3: Селекторы синхроимпульсов**

**Теория.** Структурная схема селектора и блоков развертки. Строчные и кадровые синхроимпульсы. Параметры импульсов. Схемы, применяемые в телеприемниках.

**Практика.** Лабораторно-практическое занятие 10.3. Выделение КСИ и ССИ из видеосигнала. Макетирование селектора на К174ХА11. Определение параметров.

## **Раздел 11. Видеосигнал**

### **Тема 11.1: Параметры видеосигнала**

*Теория.* Уровень белого, черного, импульсы синхронизации, импульсы гашения, служебные импульсы. Параметры, длительность.

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 11.1. Влияние величины и длительности импульсов на воспроизведение видеосигнала. Осциллограммы сигналов. Тесты сигналов, поясняющие форму видеосигнала. Способы регулирования линейности.

#### **Тема 11.2: Формирование яркостного сигнала**

*Теория.* Элементы колориметрии. Сигналы белого, серого, черного. Природа человеческого зрения. Аддитивное и субтрактивное смешение основных цветов. Понятие о семицветике. Способ формирования семицветика. Уравнение яркостного сигнала.

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 11.2. Демонстрация формирования яркостного сигнала. Кодеры SECAM, PAL.

#### **Тема 11.3: RGB сигналы**

*Теория.* Влияние амплитуд и уровней черного на телевизионное изображение. Регулировки в видеоусилителях. Оценочные тесты.

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 11.3. Демонстрация влияния регулировок в видеоусилителях на качество тест-сигнала.

### **Раздел 12. Усилители низкой частоты**

#### **Тема 12.1: Построение УНЧ**

*Теория.* Параметры, характеризующие качественные показатели УНЧ. Ламповые и полупроводниковые УНЧ. Перспективы построения УНЧ. Способы цифровой обработки сигналов.

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 12.1. Регулировка режима работы выходных каскадов УНЧ. Оценка качественных показателей. Режимы класса А, АВ, В, С, D. Применение режимов.

#### **Тема 12.2: Темброблоки в УНЧ**

*Теория.* Диапазон звуковых частот. Регулировка НЧ и ВЧ. Схемы, применяемые в регуляторах. Тон-компенсация.

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 12.2. Макетирование темброблока и снятие АЧХ. Измерение глубины регулирования.

#### **Тема 12.3: Стереодекодеры**

*Теория.* Блок-схема стереодекодера. Стандарты, применяемые в вещании. Параметры, характеризующие стереосигнал.

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 12.3. Макетирование и измерение параметров сигнала стереодекодеров на K174XA35, A4510.

### **Раздел 13. Телевизионные кабели и линии**

#### **Тема 13.1: Параметры и конструкции телевизионных кабелей**

*Теория.* Устройство, применяемые материалы. Затухание. Волновое сопротивление. Понятие о согласовании «длинной линии».

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 13.1. Изготовление согласующих трансформаторов. Способы применения кабелей в антенной технике.

#### **Тема 13.2: Радиотехнические устройства согласования на телевизионных кабелях**

*Теория.* Устройства деления, сложения, фильтрации ВЧ сигналов. Ферриты

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 13.2. Макетирование устройства на отрезках кабелей. Применение в антеннах.

### **Раздел 14. Блоки питания**

#### **Тема 14.1: Блоки питания, построенные на аналоговых стабилизаторах**

*Теория.* Электронные стабилизаторы K142 серии. Назначение, параметры, схемы защиты.

*Практика.* Лабораторно-практическое занятие 14.1. Макетирование электронных стабилизаторов K142 серии. Схемы плавной регулировки.

## Раздел 15. Сетевые фильтры

### **Тема 15.1: Сетевые фильтры**

**Теория.** Назначение сетевых фильтров. Схемы, используемые в сетевых фильтрах. Конструкции, применяемые в устройствах.

**Практика.** Лабораторно-практическое занятие 15.1. Снятие АЧХ сетевого фильтра. Способы борьбы с помехами.

## Раздел 16. Запись и воспроизведение видеосигнала

### **Тема 16.1: Запись видеоизображения**

**Теория.** Структурная схема канала записи. Выбор несущей ЧМ-генератора. Усилители записи. Выбор полосы, коррекция АЧХ. Магнитные головки, носитель.

**Практика.** Лабораторно-практическое занятие 16.1. Макетирование ЧМ-генератора. Снятие модуляционной характеристики.

### **Тема 16.2: Воспроизведение видеосигнала**

**Теория.** Структурная схема канала воспроизведения. Усилитель воспроизведения. Узел съема сигнала с блока головок. Демодулятор. Схемы ВЧ преобразования.

**Практика.** Лабораторно-практическое занятие 16.2. Исследование МШУ. Снятие АЧХ и амплитудной характеристики усилителя воспроизведения.

## Раздел 17. Видеокамеры

### **Тема 17.1: Построение видеокамеры**

**Теория.** Структурная схема камеры. Назначение блоков. Органы управления. Способы управления диафрагмой и фокусом. Видоискатель. Термины.

**Практика.** Лабораторно-практическое занятие 17.1

Демонстрация макета видеокамеры и назначение блоков

### **Тема 17.2: Светочувствительные датчики видеокамеры**

**Теория.** ПСЗ, видиконы. Назначение и принцип работы. Оптический диапазон применения. Инфракрасный участок спектра. Способы работы в ИК-диапазоне.

**Практика.** Лабораторно-практическое занятие 17.2. Демонстрация работы видеокамер в ИК-диапазоне. Оценка результатов.

## Раздел 18. Заключительное занятие

### **Тема 16.1: Подведение итогов. Планы работы на следующий год**

**Теория.** Обсуждение итоговых работ. Результаты работы за год. Планы работы на следующий год.

**Практика.** Викторина по основным вопросам.

### **Ожидаемые результаты 1 года обучения:**

Обучающийся знает

- Назначение радиотехнических элементов;
- Основные законы радио и электротехнических цепей;
- Основные этапы технологии разработки и изготовления радиотехнических плат, антенных устройств, устройств сложения и деления;
- Назначение основных радиоизмерительных приборов
- Устройства передающей и приемной телевизионной техники и их основные блоки;
- Устройства усилителей НЧ, их основные характеристики;
- Назначение синхронизации в телевизионной технике;
- Устройства записи и воспроизведения видеосигнала;
- Устройство видеокамеры.

