

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

в аспирантуру

по направлению 11.06.01

" Электроника, радиотехника и системы связи " ,

на совокупность программ аспирантуры с направленностями (профилями) 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения», 05.12.07 «Антенны, СВЧ устройства и их технологии», 05.12.13 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций», 05.12.14 «Радиолокация и радионавигация», по которой подготовку выполняет Факультет радиотехники и телекоммуникаций (далее «Радиотехника»)

1. Широкополосные сети информационного обмена

Гауссовский канал и классические задачи приема сигналов. Прием и оптимизация сигналов в системах двоичной передачи. Прием сигналов в системах M -ичной передачи. Ресурсный обмен между выигрышем от ортогонального кодирования и шириной полосы. Ортогональные ансамбли простых и широкополосных сигналов. Оценка параметров сигнала: постановка задачи и критерии качества. Выбор сигналов в задачах амплитудно-фазовых измерений. Корреляционные функции сигналов и их роль в измерительных задачах. Измерение запаздывания сигналов. Широкополосные сигналы для измерения запаздывания и эффект временного сжатия. Измерение частоты и параметры, определяющие его точность. Совместные частотно-временные измерения: приоритет широкополосных сигналов. Функция неопределенности. Выбор сигналов в задачах разрешения по времени и частоте. Широкополосные сигналы и помехоустойчивость к узкополосным и заградительным помехам.

Широкополосная передача как средство достижения энергетической скрытности и криптозащиты. Электромагнитная совместимость широкополосных систем. Эффекты распространения сигналов в беспроводных системах. Затенение и многолучевой фединг. Канал с рэлеевскими замираниями. Методы борьбы с многолучевыми замираниями. Пространственное, частотное и временное разнесение. Широкополосные сигналы и реализация многолучевого разнесения. РАКЕ приемник. Множественный доступ, многопользовательский и однопользовательский прием. Методы множественного доступа и утилизация частотно-временного ресурса. Синхронное кодовое разделение. Асинхронное кодовое разделение. Оценка уровня помех множественного доступа. Асинхронный вариант CDMA в системах с сотовой топологией.

Модели и классификация дискретных сигналов. Корреляционные функции АФМ и ЧМ сигналов. Выигрыш от обработки. Требования к АКФ в системах измерения времени и временного разрешения. Непрерывные сигналы для измерения запаздывания (на примере ЛЧМ сигнала).

Критерии синтеза ФМ сигналов с хорошими автокорреляционными свойствами. ФМ сигналы с идеальной аperiodической АКФ (коды Баркера). Границы боковых лепестков периодической АКФ и минимаксные последовательности. Бинарные последовательности максимальной длины. Простые поля, примитивные элементы, двузначные характеры. Последовательности символов Лежандра (квадратичных вычетов). Краткий обзор других типов минимаксных последовательностей. Дискретные сигналы с нулевым уровнем боковых лепестков на временной оси на основе минимаксных последовательностей. Многофазные последовательности с идеальной периодической АКФ. Троичные последовательности с

идеальной периодической АКФ. Фильтры подавления боковых лепестков ФМ сигналов и условия их реализуемости. ЧМ сигналы с оптимальной аperiodической АКФ.

Прямое расширение спектра (ПРС) в системах с кодовым разделением. Расширение спектра в системах с прыгающей частотой. Выбор сигнатурных ансамблей в синхронных ПРС CDMA системах. Критерии выбора ансамблей сигнатур для систем с CDMA при однопользовательском приеме. Границы упаковки. Примеры многофазных и бинарных оптимальных ансамблей дискретных сигнатур. Алгоритмы поиска широкополосных сигналов по времени и частоте. Ресурсы ускорения процедур поиска. Структура и характеристики петли автосопровождения сигнала по времени (АПВ). Когерентный и некогерентный дискриминаторы «раннийпоздний». Расчет шумовой ошибки петли АПВ.

2. Основы теории кодирования и шифрования современных РТС

Определение количества информации. Математическая модель источника информации. Дискретные и непрерывные источники. Энтропия дискретного источника. Кодирование дискретного источника. Префиксные коды и неравенство Крафта. Средняя длина кодового слова.

