

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

“УТВЕРЖДАЮ”

Начальник ОПКВК



В.П.Драгунов

20 12 2017 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена по направлению

11.06.01 - Электроника, радиотехника и системы связи,

профиль: «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»)

Новосибирск

2017

Программа обсуждена на заседании ученого совета факультета радиотехники
и электроники протокол № 1 от 18 января 2017 г.

Программу разработал

д.т.н., профессор



А.А. Спектор

Декан РЭФ,

д.т.н., профессор



В.А. Хрусталев

Ответственный за основную
образовательную программу

д.т.н., профессор



В.А. Хрусталев

Введение

В основу программы вступительных испытаний положены следующие дисциплины “Радиотехнические системы”, “Радиотехнические цепи и сигналы”, “Статистическая радиотехника”, “Основы телевидения”, “Цифровая обработка сигналов.

1. Сигналы

1.1 Общая характеристика сигналов. Классификация сигналов, используемых в радиотехнике и РТС.

1.2. Геометрические методы в теории сигналов. Конечномерное евклидово пространство. Скалярное произведение. Линейные преобразования. Ортогональный базис, собственные числа. Бесконечномерное евклидово пространство. Метрические и нормированные пространства сигналов. Гильбертово пространство. Дискретные представления сигналов. Полные ортогональные системы: примеры (функции Лагер-ра, Эрмита, Уолша и др.). Интегральные представления сигналов - преобразования Фурье и Гильберта.

1.3. Детерминированные сигналы. Мощность и энергия сигнала. Гармонический анализ периодических сигналов. Гармонический анализ непериодических сигналов. Представление сигнала на плоскости комплексной частоты. Дискретизация сигналов. Теорема отсчетов. Корреляционный и спектральный анализ детерминированных сигналов. Дискретный Фурье - анализ одномерных сигналов.

1.4. Модулированные радиосигналы. Радиосигналы с амплитудной модуляцией. Колебания с угловой модуляцией. Огибающая, фаза и частота узкополосного сигнала. Аналитический сигнал. Корреляционная функция модулированного колебания. Широкополосные сигналы (ЛЧМ - импульсный сигнал, ФМ непрерывные и импульсные сигналы на основе кодов Баркера, M - последовательностей и др.).

1.5. Случайные процессы. Классификация моделей случайных процессов. Числовые характеристики случайных процессов. Спектрально -

корреляционное описание случайных процессов. Теорема Винера - Хинчина. Белый шум. Дискретизация случайных процессов. Теорема отсчетов для случайных процессов. Дискретный Фурье - анализ случайных процессов.

2. Теоретические основы анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем.

2.1. Прохождение детерминированных и случайных сигналов через линейные цепи с постоянными параметрами. Спектральный и временной методы анализа прохождения детерминированных сигналов. Применение метода огибающей при узкополосных воздействиях. Спектрально - корреляционная теория линейной фильтрации случайных сигналов. Распределение случайного процесса на выходе линейной цепи. Временные и частотные характеристики элементов и устройств и их взаимосвязь. Преобразование Лапласа.

Уравнение состояния цепи. Частотные характеристики цепей на комплексной плоскости. Методы анализа во временной области. Составление и решение дифференциальных уравнений цепей с постоянными и переменными параметрами. Матричные методы анализа. Основные положения алгебры матриц. Обобщение на комплексное пространство. Применение к решению дифференциальных уравнений.

Анализ цепи применительно к переходным процессам и быстрдействию. Анализ искажений импульсных сигналов при передаче по цепи и соединительным линиям. Анализ цепи в частотной области. Метод спектральных функций. Матричные методы анализа структурно - сложных цепей в частотной области.

2.2. Нелинейные элементы, аппроксимация их характеристик. Основные виды нелинейных преобразований радиосигналов: нелинейное резонансное усиление, умножение частоты, амплитудное ограничение, преобразование частоты, детектирование сигналов, получение модулированных колебаний.

Воздействие случайных сигналов на нелинейные устройства. Преобразование распределений и спектрально - корреляционные

характеристики в безынерционных нелинейных устройствах. Детектирование смеси гармонического сигнала и узкополосного шума.

2.3. Статистический синтез устройств и систем. Классификация задач статистического синтеза. Проверка статистических гипотез. Бинарная и многоальтернативная задачи проверки гипотез. Обнаружение сигналов на фоне аддитивных гауссовских помех. Обнаружение сигналов в условиях априорной неопределенности. Непараметрическое обнаружение сигналов. Адаптивное обнаружение. Обнаружение при параметрической неопределенности.

Оценивание неизвестных параметров. Методы получения оценок. Эффективные оценки. Неравенство Крамера - Рао. Метод максимального правдоподобия, асимптотически эффективные оценки параметров сигналов.

Оптимальная фильтрация сигналов. Фильтрация, максимизирующая отношение сигнала к шуму. Фильтрация по критерию минимума среднего квадрата ошибок. Уравнение Винера - Хопфа. Фильтр Винера. Фильтр Калмана.