Умеет

- Правильно выбирать и применять радиотехнические элементы по предельным параметрам тока и напряжения;

- Правильно выбирать и применять режимы работы измерительных приборов;
- Качественно работать монтажным инструментом и электропаяльником;
- Применять справочную литературу по радиоэлементам радио;
- Рассчитывать значение радио и электротехнических цепей;



## Учебный план

2 год обучения

Всего: 216 часов					
Продолжительность занятия – 2 часа				В неделю 3 занятия	
№	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
<b>Раздел 1. Вводное занятие</b>					
1.1	Вводное занятие	1	1	2	Опрос. Наблюдение педагога
1.2	Правила техники безопасности	-	2	2	Опрос. Наблюдение педагога
<b>Итого:</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
<b>Раздел 2. Краткое повторение курса первого года</b>					
2.1	Электро- и радио компоненты	1	1	2	Контрольное задание. Опрос. Наблюдение педагога
2.2	Синхронизация в телевизионной технике	1	3	4	Контрольное задание, самоанализ
2.3	Основы радиосвязи	2	2	4	Контрольное задание, самоанализ. Наблюдение педагога
<b>Итого:</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	
<b>Раздел 3. Основы конструирования видеотрактов</b>					
3.1	Конструирование и компоновка ВЧ блоков	3	3	6	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
3.2	Конструирование и компоновка НЧ блоков	3	3	6	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
3.3	Конструирование высоковольтных блоков	4	6	10	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ, контрольное задание
<b>Итого:</b>		<b>10</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	
<b>Раздел 4. Приборы для настройки видеотрактов</b>					
4.1	ГИС ч/б телевизоров	3	3	6	Педагогическое наблюдение, самоанализ, опрос
4.2	ГИС для цветных видеотрактов	2	4	6	Педагогическое наблюдение, самоанализ, опрос
<b>Итого:</b>		<b>5</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	
<b>Раздел 5. Блоки ВЧ селекции телевизионных каналов</b>					
5.1	Селекторы МВ диапазона	3	3	6	Контрольное задание. Опрос. Наблюдение педагога
5.2	Селекторы ДМВ диапазона	2	4	6	Контрольное задание. Опрос. Наблюдение педагога
<b>Итого:</b>		<b>5</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	
<b>Раздел 6. Антенны для приема ТВ программ</b>					

6.1	Антенны МВ диапазона	3	3	6	Самоанализ, взаимонализ, наблюдение педагога
6.2	Антенны ДМВ диапазона и спутникового вещания	4	4	8	Самоанализ, взаимонализ, наблюдение педагога
	<b>Итого:</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	
<b>Раздел 7. Тракт УПЧИ, УПЧЗ</b>					
7.1	АХЧ трактов УПЧИ и УПЧЗ	3	3	6	Самоанализ, взаимонализ, наблюдение педагога
7.2	Методика настройки УПЧИ по контрольным точкам	3	3	6	Самоанализ, взаимонализ, наблюдение педагога
7.3	Настройка трактов по испытательной таблице	3	3	6	Самоанализ, взаимонализ, наблюдение педагога
	<b>Итого:</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	
<b>Раздел 8. Передающие телевизионные устройства</b>					
8.1	Видиконы и плюмбиконы	3	3	6	Педагогическое наблюдение, самоанализ
8.2	Приборы с зарядовой связью	5	5	10	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
	<b>Итого:</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	
<b>Раздел 9. Видеоусилители</b>					
9.1	Фиксация уровня черного в видеоусилителях	2	4	6	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
9.2	Гамма-коррекция в усилителях	1	5	6	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
9.3	АХЧ усилителя и способы ее коррекции.	3	3	6	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
	<b>Итого:</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	
<b>Раздел 10. Способы формирования цветного изображения</b>					
10.1	Традиционная RGB система	2	2	4	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
10.2	Системы повышенного разрешения Ye-Cy-Mg	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос
10.3	Промышленные системы VHS камер	2	4	6	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
	<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	
<b>Раздел 11. Испытательные телевизионные таблицы</b>					
11.1	ИТ-72, «Серый клин», «Кольца Френеля»	3	3	6	Педагогическое наблюдение, опрос
11.2	Телевизионная испытательная таблица с эфира	2	4	6	Педагогическое наблюдение, опрос
	<b>Итого:</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	

<b>Раздел 12. Видеокамеры</b>					
12.1	Устройство, органы управления, термины	3	3	6	Педагогическое наблюдение, взаимозачет
12.2	Применяемые стандарты. VHS, S-VHS, Betacam	1	1	2	Педагогическое наблюдение, взаимозачет
	<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
<b>Раздел 13. Светотехнические характеристики видеосъемки</b>					
13.1	Цветовая температура. Освещенность	2	2	4	Педагогическое наблюдение, опрос
13.2	Каталоги стекол. Оптические фильтры	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос
	<b>Итого:</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	
<b>Раздел 14. Спутниковое телевизионное вещание</b>					
14.1	Общие сведения о современном спутниковом телевизионном вещании	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
14.2	Аналоговый метод приема спутникового сигнала	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
14.3	Цифровой метод приема спутникового приемника	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
14.4	Перспективы развития российских телевизионных спутниковых систем	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
	<b>Итого:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
<b>Раздел 15. Способы снижения шумов и помех</b>					
15.1	Способы снижения шумов и помех	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
15.2	Сборка шумоподавителя по схеме DNR		2	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
15.3	Комплементарные широкополосные компандеры	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
	<b>Итого:</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
<b>Раздел 16 Передача звуковых сигналов в цифровой форме</b>					
16.1	Передача звуковых сигналов в цифровой форме	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
16.2	Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
16.3	Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП)	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
	<b>Итого:</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	
<b>Раздел 17. Радиоприемные устройства АМ сигналов.</b>					