Теоремы кодирования элементарных сообщений источника. Методы статистического кодирования Шеннона-Фано и Хаффмена. Теорема кодирования для дискретных источников без памяти (неравномерные и равномерные коды). Словарные коды. Алгоритм Лемпеля-Зива. Взаимная информация, остаточная энтропия, пропускная способность канала. Ошибка декодирования. Неравенство Фано. Теоремы кодирования для канала. Информационная емкость двоичного симметричного канала без памяти и двоичного симметричного канала со стиранием. Взаимная информация для непрерывных ансамблей. Относительная (дифференциальная) энтропия. Информационная емкость непрерывных каналов. Формула и граница Шеннона.

Общая идея канального кодирования и классификация кодов. Евклидово и хэммингово расстояние. Декодирование по максимуму правдоподобия и минимуму расстояния. Исправляющая способность кода. Ключевые параметры блочных кодов. Важнейшие границы теории кодирования: Хэмминга, Плоткина и Гильберта и их асимптотические варианты. Энергетический выигрыш от кодирования. Мягкое и жесткое декодирование. Математические основы линейных блочных кодов: введение в теорию конечных полей, линейное векторное пространство над конечными полями. Линейные коды и их порождающие матрицы. Проверочная матрица и ее связь с кодовым расстоянием. Примеры линейных кодов: коды Хэмминга, симплексные, ортогональные и Рида-Маллера. Расширенные и укороченные коды. Стандартное расположение. Синдромное декодирование линейных кодов. Полиномиальное представление линейных кодов. Арифметика полиномов. Порождающий и проверочный полиномы циклического кода. Систематический циклический код. Порождающая и проверочная матрица циклического кода. Циклические кодеры и декодеры. Синдромное декодирование циклических кодов. Расширенные конечные поля. Мультипликативный порядок элементов поля. Примитивные элементы. Некоторые свойства расширенных конечных полей. Корни многочленов над конечными полями. Построение многочленов на основе заданных корней. Двоичные BCH-коды. Коды Рида-Соломона.

Каналы с памятью и пакетные ошибки. Коды, исправляющие пакеты ошибок. Перемежение.

Введение в сверточные коды. Диаграмма состояний и решетчатая диаграмма сверточного кода. Свободное расстояние. Передаточная функция сверточного кода. Алгоритм декодирования Витерби. Мягкое декодирование сверточных кодов. Турбо-коды.

Симметричные системы шифрования. Блок-схема системы секретной связи. Совершенная и практическая стойкость шифра, требования к ключам. Поточные шифры, скремблирование.

Системы шифрования с открытым ключом. Понятие об односторонних функциях. Система шифрования RSA и Диффи-Хэллмана. Цифровая подпись.

3. Цифровая связь

Линейная цифровая модуляция: фазовая, квадратурная. Принципы приема и оценка помехоустойчивости в АБГШ-канале. Формирование спектра, условие отсутствия межсимвольной интерференции.

Нелинейная цифровая модуляция: частотная, частотная с непрерывной фазой, в том числе со сглаживанием. Принципы когерентного и некогерентного приема, оценка помехоустойчивости в АБГШ-канале.

Методы статистической радиотехники в системах цифровой связи: различение сигналов и оценивание параметров сигналов. АБГШ-канал и его пропускная способность. Предельные соотношения между помехоустойчивостью и спектральной эффективностью. Достижимые соотношения между помехоустойчивостью и спектральной эффективностью для некодированной модуляции.

Причины возникновения межсимвольной интерференции (МСИ), математическая модель канала с МСИ. Оптимальный алгоритм приема сигнала (алгоритм Витерби).

Причины возникновения межсимвольной интерференции (МСИ), математическая модель канала с МСИ. Линейный эквалайзер. Эквалайзер с обратной связью по решению.

Многочастотная модуляция (технологии OFDM, DMT). Формирование и прием сигнала с помощью дискретного преобразования Фурье. Циклический префикс. Эквалайзер в частотной области. Достоинства и недостатки многочастотных систем.

Излучение, распространение и прием радиоволн. Энергетические соотношения в радиолинии. Многолучевое распространение радиоволн.

Причины возникновения замираний. Математические модели каналов с замираниями. Оценка помехоустойчивости различных видов модуляции в рэлеевском канале связи.

Идея разнесения. Способы организации разнесенного приема. Способы обработки принятых сигналов и соответствующий выигрыш в помехоустойчивости.

