

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»**

**«Утверждаю»  
Директор Института радиотехники и  
электроники им. В.А. Котельникова**

**Р.С. Куликов**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ**

**Направление подготовки:  
11.04.01 Радиотехника**

# СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

## Базовая часть:

### 1. Основы теории сигналов и цепей

- 1.1. Спектральное представление сигналов: спектры периодических сигналов бесконечной длительности; спектральная плотность импульса; спектр дискретного сигнала, теорема Котельникова, выбор частоты дискретизации. Спектр дискретного сигнала конечной длительности.
- 1.2. Модулированные сигналы и их параметры: амплитудно-модулированные сигналы, сигналы с угловой модуляцией: фазо-модулированные и частотно-модулированные сигналы.
- 1.3. Характеристики линейных стационарных цепей: импульсная и переходная характеристики, частотный коэффициент передачи. Спектральный метод анализа прохождения сигналов через линейные цепи.

## Специальная часть по профилю Радиотехнические системы

### 2. Устройства формирования и обработки сигналов

- 2.1. Схемы усилителей мощности и умножителей частоты на биполярных транзисторах. Режимы работы.
- 2.2. Автогенераторы (АГ) гармонических колебаний на трехполюсном активном элементе. Обобщенная трехточечная схема. Условия самовозбуждения автоколебаний и расчёт их частоты и амплитуды в стационарном режиме. Способы стабилизации частоты автоколебаний. Принципы управления частотой автоколебаний.
- 2.3. Транзисторные усилители низкой частоты. Схемы с общим эмиттером, общей базой, общим коллектором и их основные параметры.
- 2.4. Аналоговые устройства фильтрации сигналов: фильтр верхних частот, фильтр нижних частот, полосовой и режекторные фильтры. Основные характеристики и методы реализации.
- 2.5. Цифровые фильтры,  $Z$ -преобразование, передаточная функция, структурная схема, разностные уравнения, частотные характеристики. Цифровые КИХ и БИХ фильтры, их достоинства и недостатки.
- 2.6. Приемники прямого усиления, приемники с преобразованием частоты: основные характеристики, достоинства и недостатки. Паразитные каналы приема супергетеродинного приемника. Коэффициент шума и шумовая температура.

- 2.7. Преселекторы, преобразователи частоты и усилители промежуточной частоты супергетеродинного радиоприемника: назначение, схемы, основные характеристики. Принцип действия преобразователя частоты.
- 2.8. Демодуляторы сигналов: схемы и основные характеристики.

## **Специальная часть по профилю Квантовые вычисления и коммуникации**

### **2. Устройства формирования и обработки сигналов**

- 2.1. Схемы усилителей мощности и умножителей частоты на биполярных транзисторах. Режимы работы.
- 2.2. Автогенераторы (АГ) гармонических колебаний на трехполюсном активном элементе. Обобщенная трехточечная схема. Условия самовозбуждения автоколебаний и расчёт их частоты и амплитуды в стационарном режиме. Способы стабилизации частоты автоколебаний. Принципы управления частотой автоколебаний.
- 2.3. Транзисторные усилители низкой частоты. Схемы с общим эмиттером, общей базой, общим коллектором и их основные параметры.
- 2.4. Аналоговые устройства фильтрации сигналов: фильтр верхних частот, фильтр нижних частот, полосовой и режекторные фильтры. Основные характеристики и методы реализации.
- 2.5. Цифровые фильтры,  $Z$ -преобразование, передаточная функция, структурная схема, разностные уравнения, частотные характеристики. Цифровые КИХ и БИХ фильтры, их достоинства и недостатки.
- 2.6. Приемники прямого усиления, приемники с преобразованием частоты: основные характеристики, достоинства и недостатки. Паразитные каналы приема супергетеродинного приемника. Коэффициент шума и шумовая температура.
- 2.7. Преселекторы, преобразователи частоты и усилители промежуточной частоты супергетеродинного радиоприемника: назначение, схемы, основные характеристики. Принцип действия преобразователя частоты.
- 2.8. Демодуляторы сигналов: схемы и основные характеристики.

### **3. Общая физика**

- 3.1. Движение тел. Характеристики движения. Энергия, импульс, момент импульса.
- 3.2. Сила. Условия равновесия тел. Электрическое поле. Электрический заряд.
- 3.3. Напряженность. Потенциал. Электропроводность. Напряжение и ток. Металлы.

- 3.4. Полупроводники, диэлектрики Магнитное поле. Напряженность, магнитная индукция, намагниченность.
- 3.5. Уравнения Максвелла. Интерференция и дифракция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера.

#### **4. Квантовая механика**

- 4.1. Волны Де-Бройля. Принцип неопределенности; принцип суперпозиции и волновой пакет.
- 4.2. Уравнение Шредингера. Частица в потенциальной яме и туннелирование через потенциальный барьер.
- 4.3. Строение атомов. Атом водорода. Движение в центральносимметричном поле. Правило квазиклассического квантования Бора-Зоммерфельда.
- 4.4. Спин частицы. Принцип тождественности элементарных частиц. Принцип Паули.

#### **5. Высшая математика**

- 5.1. Производная функции одной переменной. Определение, свойства, формулы.
- 5.2. Дифференциальные уравнения первого порядка.
- 5.3. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
- 5.4. Дифференцирование функций нескольких переменных.
- 5.5. Матрицы. Операции над матрицами. Определитель матрицы. Обратная матрица и её свойства. Алгоритмы нахождения.
- 5.6. Системы линейных уравнений. Методы их решения.
- 5.7. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение, его вычисление для векторов, заданных в координатах.
- 5.8. Векторное и смешанное произведения, их вычисление для векторов, заданных в координатах.
- 5.9. Уравнения прямых и плоскостей. Виды уравнений, геометрический смысл параметров.
- 5.10. Определение и свойства первообразных и неопределенных интегралов.
- 5.11. Внесение под знак дифференциала. Интегрирование «по частям».

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: URSS, 2016.
2. Генерирование колебаний и формирование радиосигналов / под ред. В.Н. Кулешова и Н.Н. Удалова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008.
3. Радиоприёмные устройства / Н.Н.Фомин, Н.Н.Буга, О.В.Головин и др.; под ред. Н.Н.Фомина. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007.
4. Васильев В.П., Муро Э.Л., Смольский С.М. Основы теории и расчета цифровых фильтров. – М. : ИНФРА-М, 2017 .
5. Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. Фейнмановские лекции по физике. Квантовая механика. Мир, 1986.
6. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 1 и 2. М. Физматлит, 2009, 2010 г.г.