17.1	Радиоприемные устройства АМ сигналов. Приемники прямого усиления	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
17.2	Синхронный АМ приемник	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
17.3	Приемник прямого преобразования	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
17.4	Регенеративный приемник	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
17.5	Супергетеродинный приемник	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
17.6	Побочные каналы приема	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
17.7	Способы защиты от зеркальных каналов	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
17.8	Однополосная модуляция		2	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
	<b>Итого:</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	
<b>Раздел 18. Основы цифровой техники</b>					
18.1	Основы цифровой техники	1	1	2	Педагогическое наблюдение, самоанализ
18.2	Триггеры		2	2	Педагогическое наблюдение, самоанализ
18.3	Счетчики		2	2	Педагогическое наблюдение, самоанализ
18.4	Сборка цифрового устройства		2	2	Педагогическое наблюдение, самоанализ
18.5	Настойка цифрового устройства		2	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
	<b>Итого:</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
<b>Раздел 19 Технологии изготовления печатных плат</b>					
19.1	Технологии изготовления печатных плат для радиотехнических устройств		2	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
<b>Раздел 20. Устройства для демодуляции SSB</b>					
20.1	Демодуляция однополосного сигнала	1	1	2	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ

20.2	Подключение демодуляционной приставки к вещательному приемнику		1	1	Педагогическое наблюдение, опрос, самоанализ
	<b>Итого:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
<b>Раздел 21. Заключительное занятие</b>					
21.1	Заключительное занятие. Подведение итогов		1	1	Анализ итоговых работ. Викторина. Педагогическое наблюдение, взаимоанализ и взаимозачет
	<b>Итого</b>	<b>88</b>	<b>128</b>	<b>216</b>	

## Содержание программы

### Раздел 1. Вводное занятие

#### Тема 1.1: Вводное занятие

*Теория.* Ознакомительное занятие, решение вопросов по комплектации, материально-технической поддержке курса со стороны учащихся и их родителей

#### Тема 1.2: Техника безопасности

*Теория.* Проверка электромонтажного инструмента и электрических паяльников  
Проверка заземления радиоизмерительных приборов.

*Практика.* Зачет по технике безопасности.

### Раздел 2. Краткое повторение курса первого года

#### Тема 2.1: Электро- и радио компоненты

*Теория.* Обозначение, маркировка, номиналы, предельно-допустимые параметры радиотехнических элементов. Знакомство с новыми разработками микросхем и транзисторов.

*Практика.* Заполнение карты параметров радиотехнических элементов.

#### Тема 2.2: Синхронизация в телевизионной технике

*Теория.* Синхрогенератор на КА1001КА1. Формирование основных и служебных импульсов. Параметры по длительности и местонахождению в видеосигнале

*Практика.* Макетирование синхрогенератора, схемы согласования с элементами радиотехнических устройств. Параметры по длительности и местонахождению в видеосигнале. Измерение длительности импульсов на осциллографе

#### Тема 2.3: Основы радиосвязи

*Теория.* Математический аппарат, поясняющий АМ, ЧМ, ОБП. Понятие о спектре сигналов. Способы наблюдения спектров сигналов. Искажение спектров и их последствия, разбор искажений при организации радиосвязи.

*Практика.* Демонстрация спектров АМ и ЧМ сигналов. Анализ искажений и способов их устранения.

### Раздел 3. Основы конструирования видеотрактов

#### Тема 3.1: Конструирование и компоновка ВЧ блоков

*Теория.* Основные правила при разработке и эксплуатации ВЧ устройств. Экранировка, специальная компоновка, использование ВЧ комплектующих. ВЧ разъемы и кабельные соединения.

*Практика.* Макетирование усилителя мощности ВЧ. Создание характерных ошибок монтажа и анализ полученных результатов ВЧ разъемы и кабельные соединения.

#### Тема 3.2: Конструирование и компоновка НЧ блоков

*Теория.* Компоновка элементов, выбор плотности монтажа. Способы уменьшения наводок и фона переменного тока, применение экранировок, выбор проводов и кабелей подвода

питания и сигнала. Теплоизоляция. Температурный расчет конечных каскадов усилителей. Применение радиаторов и теплопередающих керамик и паст.

**Практика.** Расчет радиаторов выходных каскадов УНЧ. Оценка полученных результатов на практике, способы коррекции допущенных ошибок. Монтаж Усилителя низкой частоты на микросхеме КА2209 Монтаж на универсальных панельках. Сборка мультивибратора Расчет радиаторов выходных каскадов УНЧ. Оценка полученных результатов на практике, способы коррекции допущенных ошибок

### **Тема 3.3: Конструирование высоковольтных блоков**

**Теория.** Элементы высоковольтных блоков, формирование высоких напряжений, требования к используемой комплектации. Высоковольтные провода кабели, основные дефекты, приводящие к выходу аппаратуры из строя. Разделка, соединение высоковольтных проводов. Диоды и конденсаторы. Проб

**Практика.** Формирование высоковольтных напряжений в телевизоре. Демонстрация преобразования и умножения напряжений. Использование флюсов и утечка ВЧ напряжений. Работа со справочной литературой по высоковольтным компонентам. Диоды и конденсаторы. Ламповые и транзисторные варианты. Основные неисправности и способы их устранения. Правила безопасной работы, требования к используемому инструменту и измерительным приборам.

## **Раздел 4. Приборы для настройки видеотрактов**

### **Тема 4.1: ГИС ч/б телевизоров**

**Теория.** Сигналы, необходимые для настройки НЧ и ВЧ блоков телевизора и их параметры. Изучение и способы эксплуатации ГИС, организация синхронизации измерений. Способы работы с прибором по ВЧ и НЧ.

**Практика.** Исследование линейности кадровой и строчной развертки при помощи ГИС. Исследование АЧХ видеосигнала монитора. Оценка разрешающей способности изображения на мониторе Подключение к монитору ГИС. Выбор испытательного сигнала для оценки параметров монитора

### **Тема 4.2: ГИС для настройки цветных видеотрактов**

**Теория.** Блок-схема кодера и декодера SECAM. Способы формирования, параметры, влияние частотных настроек на формирование цвета. Изучение и способы работы с цветным ГИС. Алгоритм устранения неисправностей в блоках цветности.

**Практика.** Настройка блока цветности и выходных усилителей RGB при помощи ГИС. Алгоритм устранения неисправностей в блоках цветности. Основные регулировки. Оценка регулировок по испытательной таблице с ГИС

## **Раздел 5. Блоки ВЧ селекции телевизионных каналов**

### **Тема 5.1: Селекторы МВ диапазона**

**Теория.** Разборка работы ВЧ смесителя, параметры, формирование АЧХ. Способы выделения требуемого канала. Основные неисправности селекторов и способы их устранения.

**Практика.** Исследование и анализ работы лабораторного селектора МВ. Демонстрация блоков барабанного типа Демонстрация блоков на варикапах. Снятие вольт-фарадной характеристики на приборе E12-1A.