Перемежение как способ борьбы с группированием ошибок. Блочные и сверточные перемежители. Понятие пространственно-временного кодирования.

Понятие о расширении спектра. Достоинства систем с расширением спектра. Прямое расширение спектра. RAKE-приемник.

Понятие о расширении спектра. Достоинства систем с расширением спектра. Псевдослучайная перестройка частоты.

Понятие разделения каналов. Частотно-временной ресурс. Временное и частотное разделение каналов.

Понятие разделения каналов. Частотно-временной ресурс. Кодовое разделение каналов. Понятие о многопользовательском приеме.

Задачи синхронизации. Ухудшение помехоустойчивости из-за ошибок синхронизации. Классификация алгоритмов синхронизации: замкнутые и разомкнутые, с использованием и без использования данных, отдельные и совместные.

Задача фазовой синхронизации. Ухудшение помехоустойчивости из-за ошибок фазовой синхронизации. Алгоритмы фазовой синхронизации.

Задача тактовой синхронизации. Ухудшение помехоустойчивости из-за ошибок тактовой синхронизации. Алгоритмы тактовой синхронизации.

Роль помехоустойчивого кодирования в системах цифровой связи. Классификация кодов и способы оценки помехоустойчивости в системах с кодированием.

Понятие сигнально-кодовой конструкции. Решетчатые сигнально-кодовые конструкции: принципы построения и декодирования.

Понятие сигнально-кодовой конструкции. Многоуровневая кодированная модуляция: принципы кодирования и декодирования.

4. Оптическая связь и обработка информации

Акустооптическое взаимодействие: режимы дифракции Рамана-Ната и Брэгга, акустооптические модуляторы и дефлекторы.

Скалярная теория дифракции: формулы Гюйгенса-Френеля и Релея-Кирхгофа, границы их применения.

Преобразование световых полей элементами оптических систем (участок свободного пространства, тонкая линза).

Принцип пространственной фильтрации: голографические фильтры Вандер-Люгта, согласованные фильтры.

Акустооптические процессоры корреляционного типа с пространственным и временным интегрированием: принципы работы схем, сравнительные характеристики.

Акустооптические процессоры спектрального типа с пространственным и временным интегрированием: принципы работы схем, сравнительные характеристики.

Физические основы распространения светового излучения по оптическому волокну: модовый состав, дисперсия, потери.

Оптические кабели и разъемы: конструкции, параметры. Волоконно-оптические многополюсники, разветвители, нейтральные и селективные, принцип действия, параметры

Источники излучения для оптического волокна: светодиоды и лазерные диоды, их характеристики, структура оптического передающего модуля.

Фотоприемные устройства волоконно-оптических систем передачи (ВОСП): лавинные и р-і-п фотодиоды, их технические характеристики.

Структурная схема, основные функциональные блоки цифровой ВОСП, их назначение и характеристики.

5. Радиолокационные и радионавигационные системы и комплексы

Радиолокационные объекты как источники вторичного излучения. Характеристики радиолокационного рассеяния. Эффективная площадь рассеяния. Диаграммы рассеяния. Матрицы рассеяния.

Радиотехнические методы измерения координат и их производных. Поверхности положения. Линия положения. Основные методы местоопределения.

Дальность действия радиолокационной линии. Баланс радиолокационной линии с активным ответом. Основное уравнение радиолокации. Обобщенное уравнение радиолокации.

Влияние отражения от подстилающей поверхности на дальность действия РЛС. Влияние кривизны Земли. Реализация корреляционного приемника в виде коррелятора и согласованного фильтра (сигнал со случайными параметрами).

Функция неопределенности и ее связь с выходом корреляционного приемника (согласованный фильтр и коррелятор). Свойства функции неопределенности.

Взаимная функция неопределенности. Физическая интерпретация и свойства.

Функция неопределенности одиночного импульса и периодической бесконечной и конечной импульсных последовательностей (РИП).

Принципы и методы измерения дальности. Импульсный, частотный, фазовый методы. Измерение скорости и угла сноса доплеровским методом.

Методы защиты от пассивных помех. Некогерентный метод селекции движущихся целей. Системы с внутренней и внешней когерентностью. Слепые скорости и борьба с ними. Импульсно-доплеровские РЛС.

