

## ПРОГРАММА

Вступительного междисциплинарного экзамена по направлению подготовки  
11.04.01 Радиотехника по программе магистратуры.

Настоящая программа включает вопросы по следующим дисциплинам:

- радиотехнические цепи и сигналы;
- генерирование и формирование сигналов

### I. «Радиотехнические цепи и сигналы»

1. Основные свойства преобразования Фурье. Сигнал в виде  $\delta$ -функции, его свойства. Соотношение между длительностью сигнала и шириной его спектра.
2. Спектры некоторых неинтегрируемых функций: гармонический сигнал, единичная функция включения (функция Хевисайда). Представление сигналов на плоскости комплексной частоты.
3. Теорема Котельникова. Представление сигналов с ограниченной полосой частот в виде ряда Котельникова.
4. Корреляционный анализ детерминированных сигналов. Функции корреляции сигнала. Свойства. Взаимная функция корреляции сигналов. Свойства. Соотношение между корреляционной функцией и спектральной характеристикой сигналов.
5. Радиосигналы с амплитудной модуляцией и его параметры. Спектр АМ-сигнала. Ширина спектра.
6. Угловая модуляция. Фаза и мгновенная частота колебания. Частотная и фазовая модуляции и их параметры. Радиосигналы с гармонической угловой модуляцией. Параметры. Векторная диаграмма. Ширина спектра.
7. Огибающая, фаза и частота узкополосного сигнала. Преобразование Гильберта и его использование при анализе сигналов. Аналитический сигнал и его основные свойства.
8. Определение и свойства активных цепей. Передаточная функция, АЧХ и ФЧХ линейных цепей. Импульсная характеристика линейных цепей и связь ее с передаточной функцией.
9. Активный четырехполюсник как линейный усилитель. Схема замещения транзисторного усилителя. Аперiodический усилитель, схема, параметры и характеристики.
10. Резонансный усилитель, схема, параметры и характеристики. Каскадное соединение усилителей.
11. Внутренняя и внешняя обратная связь в активном четырехполюснике. Передаточная функция цепи с обратной связью.
12. Применение отрицательной обратной связи для улучшения характеристик усилителя. Устойчивость цепей. Необходимое и достаточное условие устойчивости цепей.
13. Алгебраический критерий устойчивости линейных активных цепей с обратной связью. Частотные критерии устойчивости линейных активных цепей с обратной связью.
14. Прохождение детерминированных сигналов через линейные цепи. Спектральный метод. Метод интеграла наложения (временной метод) определения выходного сигнала для линейной цепи.
15. Дифференцирование сигналов с помощью пассивных линейных цепей. Схема и характеристики. Интегрирование сигналов с помощью пассивных линейных цепей. Схема и характеристики.
16. Прохождение радиоимпульса через резонансный усилитель. Случай точной настройки. Прохождение радиоимпульса через резонансный усилитель. Случай ненулевой расстройки.

17. Нелинейные элементы, их особенности. Зависимость между током и напряжением для нелинейных элементов. Аппроксимация вольтамперной характеристики степенным полиномом. Кусочно-линейная аппроксимация. Область ее применения. Другие виды аппроксимации.
18. Воздействие гармонического колебания на резистивный элемент при степенной аппроксимации. Воздействие гармонических колебаний на резистивный элемент при кусочно-линейной аппроксимации. Коэффициенты Берга. Бигармоническое воздействие на нелинейный элемент при степенной аппроксимации.
19. Выбор угла отсечки в умножителе частоты. Амплитудное ограничение сигналов.
20. Нелинейная цепь для фильтрации постоянного тока. Амплитудное детектирование. Требование к параметрам схемы. Линейный и квадратичный амплитудный детектор. Нелинейный метод получения АМ-колебаний.
21. Принцип параметрического усиления колебаний. Одноконтурный параметрический усилитель. Двухконтурный параметрический усилитель.
22. Виды случайных сигналов. Характерные шумы в радиоэлектронных цепях. Соотношение между спектральной плотностью и ковариационной функцией случайного сигнала. Широкополосный и узкополосный случайный сигнал.
23. Оптимальная линейная фильтрация сигналов. Передаточная функция и импульсная характеристика согласованного фильтра.
24. Понятие и структура автоколебательной системы. Вывод условий баланса фаз и баланса амплитуд для автогенератора.
25. Дискретная обработка сигналов. Аналитический вид и спектральная плотность дискретизированного сигнала. Прямое и обратное преобразование аналоговых и цифровых сигналов. Z-преобразование цифровых цепей и сигналов. Свойства.

#### **Литература:**

- Астайкин, А. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Том 1 : учебное пособие / А. И. Астайкин, А. П. Помазков. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2010. — 344 с. — ISBN 978-5-9515-0142-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/18444.html> (дата обращения: 12.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
- Астайкин, А. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Том 2 : учебное пособие / А. И. Астайкин, А. П. Помазков. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2010. — 360 с. — ISBN 978-5-9515-0147-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/18445.html> (дата обращения: 12.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
- Каратаева, Н. А. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 1 : учебное пособие / Н. А. Каратаева. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 260 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72172.html> (дата обращения: 12.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
- Каратаева, Н. А. Радиотехнические цепи и сигналы. Дискретная обработка сигналов и цифровая фильтрация : учебное пособие / Н. А. Каратаева. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 257 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72173.html> (дата обращения: 12.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

- Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для вузов/ В.И.Нефедов, А.С.Сигов; под редакцией В.И.Нефедова.— Москва: Издательство Юрайт, 2020.— 266с.— (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02408-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/451174> (дата обращения: 12.05.2020).

## II. «Устройства генерирования и формирования сигналов»

1. Анализ гармонического состава косинусоидальных импульсов
2. Графический анализ транзисторного каскада
3. Расчет коллекторной цепи в усилителях мощности
4. Цепи согласования. Анализ Г-образного ФНЧ
5. Сложение мощностей активных элементов.
6. Мостовое включение активных элементов и генераторов
7. Синфазное включение активных элементов
8. Усилитель с распределенным усилением
9. Квадратурное сложение мощностей
10. Автогенераторы на транзисторах. Баланс фаз, баланс амплитуд.
11. Умножители частоты
12. Синтезаторы частоты
13. Цифровой синтезатор частоты
14. Ламповый СВЧ-генератор с внешним возбуждением
15. Генератор с внешним возбуждением на пролетном клистроне
16. Автогенератор на отражательном клистроне
17. Усилитель на лампе бегущей волны
18. Магнетрон. Характеристики и параметры
19. СВЧ-генератор на отрезках линии
20. Амплитудная модуляция. Способ осуществления, схема модулятора
21. Коллекторная модуляция. Способ осуществления, схема модулятора
22. Однополосная модуляция. Способ осуществления, схема модулятора
23. Импульсно-кодовая модуляция. Способ осуществления, схема модулятора
24. Частотная модуляция. Способ осуществления, схема модулятора
25. Фазовая модуляция. Способ осуществления, схема модулятора

- Михеенко, А. М. Устройства генерирования и формирования сигналов / А. М. Михеенко. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011. — 211 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/54778.html> (дата обращения: 12.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

- Дегтярь Г.А. Устройства генерирования и формирования сигналов (2003)  
Источник: <https://studizba.com/files/show/pdf/21983-1-degtyar-g-a-ustroystva-generirovaniya-i.html>

- Самойлов, А. Г. Устройства генерирования и формирования сигналов : учеб. пособие / А. Г. Самойлов, С. А. Самойлов ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2018. – 240 с.