### **Тема 5.2: Селекторы ДМВ диапазона**

**Теория.** ВЧ компоненты, полосковые резонаторы, используемые в смесителях ДМВ диапазона. Способы ВЧ настройки контуров при помощи характериографов. Параметры, формирование АЧХ. Связь с МВ блоком.

**Практика.** Снятие АЧХ блока при помощи X1-19, коррекция основных неисправностей настройки и старения блока при его работе. Демонстрация ДМВ- блоков и их конструкций

## **Раздел 6. Антенны для приема TV программ**

### **Тема 6.1: Антенны МВ диапазона**

**Теория.** Связь частоты, длины волны с геометрическими размерами антенны. Представление элементов как системы связанных контуров, взаимная компенсация реактивностей. Разбор директорных, рамочных, логопериодических антенн. Способы выбора и ориентации антенн. Сложение нескольких антенн и способы, применяемые на практике.

**Практика.** Изготовление антенны FM-диапазона, установка, ориентация, определение полученного диапазона. Демонстрация конструкций антенн. Требования к выбору материалов. Изготовление симметрирующих устройств подключения к фидерной линии

#### **Тема 6.2: Антенны ДМВ диапазона**

**Теория.** Материалы и конструктивные особенности ДМВ антенн. Способы согласования при помощи полосковых линий, т.н. ВЧ трансформаторов. Варианты изготовления ВЧ трансформаторов, требуемые параметры применяемых ферритов. Требования по пространственному разнесу при синфазном сложении антенн.

**Практика.** Изготовление и настройка ДМВ антенны типа «бабочка»: установка, ориентация, получение требуемого усиления.

### **Раздел 7. Тракт УПЧИ и УПЧЗ**

#### **Тема 7.1: АЧХ трактов УПЧИ УПЧЗ**

**Теория.** Структурные схемы построения. Применяемые ФСС. Перспективы миниатюризации ФСС, применение ПАВ. Детектирование при помощи ФАПЧ. Современные разработки 174-серии.

**Практика.** Параметры и схемы включения. Конструирование катушек ФСС. Измерение полученных индуктивностей Макетирование детектора ФАПЧ на микросхеме K174XA34

#### **Тема 7.2: Методика настройки УПЧИ по контрольным точкам**

**Теория.** Разбор принципиальных схем УПЧИ различных модификация телевизоров. Определение контрольных точек на схеме и блоках. Требуемые приборы для оценки тракта УПЧИ. Комплексное соединение, обеспечение защитного заземления.

**Практика.** Исследование платы УПЧИ УПЧЗ. Оценка работоспособности. Исследование платы УПЧИ. Наблюдение сигналов на осциллографе Исследование платы УПЧЗ. Наблюдение сигналов на осциллографе

#### **Тема 7.3: Настройка трактов по испытательной таблице**

**Теория.** Применяемые испытательные таблицы. Характерные особенности их применения. Варианты ч/б и цветные.

**Практика.** Оценка АЧХ и линейности видеоусилителя при помощи ИТ-72. Регулировка уровня черного видеоусилителя. Оценка изображения на мониторе Оценка разрешения видеосигнала по определению биений

### **Раздел 8. Передающие телевизионные устройства**

#### **Тема 8.1: Видиконы и плюмбиконы**

**Теория.** Историческая справка о развитии передающих трубок. Принцип действия, материалы, используемые при их изготовлении. Фотомишень, снятие сигнала и способы его усиления. Оптические области применения. Разрешающая способность, долговечность.

**Практика.** Режимы работы трубки. Демонстрация устройства видикона. Оценка влияния электромагнитных полей

#### **Тема 8.2: Приборы с зарядовой связью (ПЗС)**

**Теория.** Принцип действия ПЗС. Модель накопления заряда и его считывания. Хранение в регистре, съём зарядового сигнала. Разрешающая способность, сравнение с трубками. Приборы и схемы управления. Применяемые микросхемы в отечественных видеокамерах.

**Практика.** Определение разрешения видеокамеры по испытательной таблице. Демонстрация передающих матриц Определение разрешения видеокамеры по испытательной таблице Макетирование ИК-излучателя на светодиоде. Наблюдение

видеоизображений при использовании разных объективов. Демонстрация влияния ИК - диапазона на работу видеокамер

## **Раздел 9. Видеоусилители**

### **Тема 9.1: Фиксация уровня черного в усилителях**

*Теория.* Понятие об уровнях черного и белого. Постоянная составляющая и ее потеря. Способы осуществления фиксации уровня черного, требования к импульсам привязки. Схема применения. Используемые микросхемы.

*Практика.* Потеря фиксации в видеоусилителе, наблюдение изображения на мониторе. Демонстрация уровней видеосигналов на осциллографе. Потеря фиксации в видеоусилителе, наблюдение изображения на мониторе

### **Тема 9.2: Гамма-коррекция в усилителях**

*Теория.* Понятие о гамма-коррекции, степень гамма-коррекции, выбор степени.

*Практика.* Выбор степени и оценка на мониторе. Макетирование устройства гамма-коррекции на транзисторах.

### **Тема 9.3: АЧХ усилителя и способы ее коррекции**

*Теория.* Коррекция АЧХ с помощью ООС. Связь с разрешающей способностью. Требование к полосе воспроизводимых частот.

*Практика.* Коррекция АЧХ и наблюдение изображения на мониторе. Макетирование усилителя с коррекцией АЧХ с ОС по напряжению. Наблюдение коррекции на осциллографе. Макетирование усилителя с коррекцией АЧХ по току. Наблюдение коррекции на осциллографе

## **Раздел 10. Способы формирования цветного изображения**

### **Тема 10.1: Традиционная RGB система**

*Теория.* Историческая справка о развитии формирования цветного изображения. Элементы колориметрии. Цветной локус. Цветовые ограничения. Построение камер по принципу 3-х трубочной системы. Достоинства и недостатки. Используемые микросхемы.

*Практика.* Наблюдение сложения цветов на мониторе.

### **Тема 10.2: Системы повышенного разрешения Ye-Cy-Mg**

*Теория.* Способы повышения разрешения. Основные и дополнительные цвета. Повышение разрешения в яркости. Разница разрешения в яркости и цвете. Построения цветных камер.