Методы измерения угла прихода электромагнитных волн: амплитудный (методы максимума, минимума и равносигнальный) и фазовый. Точность и разрешающая способность при измерении угловых координат. Радиолокационные станции бокового обзора с синтезированием апертуры.

Радиосистемы ближней навигации: дальномерные, угломерно-дальномерные.

Системы инструментальной посадки самолетов.

Радиосистемы дальней навигации: импульсные, импульсно-фазовые, фазовые разностнодальномерные системы.

Общие принципы построения СРНС. СРНС I поколения: Транзит.

СРНС II поколения: GPS. Система ГЛОНАСС. Принципы решения навигационной задачи в СРНС.

Дифференциальный режим СРНС

6. Методы микро- и нанотехнологии

Электронная, микроэлектронная и наноэлектронная технологии, эволюция технологии и элементной базы, переход от субмикронной технологии к нанотехнологии. Принципы структурного проектирования. Перспективы развития нанотехнологии и наноэлектроники, квантовые и биологические системы.

Электронная литография. Основные представления. Проекционная и сканирующая электролитография. Мультиплицирование. Процессы совмещения, реперные метки.

Основные характеристики резистов.

Ионная имплантация. Основные понятия. Физические представления о процессах взаимодействия ионов с твердым телом. Моделирование процесса ионной имплантации. Траекторный и проективный пробег, страгглинг.

Понятие о дисперсности. Диспергирование. Дисперсная и дисперсионная среда. Коллоидные системы. Понятие о золе и геле.

Понятия об ультратонкой пленке, нити и частице. Фактор поверхности, критерий ультрадисперсности. Размерные эффекты.

Физические и химические свойства наноразмерных частиц. Магические числа. Понятие о твердом теле, теория остова, аморфные и кристаллические структуры.

Ультрадисперсные порошки и кластеры. Методы диспергирования и конденсации.

Синтез и стехиометрия микро- и нанослоев. Хемосорбция. Понятия о поверхностном химическом соединении и поверхностной химической реакции. Строение и свойства поверхностных химических соединений. Нитевидные кристаллы, "усы" и волокна.

Общие принципы молекулярной электроники и молекулярной технологии. Молекулярные технологии и молекулярное наслаивание. Пленки Ленгмюра - Блоджетт.

Классический размерный эффект. Квантовый размерный эффект.

Принцип действия туннельного и атомно-силового микроскопа. Методы массопереноса в нанотехнологии, иницируемые туннельно-зондовыми методами. Методы полевого испарения, осаждения из газовой фазы, осаждения из жидкой фазы, механической деформации, полевой нанодеформации, изменения фазового состава.

Лазерный атомно-силовой микроскоп. Физические основы туннельно-зондовой технологии. Основные факторы, определяющие процессы туннельно-зондовой технологии.

Адсорбция примесей и газов на идеально чистой поверхности. Влияние газовой среды на массоперенос между иглой СТМ и подложкой.

Автоэлектронные катоды (АЭК) в вакуумной наноэлектронике.

Основопологающие идеи одноэлектроники. Дискретное туннелирование одиночных носителей тока через туннельные барьеры. Условия, необходимые для наблюдения одноэлектронных эффектов.

Понятие о кулоновской блокаде. Туннельный переход, реализуемые конструкции. Кулоновская лестница. Квантовые размерные эффекты, связанные с кулоновской блокадой.

Классификация одноэлектронных приборов и их конструктивное воплощение: на основе сканирующего туннельного микроскопа, на основе сэндвичевых структур, на основе массивов квантовых точек.

7. Численные методы электродинамики и САПР микроволновой техники.

Микроволновая техника. Электродинамическое моделирование

Волны в сложных волноведущих структурах: волновое уравнение. электродинамические векторные и скалярные потенциалы. Классификация электромагнитных волн в сложных волноведущих структурах. Дисперсия ТМ и ТЕ волн. Граничные условия в задачах электродинамики. Граничные условия на диэлектрических, магнитных и проводящих поверхностях. Условия на ребре. Изучение граничного условия на тонком металлическом ребре. Проекционная модель уравнений Максвелла. Ортогональные ряды. Основы проекционного метода. Проекционная схема Бубнова-Галёркина. Проекционная схема для уравнений Максвелла. Основы вариационного исчисления в задачах электродинамики: уравнение Эйлера. Вариационные принципы в задачах электродинамики. Прямой метод вариационных задач - метод Ритца. Вариационная форма уравнений Максвелла. Метод конечных элементов в задачах электродинамики. Решение задачи электростатики методом конечных элементов.