2.4. Оптимизация устройства по заданным параметрам. Целевая функция, критерии оптимизации. Синтез при ограничивающих условиях. Многопараметрический синтез. Методы оптимизации - аналитические, алгоритмические. Применение линейного и динамического программирования к решению задач оптимизации.

3. Телевизионные системы и устройства

3.1 Цифровая обработка сигналов. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразования сигналов. Погрешности преобразования. Спектральный состав преобразованного сигнала. Цифровая фильтрация. Z - преобразование. Дискретное преобразование Фурье, быстрое преобразование Фурье. Цифровая фильтрация сигналов. Физические основы телевидения. Свет и его измерения. Строение глаза. Основные характеристики зрения.

3.2 Принципы передачи изображений. Пространственно - временная дискретизация изображений. Дискретизация ТВ изображений по светотехническим параметрам. Обобщенная структурная схема телевизионной

системы.

3.3 Характеристики сигнала изображения. Природа и свойство сигнала изображения. Влияние апертуры развертывающего элемента на сигнал изображения. Частотный спектр сигнала изображения. Структура спектра ТВ сигнала при линейной развертке. Чересстрочная развертка. Колориметрическое кодирование цветного изображения. Уплотнение спектра частот в совместимых системах.

3.4 Качество воспроизводимого изображения. Взаимосвязь качества телевизионного изображения (ТВИ) и параметров ТВ системы. Координатные искажения. Яркостные (амплитудные) искажения ТВ изображения. Искажения ТВИ, вызываемые нарушением формы сигнала изображения. Цветовые колориметрические искажения ТВИ и методы цветокоррекции. Влияние помех на качество изображения. Оценка качества изображения по телевизионным испытательным таблицам.

3.5 Преобразователи оптических изображений в электрические сигналы. Основные показатели и характеристики передающих ТВ трубок. Преобразование свет-сигнал по принципам мгновенного действия и накопления зарядов. Устройство и принцип действия основных оптоэлектронных преобразователей: диссектора, ви- дикона, плюмбикона. Твердотельные фотоэлектрические преобразователи изображения. Передающие камеры черно-белого телевидения. Датчики сигналов для цветного телевидения.

3.6 Преобразователи электрических сигналов в оптическое изображение. Основные требования к преобразователям электрический сигнал-свет. Кинескопы черно-белого телевидения. Кинескопы цветного телевидения. Системы большого телевизионного экрана. Светоклапанные воспроизводящие устройства.

3.7 Процессы и устройства развертки изображений. Требования, предъявляемые к развертывающим устройствам. Генераторы кадровой развертки. Генераторы строчной развертки. Особенности построения развертывающих устройств цветных телевизионных приемников.

3.8 Процессы и устройства синхронизации. Требования к сигналам

синхронизации. Форма сигналов синхронизации приемников. Формирование сигналов синхронизации. Цветовая синхронизация.

3.9 Методы передачи информации о цвете. Понятие о цвете. Фотометрия и свойства зрительного аппарата человека. Колориметрическое определение цвета. Геометрическое представление цвета. Треугольники основных цветов RGB и XYZ. Равноконтрастная цветовая диаграмма. Способы получения цветного телевизионного изображения. Особенности восприятия цвета в телевидении и условия правильной цветопередачи. Матричная цветокоррекция. Светоделительная система передающей камеры. Требования к спектральным характеристикам передающих камер.

3.10 Способы передачи и воспроизведения цветных изображений. Последовательная система цветного телевидения (ЦТ). Одновременная система ЦТ. Передача сигналов цветовой информации на под несущей в спектре сигнала яркости. Сравнение способов кодирования цветовой информации.

3.11 Вещательные монохромные системы телевидения. Классификация телевизионных систем. Система монохромного телевидения. Передающий тракт системы монохромного ТВ. Радиосигнал вещательного ТВ. Телевизионный приемник монохромного изображения.

3.12 Вещательные системы цветного телевидения (ЦТ). Выбор системы цветного телевидения для вещания. Системы ЦТ NTSC и PAL, выбор частоты поднесущей, принцип балансной квадратурной модуляции под несущей, цветоразностные сигналы структурные схемы кодера и декодера, эксплуатационные характеристики. Система ЦТ СЕКАМ-3б (SECAM): общие сведения, кодирующее устройство для передачи сигналов яркости и цветности, приемное (декодирующее) устройство; эксплуатационные характеристики системы. Особенности структурных схем ТВ приемников. Многостандартный блок цветности УСЦТ.

3.13 Формирование телевизионного сигнала. Особенности видеоусилительных трактов ТВ центров. Фиксация уровня черного ТВ сигнала. Противозумовая коррекция. Шумоподавители. Апертурная коррекция. Коррекция полутоновых искажений. Сложение, коммутация и

микширование ТВ сигналов.