*Практика.* Наблюдение сложения цветов на мониторе. Разница разрешения в яркости и цвете. Построения цветных камер. Наблюдение искажения разрешения на мониторе

### **Тема 10.3: Промышленные системы VHS камер**

*Теория.* Стандарты, применяемые в камерах и их историческое развитие. Основные отличия и качественные характеристики.

*Практика.* Демонстрация видеокамер с разными стандартами. Наблюдение видеоизображений камер с разными стандартами. Основные отличия и качественные характеристики. Наблюдение видеоизображений на мониторе.

## **Раздел 11. Испытательные телевизионные таблицы**

### **Тема 11.1: ИТ-72, «Серый клин», «Кольца Френеля»**

*Теория.* Основные особенности применения и параметры камер, позволяющие их оценить. Разрешение, линейность, геометрические искажения. Испытательная таблица ИТ – 72. Испытательная таблица «Серый клин». Испытательная таблица «Кольца Френеля».

*Практика.* Разрешение, линейность, геометрические искажения. Разрешение, линейность. Упражнение на изучение основных особенностей применения и параметры камер, позволяющие их оценить по испытательной таблице

### **Тема 11.2: Телевизионная испытательная таблица с эфира**

*Теория.* Телевизионная испытательная таблица с эфира. Настройка каналов основных цветов видеоусилителей. Настройка баланса белого при помощи таблицы с эфира.



**Практика.** Определение параметров сигнала по таблице с эфира. Регулировка видеоусилителей при помощи осциллографа. Оценка чистоты цветов. Настройка баланса белого при помощи таблицы с эфира.

## **Раздел 12. Видеокамеры**

### **Тема 12.1: Устройство, органы управления, термины**

**Теория.** Структурная схема трубочной видеокамеры. Структурная схема видеокамеры на приборах с зарядовой связью (ПЗС). Органы управления, термины, используемые для обозначения функций управления.

**Практика.** Демонстрация устройства трубочной видеокамеры. Демонстрация видеокамеры на ПЗС. Демонстрация органов управления видеокамер.

### **Тема 12.2: Применяемые стандарты**

**Теория.** История развития применяемых стандартов. Борьба за рынок. Основные фирмы-производители. VHS, S-VHS, Betacam.

**Практика.** Демонстрация устройства трубочной видеокамеры. Демонстрация видеокамеры на ПЗС. Демонстрация органов управления видеокамер.

## **Раздел 13. Светотехнические характеристики видеосъемки**

### **Тема 13.1: Цветовая температура. Освещенность**

**Теория.** Понятие о цветовой температуре. Основные источники: А, С, D. Корректирующие фильтры. Приводящие фильтры. Требования на освещенность, связь с чувствительностью камеры.

**Практика.** Демонстрация цветковых люксов. Приборы для измерения освещенности.

### **Тема 13.2: Каталоги стекол. Оптические фильтры**

**Теория.** Назначение цветных светофильтров. Коррекция спектра источника света. Характерные ошибки при съемке. Способы предварительной настройки, белое поле. Использование светофильтров для спецэффектов.

**Практика.** Назначение цветных светофильтров. Коррекция спектра источника света. Характерные ошибки при съемке.

## **Раздел 14. Спутниковое телевизионное вещание**

**Тема 14.1** Общие сведения о современном спутниковом телевизионном вещании.

**Теория.** Общие сведения о современном спутниковом телевизионном вещании.

**Практика.** Демонстрация комплекта спутникового приемника.

**Тема 14.2** Аналоговый метод приема спутникового сигнала.

**Теория.** Аналоговый метод приема спутникового сигнала.

**Практика.** Демонстрация приемника Кетнерса.

**Тема 14.3** Цифровой метод приема спутникового приемника.

**Теория.** Цифровой метод приема спутникового приемника.

**Практика.** Демонстрация цифрового приемника.

**Тема 14.4** Перспективы развития российских телевизионных спутниковых систем.

**Теория.** Перспективы развития российских телевизионных спутниковых систем.

**Практика.** Разбор проекта НТВ +

## **Раздел 15. Способы снижения шумов и помех**

**Тема 15.1** Способы снижения шумов и помех.

**Теория.** Способы снижения шумов и помех. Общие принципы.

**Практика.** Демонстрация шумоподавителя Dolby-B.

**Тема 15.2** Сборка шумоподавителя по схеме DNR.

**Теория.** Сборка шумоподавителя по схеме DNR. Оценка результатов.

**Тема 15.3** Комплементарные широкополосные компандеры.

*Теория.* Комплементарные широкополосные компандеры. Назначение и структурная схема.

*Практика.* Демонстрация схем. Включение в звуковой тракт.

## **Раздел 16. Передача звуковых сигналов в цифровой форме**

**Тема 16.1** Передача звуковых сигналов в цифровой форме.

*Теория.* Передача звуковых сигналов в цифровой форме. Структурная схема. Понятие о дискретизации

*Практика.* Схема выборки-хранения. Демонстрация схем применения.

**Тема 16.2** Аналого-цифровые преобразователи (АЦП).

*Теория.* Аналого-цифровые преобразователи (АЦП).

*Практика.* Применяемые микросхемы и способы их включения.

**Тема 16.3** Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).

*Теория.* Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП).

*Практика.* Применяемые микросхемы и способы их включения.

## **Раздел 17. Радиоприемные устройства АМ сигналов.**

**Тема 17.1** Радиоприемные устройства АМ сигналов. Приемники прямого усиления.

*Теория.* Радиоприемные устройства АМ сигналов. Приемники прямого усиления.

*Практика.* Сборка приемника по схеме 2-V-2.

**Тема 17.2** Синхронный АМ приемник.

*Теория.* Синхронный АМ приемник. Принцип работы.

*Практика.* Демонстрация конструкции АМ СВ-диапазона синхронного приемника.

**Тема 17.3** Приемник прямого преобразования

*Теория.* Приемник прямого преобразования. Принцип работы и структурная схема.

*Практика.* Демонстрация конструкции АМ КВ-диапазона приемника прямого усиления.

**Тема 17.4** Регенеративный приемник.

*Теория.* Регенеративный приемник. Принцип работы и структурная схема.

*Практика.* Демонстрация регенеративного приемника КВ-диапазона.

**Тема 17.5** Супергетеродинный приемник.

*Теория.* Супергетеродинный приемник. Принцип работы и структурная схема

*Практика.* Демонстрация супергетеродинный приемника КВ-диапазона. Конструктивные особенности.