Фильтры на сосредоточенных элементах. Виды АЧХ. Способы реализации. Фильтры-мультиплексоры. Методика синтеза СВЧ фильтров на сосредоточенных элементах. Фильтры на распределенных элементах. Схемная и конструктивная реализация. Сравнительные характеристики. Мостовые устройства. Схемы, принцип работы. Сверхбыстродействующие транзисторы. Физические основы работы. ПТ на гетероструктурах (HEMT). Транзисторы на горячих электронах. Транзисторы с проницаемой базой. Методика синтеза малошумящих усилителей.

Устойчивость транзисторных усилителей. Усилители мощности. Синтез узкополосных и широкополосных согласующих цепей. Корректирующие цепи. Паразитные явления в транзисторных усилителях и борьба с ними. Биполярные и полевые мощные СВЧ транзисторы. Конструкции. Особенности работы.

СВЧ транзисторы на широкозонных полупроводниках.

Линейные усилители мощности СВЧ. Способы линеаризации. Структурные схемы линейных усилителей.

Широкополосные усилители. УРУ.

Автогенераторы СВЧ. Импедансный критерий устойчивости колебаний.

Схемы автогенераторов СВЧ.

Стабилизация частоты СВЧ автогенераторов. Схемы ГУН.

Примеры построения антенн базовых станций и мобильных терминалов Генераторы на ЛПД. Физические основы работы. ИМРАТТ режим.

Основные уравнения и параметры длинных линий: волновое сопротивление, фазовая скорость, коэффициент затухания. Длинная линия с нагрузкой. Коэффициент отражения от нагрузки. Трансформация сопротивления нагрузки в длинной линии. Входное сопротивление отрезка длинной линии с нагрузкой. Свойства полуволновых и четвертьволновых отрезков длинной линии. Реактивные шлейфы. Планарные линии передачи электромагнитных волн, их сравнительные характеристики. Эффективная диэлектрическая проницаемость линии. Связанные линии передачи.

Матричное описание линейных многополюсников СВЧ. Волновая матрица рассеяния. Классическая и волновая матрицы передачи. Матрица сопротивлений. Матрица проводимостей.

Резонатор на отрезке линии передачи. Определение условия резонанса для различных нагрузок на концах. Распределение напряжения и тока по длине резонатора. Характеристики резонатора: резонансная частота, собственная, внешняя и нагруженная добротность, коэффициент передачи, вносимое затухание, частотная избирательность.

Расчет симметричных СВЧ-устройств методом синфазно-противофазного возбуждения. СВЧ делители-сумматоры мощности: определения и свойства, основные характеристики, классификация. Согласованный шестиполюсный делитель-сумматор мощности (мост Уилкинсона). Направленные ответвители (НО): определение, свойства, основные характеристики. Шлейфные НО. Кольцевой НО длиной 1.5λ . НО на связанных линиях. Сравнительные характеристики НО различных типов. Работа НО в режиме делителя и сумматора мощности.

СВЧ-ключи и переключатели. Определение и свойства. Идеальный ключ. Параметр коммутационного качества ключа. Управляющие элементы: p-i-n-диод, ПТШ, МЭМС, их сравнительные характеристики. Цепи смещения.

СВЧ-фазовращатели (ФВ): аналоговые и дискретные. ФВ на переключаемых линиях. ФВ типа периодически нагруженной линии. Проходные ФВ на гибридных устройствах. Многозарядные ФВ. Сигнальные графы СВЧ-устройств. Основные определения и свойства. Правило Мэсона для расчета графа сложного СВЧ-устройства. Коэффициент усиления транзистора. Условие двустороннего согласования. Физическая реализуемость режима двустороннего согласования. Окружность фиксированного усиления. Критерии устойчивости транзистора. Графо-аналитический метод анализа устойчивости транзистора.

Общие сведения о методах моделирования полей. Общность уравнений для описания полей различной физической природы в РЭУ. Метод конечно-разностной аппроксимации потенциальных уравнений. Задание источников и граничных условий Электрические модели конечно-разностных аппроксимаций потенциальных уравнений. Метод конечных разностей во временной области. Сходимость, устойчивость и ошибки конечно-разностных аппроксимаций.