3.14 Стереотелевидение. Основы стереотелевидения Стереозэффект ТВ системы. Стереорцветное ТВ. Голографическое и многоакурсное ТВ
Перспективы развития систем стерео- и объемного телевидения.

ЛИТЕРАТУРА

РАЗДЕЛ 1.

1. Оппенгейм А. В. Цифровая обработка сигналов / А. Оппенгейм, Р. Шафер; пер. с англ. С. А. Кулешова под ред. А. Б. Сергиенко. - М., 2007. - 855 с. : ил.
2. Худяков Г. И. Статистическая теория радиотехнических систем: учебное пособие для вузов по направлению "Радиотехника". – М.: Академия , 2009, – 396 с.
3. Васюков В.Н. Общая теория связи: Учебник / Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, Изд-во НГТУ, 2016. – 350 с.
4. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. - М.: Радио и связь, 1986.
5. Френкс Л. Теория сигналов / Пер. с англ, под ред. Д.Е. Вакмана. - М.: Сов. радио, 1974.
6. Левин В.Р. Теоретические основы статистической радиотехники. - М.: Радио и связь, 1989.
7. Баскаков СИ. Радиотехнические цепи и сигналы. - М.: Высшая школа, 1983.

8. Тихонов В.И. Статистическая радиотехника. - М.: Радио и связь, 1982.

РАЗДЕЛ 2.

1. Оппенгейм А. В. Цифровая обработка сигналов / А. Оппенгейм, Р. Шафер; пер. с англ. С. А. Кулешова под ред. А. Б. Сергиенко. - М., 2007. - 855 с. : ил.

2. Худяков Г. И. Статистическая теория радиотехнических систем: учебное пособие для вузов по направлению "Радиотехника". – М.: Академия , 2009, – 396 с.

3. Васюков В.Н. Общая теория связи: Учебник / Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, Изд-во НГТУ, 2016. – 350 с.

4. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы, - М.: Радио и связь, 1986.

5. Левин В.Р. Теоретические основы статистической радиотехники. - М.: Радио и связь, 1989.

6. Баскаков СИ. Радиотехнические цепи и сигналы. - М.: Высшая школа, 1983.

7. Марпл - мл. СЛ. Цифровой спектральный анализ и его приложения. - М.: Мир, 1990.

8. Ильин В.И. и др. Автоматизация схемотехнического проектирования. - М.: Сов. радио, 1987.

9. Демирчян К.С, Бутыркин П.П. Моделирование и машинный расчет электрических цепей. - М.: Высшая школа, 1988.
10. Моделирование и оптимизация на ЭВМ радиоэлектронных устройств. / Под ред. Бенинсона З.М. - М.: Радио и связь, 1981.
11. Васюков В.Н. Применение цифровой обработки сигналов: Учеб, пособие.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2000.- 45с.

РАЗДЕЛ 3.

1. Худяков Г. И. Статистическая теория радиотехнических систем: учебное пособие для вузов по направлению "Радиотехника". – М.: Академия , 2009, – 396 с.
2. Васюков В.Н. Общая теория связи: Учебник / Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, Изд-во НГТУ, 2016. – 350 с.
3. Новицкий СП. Основы телевидения: Учебн. пособие /Новосибирск, НГТУ. -1995. -100 с.
4. Батист И.И.. Основы цветного телевидения: Учебн. пособие / Новосибирск, НГТУ.-1993.-86 с.
5. Телевидение /Под ред. В. Е. Джакони. -М.: Радио и связь, 1986. - 456 с.
6. Телевидение: Учебник для вузов. / В. Е .Джакония, А. А. Гоголь, Я. В. Друзин и др.; Под ред. В.Е. Джакони. -М.: Радио и связь, 1999. - 640 с.
7. Телевидение /Под ред. П. В. Шмакова. -М: Связь, 1979,- 432 с.

8. Домбругов Р. М. Телевидение. - Киев: Высшая школа, 1988. - 215 с. Телевидение: Учебник для вузов. /
9. В. Е. Джакония, А. А. Гоголь, Я. В. Друзин и др.; Под ред. В.Е. Джаконии. -М: Радио и связь, 1999. - 640 с

Правила аттестации

Оценка знаний поступающего в аспирантуру осуществляется в виде экзамена в устной форме по билетам, содержащим два вопроса, составленным на основе данной программы. По результатам ответа на вопросы по билету и при необходимости на дополнительные вопросы, поступающий в аспирантуру может получить следующие оценки:

Отлично - на оба вопроса в билете даны правильные ответы, полностью раскрыта суть вопросов, а также даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Хорошо - на вопросы даны правильные, но не полные ответы. Раскрыта суть, но не приведены примеры. На дополнительные вопросы даны правильные ответы.

Удовлетворительно - только на один вопрос дан правильный ответ; на дополнительные вопросы даны правильные ответы.

Неудовлетворительно - на оба вопроса даны неверные ответы.