**Тема 17.6** Побочные каналы приема.

*Теория.* Побочные каналы в супергетеродинных приемниках

*Практика.* Демонстрация влияния зеркальных каналов в супергетеродине.

**Тема 17.7** Способы защиты от зеркальных каналов

*Теория.* Способы защиты от зеркальных каналов. Двойное преобразование в тракте промежуточной частоты

*Практика.* Демонстрация конструкции тракта ПЧ современного цифрового приемника

**Тема 17.8** Однополосная модуляция

*Теория.* Демонстрация приема однополосных сигналов на современном цифровом приемнике.

## **Раздел 18. Основы цифровой техники**

**Тема 18.1** Основы цифровой техники

*Теория.* Основы цифровой техники. Логические элементы.

*Практика.* Сборка цифрового генератора на элементах И – НЕ и ИЛИ - НЕ

**Тема 18.2** Триггеры

*Практика.* Триггеры. Демонстрация работы устройств, выполненных на триггерах.

**Тема 18.3** Счетчики

*Практика.* Счетчики. Демонстрация работы устройств, выполненных на счетчиках в цифровых часах.

#### **Тема 18.4** Сборка цифрового устройства

**Практика.** Сборка цифрового устройства демонстрирующее применение элементов цифровой техники.

#### **Тема 18.5** Настойка цифрового устройства.

**Практика.** Настойка цифрового устройства. Наблюдение формирования сигналов на осциллографе.

### **Раздел 19. Технологии изготовления печатных плат**

#### **Тема 19.1** Технологии изготовления печатных плат для радиотехнических устройств

**Практика.** Технологии изготовления печатных плат для радиотехнических устройств. Традиционный и с помощью лазерного принтера.

### **Раздел 20. Устройства для демодуляции SSB**

#### **Тема 20.1** Демодуляция однополосного сигнала

**Теория.** Устройства для демодуляции SSB (однополосный сигнал). Структурная схема.

**Практика.** Демонстрация устройства демодуляции SSB сигнала.

#### **Тема 20.2** Подключение демодуляционной приставки к вещательному приемнику

**Практика.** Подключение демодуляционной приставки к вещательному приемнику. Наблюдение сигналов на осциллографе.

### **Раздел 21. Заключительное занятие**

#### **Тема 21.1** Заключительное занятие. Подведение итогов

**Практика.** Заключительное занятие. Подведение итогов.

### **Ожидаемые результаты обучения по программе:**

#### **Обучающийся знает**

- Назначение радиотехнических блоков и их взаимосвязи;
- Законы радио и электротехнических цепей;
- Основные этапы технологии разработки, изготовления и настройки радиотехнических блоков;
- Назначение основных радиоизмерительных приборов для настройки телевизионной техники;
- Основные приемы безопасной работы при настройке радиоаппаратуры;
- Основные способы конструирования ВЧ и НЧ видеотрактов;
- Основные конструкции антенн МВ и ДМВ;
- Назначение испытательных телевизионных таблиц для определения параметров видеосигнала;
- Основные органы управления видеокамеры.

#### **Обучающийся умеет**

- Рассчитывать значение электротехнических величин;
- Организовать очередность этапов изготовления простых радиотехнических устройств, таких как усилители, генераторы на логических элементах;
- Правильно применять измерительные приборы при настройке радио и видеоблоков;
- Работать монтажным инструментом, электропаяльником, микроэлектропаяльником и паяльной станцией;
- Применять справочную литературу по радиоэлементам и телевизионной технике;

#### **У него развивается**

- Коммуникативные качества;
- Способность конструктивно взаимодействовать в команде;

- Внимание, аккуратность и терпение.
- Умение анализировать
- Самостоятельность и ответственность

У него **воспитывается**

- Положительное отношение к интеллектуальному и физическому труду;
- Толерантность, желания помочь другим учащимся.

**Методическое и материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы  
1 год обучения**

<b>№</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Формы занятий</b>	<b>Приемы и метода организации учебно-воспитат. процесса</b>	<b>Дидактические материалы</b>	<b>Техническое оснащение</b>	<b>Формы подведения итогов</b>
<b>1</b>	<b>Вводное занятие</b>	Лекция, беседа, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный, практический	Плакаты по технике безопасности, макеты радиотехнических устройств	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Измерительные приборы. Радиотехнические устройства	Опрос, педагогическое наблюдение, самоанализ
<b>2</b>	<b>Основные законы электротехники</b>	Лекция, мастерская, тренинг	Объяснительно-иллюстративный, упражнения	Книги и справочники по электротехники В.Г. Борисов «Юный радиолюбитель», М. Радио и связь, 1986 г. Схемы радиоустройств.	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Измерительные приборы, компьютер.	Зачет, контрольное задание, самоанализ
<b>3</b>	<b>Основы монтажа радиотехнических устройств</b>	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
<b>4</b>	<b>Основы радиосвязи</b>	Лекция, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный	Плакат «Схема детекторного приемника»	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Радиотехнические приборы (осциллограф, генератор ВЧ, приемник)	Педагогическое наблюдение, самоанализ, опрос
<b>5</b>	<b>Блок-схема телевизионного приемника</b>	Лекция, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный	Плакат «Устройство ЧБ и цветного TV приемника»	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Телевизионный приемник	Педагогическое наблюдение, самоанализ

6	<b>Селекторы телевизионных каналов</b>	Лекция, практическое занятие	Частично поисково-исследовательский, Объяснительно-иллюстративный	Макеты селекторов	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Блоки селекторов телевизионных каналов	Педагогическое наблюдение, самоанализ
7	<b>Усиление и преобразование видеосигнала в телевизионном тракте</b>	Лекция, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический	Плакат по усилению и преобразованию видеосигналов	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Телевизионный приемник	Педагогическое наблюдение, самоанализ, взаимоанализ
8	<b>Методы осуществления звукового сопровождения</b>	Лекция, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический, поисково-исследовательский	Макеты радиотехнических устройств УПЧЗ	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Измерительные приборы, телевизионный приемник	Педагогическое наблюдение, опрос
9	<b>Структурная схема телевизионного передатчика</b>	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	<b>Синхронизация в телевизионной технике</b>	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	<b>Видеосигнал</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, частично поисково-исследовательский	Макеты и узлы видеокамер	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Радиоизмерительная аппаратура (осциллограф), видеокамеры	Педагогическое наблюдение, опрос

12	<b>Усилители низкой частоты</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический, частично поисково-исследовательский	Макеты и узлы УНЧ	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Усилители НЧ Радиоизмерительная аппаратура (осциллограф, генератор НЧ),	Педагогическое наблюдение, взаимозачет
13	<b>Телевизионные кабели и линии</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический	Справочная литература по телевизионным кабелям и линиям Э.Шпиндлер «Практические конструкции антенн», М. Мир, 1989	Оснащенная радиотехническая лаборатория. TV кабели	Педагогическое наблюдение, опрос
14	<b>Блоки питания</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический	Справочная литература по блокам питания Р.Трейсер «44 источника питания», М. Энергоатомиздат, 1980	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Макеты блоков: аналоговые и импульсные, радиоизмерительная аппаратура: вольтметры, мультиметры	Педагогическое наблюдение, опрос
15	<b>Сетевые фильтры</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический	Схема «Устройство сетевого фильтра»	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Устройство сетевого фильтра, радиоизмерительная аппаратура: генераторы НЧ и вольтметры	Педагогическое наблюдение, взаимозачет
16	<b>Запись и воспроизведение видеосигнала</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический, игровой	Плакат «Устройство записи и воспроизведения видеосигналов»	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Макет «CD-Rom», CD-RW, видеомаягнитофон	Педагогическое наблюдение, опрос

<b>17</b>	<b>Видеокамеры</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический	Справочная литература по видеокамерам и объективам О.Н. Василевский «Оптические головки передающих камер ЦТВ», Ленинград, Машиностроение, 1990	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Видеокамеры и макеты видеокамер, видеконы и ПЗС	Педагогическое наблюдение, опрос
<b>18</b>	<b>Заключительное занятие</b>	Беседа, викторина, дискуссия, анкетирование	Частично-поисковый, творческий поиск, исследовательский	Анкеты по развитию направления радиоэлектроники в ЦДЮОТТ	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Схемы и устройства, созданные обучающимися	Анализ итоговых работ. Викторина. Педагогическое наблюдение, взаимонализ

### 2 год обучения

<b>№</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Формы занятий</b>	<b>Приемы и метода организации учебно-воспитат. процесса</b>	<b>Дидактические материалы</b>	<b>Техническое оснащение</b>	<b>Формы подведения итогов</b>
<b>1</b>	<b>Вводное занятие</b>	Лекция, беседа, инструктаж	Объяснительно-иллюстративный	Плакаты по технике безопасности, макеты радиотехнических устройств	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Измерительные приборы, индикаторные отвертки	Опрос, педагогическое наблюдение, самоанализ
<b>2</b>	<b>Краткое повторение курса первого года</b>	Лекция, мастерская, тренинг	Объяснительно-иллюстративный, упражнения	Книги и справочники по электротехники А.А. Куликовский «Справочник по радиоэлектронике», М, Энергия, 1980	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Измерительные приборы, компьютер, монтажный инструмент, составные части для создания устройств	Контрольное задание, самоанализ
<b>3</b>	<b>Основы конструирования</b>	Лекция, мастерская,	Объяснительно-иллюстративный,	Макеты радиотехнических устройств ВЧ и НЧ	Оснащенная радиотехническая	Педагогическое наблюдение,



	<b>видеотрактов</b>	тренинг	репродуктивный, работа по образцу	диапазонов	лаборатория. Монтажный инструмент, электропаяльники	самоанализ
<b>4</b>	<b>Приборы для настройки видеотрактов</b>	Лекция, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый	Плакат «Структурная схема подключения приборов для настройки видеотрактов»	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Радиотехнические приборы (осциллограф, генератор ВЧ, TV приемник)	Педагогическое наблюдение, самоанализ, опрос
<b>5</b>	<b>Блоки ВЧ селекции телевизионных каналов</b>	Лекция, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый	Книги и справочники по телевизионные техники А.Громов «Ремонт телевизионной аппаратуры», М, Радио и связь, 1990	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Телевизионный приемник, SWIP генератор (г-7а)	Педагогическое наблюдение, самоанализ
<b>6</b>	<b>Антенны для приема TV программ</b>	Лекция, игра, практическое занятие	Частично поисково-исследовательский, объяснительно-иллюстративный, практический	Макеты антенн: МВ, ДМВ и спутниковых	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Антенны: спутниковые, МВ и ДМВ	Педагогическое наблюдение, самоанализ
<b>7</b>	<b>Тракт УПЧИ УПЧЗ рактав изображения и звука</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический	Плакат «Структурная схема УПЧИ, УПЧЗ»	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Телевизионный приемник, генератор	Педагогическое наблюдение, самоанализ, взаимонаблюдение
<b>8</b>	<b>Передающие телевизионные устройства</b>	Лекция, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический, поисково-исследовательский	Макеты телевизионных трубок, ПЗС	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Измерительные приборы, видеокамера	Педагогическое наблюдение, опрос
<b>9</b>	<b>Видеоусилители</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный	Плакат «Структурная схема видеоусилителя»	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Генераторы ВЧ, осциллограф	Педагогическое наблюдение, самоанализ
<b>10</b>	<b>Способы</b>	Лекция, беседа,	Объяснительно-	Макеты и узлы RGB	Оснащенная	Педагогическое

	<b>формирования цветного изображения</b>	практическое занятие	иллюстративный, практический, частично поисково- исследовательский	усилители	радиотехническая лаборатория. Радиоизмерительная аппаратура (осциллограф, генератор)	наблюдение
<b>11</b>	<b>Испытательные телевизионные таблицы</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно- иллюстративный, практический, частично поисково- исследовательский	Испытательно- телевизионные таблицы	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Радиоизмерительная аппаратура (осциллограф), видеокамера	Педагогическое наблюдение, опрос
<b>12</b>	<b>Видеокамеры</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно- иллюстративный, практический, частично поисково- исследовательский	Макеты и узлы видеокамеры	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Радиоизмерительная аппаратура (осциллограф, генератор TV)	Педагогическое наблюдение, взаимозачет
<b>13</b>	<b>Светотехнически е характеристики видеосъемки</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно- иллюстративный, практический	Справочная литература по телевизионным видеокамерам и их светотехническим характеристикам О.Н. Василевский «Оптические головки передающих камер ЦТВ», Ленинград, Машиностроение, 1990	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Видеокамера, осветительные приборы	Педагогическое наблюдение, опрос
<b>14</b>	<b>Спутниковое телевизионное вещание</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно- иллюстративный, практический, частично поисково- исследовательский	Макеты и блоки спутниковых приемников. Антенны и кабели. Справочная литература по спутниковому вещанию. В.Н.Левченко Спутниковое телевидение в вашем доме. Полигон.Спб. 1998	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Спутниковые телевизионные приемники	Педагогическое наблюдение, опрос

<b>15</b>	<b>Способы снижения шумов и помех</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический, частично поисково-исследовательский	Справочная литература по снижению шумов и помех в НЧ технике. П.Шкритек звуковой схемотехнике. Изд. Мир. Макеты и узлы НЧ техники	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Радиоизмерительная аппаратура (осциллограф, генератор НЧ)	Педагогическое наблюдение, опрос
<b>16</b>	<b>Передача звуковых сигналов в цифровой форме</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический, частично поисково-исследовательский	Справочная литература по цифровой технике. Макеты и узлы цифровых устройств	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Радиоизмерительная аппаратура (осциллограф, генератор цифровых сигналов)	Педагогическое наблюдение, опрос
<b>17</b>	<b>Радиоприемные устройства АМ сигналов</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический, частично поисково-исследовательский	Справочная литература по приемникам с АМ. Макеты и узлы радиовещательных приемников	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Радиоизмерительная аппаратура (осциллограф, генератор ВЧ сигналов)	Педагогическое наблюдение, опрос
<b>18</b>	<b>Основы цифровой техники</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический, частично поисково-исследовательский	Справочная литература по цифровой технике. Макетницы и комплектующие для сборки схем по темам раздела	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Радиоизмерительная аппаратура (осциллограф, генератор ВЧ сигналов)	Педагогическое наблюдение, опрос
<b>19</b>	<b>Технологии изготовления печатных плат</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический, частично поисково-исследовательский	Материалы и хим. реактивы. Справочная литература по технологии изготовления радиотехнических плат.	Оснащенная радиотехническая лаборатория.	Педагогическое наблюдение, опрос
<b>20</b>	<b>Устройства для демодуляции SSB</b>	Лекция, беседа, практическое занятие	Объяснительно-иллюстративный, практический	Макеты и узлы приемной аппаратуры.	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Генераторы ВЧ, осциллограф	Педагогическое наблюдение, опрос

21	<b>Заключительное занятие</b>	Беседа, викторина, дискуссия, анкетирование	Частично-поисковый, творческий поиск, исследовательский	Анкеты по развитию направления радиоэлектроники в ЦДЮТТ	Оснащенная радиотехническая лаборатория. Схемы и устройства, созданные обучающимися	Анализ итоговых работ. Викторина. Педагогическое наблюдение, взаимоанализ и взаимозачет
----	-------------------------------	---	---	---	---	---

## 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<sub>2</sub>Cl<sub>3</sub> 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.

**Каждый учащийся должен иметь тетрадь, авторучку.**

## Список литературы

### Список литературы для педагога

1. Бурлянд В.А., Жеребцов И.П. Хрестоматия радиолобителя. – М.: Энергия, 1971. – 512с.
2. Верховцев О.Г., Лютов К.П. Практические советы мастеру-любителю по электротехнике и электронике. Электронный вариант (CD).
3. Галкин В.И. Начинающему радиолобителю. – Минск: Полымя, 1989. – 304 с.
4. Ибрагим К. Ф. Основы электронной техники: элементы, схемы, системы. – М: Мир, 2001. – 398с.
5. Левченко В.Н. Спутниковое телевидение в вашем доме. СПб: ВHV-Санкт-Петербург, 1999. – 288 с.
6. Ляшенко Л.Ю., Ляшенко Т.В. Малая академия наук. «Интеллект будущего» // Воспитание школьников. – 2011 – № 2. С.32-40.
7. Нестеренко И.И. Цвет,код,символика радиоэлектронных компонентов. М: СОЛОН-Пресс, 2003. - 216с.
8. Никитин В.А. Книга начинающего радиолобителя. – М: Патриот, 1991. – 464 с.
9. Острые проблемы воспитания: поиски решения. / Под редакцией Вульфова Б.З. М.: – Новый учебник, 2003. – 240 с.
10. Пресс Ф.П. Фоточувствительные приборы с зарядовой связью. – М.: Радио, 992. – 264 с.
11. Развитие инженерного мышления у обучающихся – основа повышения качества дополнительного образования детей. Сборник докладов и статей. / Составители: Андреева Ю.Г., Давыдова В.Ю. – СПб, 2012.
12. Ревич Ю. Занимательная микроэлектроника. – СПб: БХВ–Петербург, 2007.
13. Ротхаммель. Антенны. – М.: Мир, 1987.
14. Рэд. Справочное пособие по высокочастотной схмотехнике. – М.: Мир, 1990. – 258 с.
15. Семьян А.П. 500 схем для радиолобителей. – М.: Наука и техника. 2004, – 192 с.
16. Справочник радиолобителя–конструктора. / составитель Малинин Р.М. – М.: Энергия, 1977. – 753 с.
17. Туруга Е.Ф. 5000 современных микросхем. – СПб: Наука и техника, 2008. – 550 с.
18. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схмотехники. – М.: Мир, 1998 – 700 с.

### Список литературы для учащихся

1. Галкин В.И. Начинающему радиолобителю. – Минск: Полымя, 1989. – 304 с.
2. Никитин В.А. Книга начинающего радиолобителя. – М: Патриот, 1991. – 464 с
3. Ревич Ю. Занимательная микроэлектроника. – СПб: БХВ–Петербург, 2007.
4. Туруга Е.Ф. 5000 современных микросхем. – СПб: Наука и техника, 2008. – 550 с

### Интернет-ресурсы

1. Сайт Паяльник <http://cxem.net/>
2. Сайт RADIOMASTER.RU <http://radiomaster.ru>
3. Электронная библиотека VIPBOOK.INFO <http://vipbook.info/tehnika/svjaz/16910-Karl-Rothammel-Antenni.-V-2-h-tomah.html>

Оценочные  
и методические  
материалы







## 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