Общая формулировка метода моментов. Особенности алгоритмической реализации метода моментов для плоско-слоистой области. Особенности алгоритмической реализации метода моментов для проволочной аппроксимации. Метод конечных элементов для статических полей. Метод конечных элементов при наличии источников возбуждения. Метод согласования мод и его использование для моделирования волноводных устройств. Метод минимальных автономных блоков

8. Схемотехническое проектирование средствами САПР

Основные задачи компьютерного проектирования РЭС. Виды обеспечения САПР. Классификация моделей РЭС. Базовые компоненты для программ моделирования. Электрические модели пассивных компонентов. Электрические модели биполярного транзистора. Электрические модели полевого транзистора. Макромодели операционного усилителя.

Топологические основы формирования математической модели. Моделирование РЭС методом узловых потенциалов. Моделирование РЭС с помощью A – матрицы передачи. Моделирование РЭС с помощью Y – матрицы проводимостей.

Методы учета разброса параметров элементов в случае малых отклонений. Методы учета разброса параметров элементов в случае больших отклонений.

Модели цифровых сигналов и устройств на логическом и физическом уровне. Особенности моделирования цифровых устройств многозначными алфавитами. Сквозное синхронное моделирование цифровых устройств двоичным алфавитом. Сквозное синхронное моделирование цифровых устройств многозначными алфавитами. Событийное синхронное моделирование цифровых устройств двоичными алфавитами. Асинхронное моделирование цифровых устройств.

Методы решения задачи линейного программирования. Методы решения задачи нелинейного программирования. Методы поиска экстремума функции одной переменной. Методы поиска экстремума функции нескольких переменных. Случайные методы поиска экстремума функции нескольких переменных. Методы поиска экстремума функции при наличии ограничений. Методы решения систем линейных уравнений. Методы решения нелинейного уравнения. Методы решения систем нелинейных уравнений. Методы решения задачи интерполяции. Методы решения задачи аппроксимации. Методы численного дифференцирования. Методы численного интегрирования. Методы решения ОДУ.

9. Техника телевидения и видеотехника

Основы теории телевизионной передачи

Модели системы связи. Модели сигналов и помех. Критерии качества и ограничения. Телевизионная система (ТВС). Формирование изображения на входе ТВС.

Зрительное восприятие. Зрительная система человека. Восприятие яркости и мерцающих изображений. Восприятие пространства. Цветовое зрение. Цветовое пространство. Колориметрические системы. Цветовые измерения и расчеты.

Слуховое восприятие. Психоакустические характеристики слуха.

Формирование сигнала изображения. Теория сканирования. Характеристики разложения. Построение телевизионного растра. Характеристики разлагающего устройства. Синхронизация процессов анализа и синтеза изображений.

Фотоэлектрические преобразователи изображений

Принципы зарядовой связи. Линейные ПЗС. Матричные ПЗС. КМОП-сенсоры. Сравнение ПЗС и КМОП фотоприемников. Многосигнальные фотоприемники.

Чувствительность и разрешающая способность фотоприемников. Ложные сигналы в фотоприемниках.

Аналоговое и цифровое кодирование сигналов изображения

Качество информации и качество изображения. Основная теорема Шеннона для канала с шумом. Понятия о доминантной и шумовой информации, информационный риск.

Спектральные характеристики и цветокоррекция. Системы цветного телевидения с частотным уплотнением спектра и временным уплотнением сигналов. Цифровое кодирование сигналов изображения без потерь и с потерями. Кодирование в пространственной и в частотной областях; обобщенное (векторное) кодирование. Форматы сжатия изображений JPEG и MJPEG. Передача аналоговых и цифровых сигналов изображения по каналам связи. Совместимые композитные и компонентные системы цветного телевидения.

Видеопроизводство

Этапы видеопроизводства. Создание листа редактирования (EDL), титрование.

Видеоэффекты. Схемотехника аппаратуры микширования. Понятие силуэтного сигнала. Компьютерные технологии генерации видеоинформации.

Сборка видеопродукта, создание оригинала. Автосатизация телевизионного вещания.

Воспроизведение изображений

Обработка сигнала в телевизионном приемнике. Декодирование сигнала цветности. Обработка сигнала звукового сопровождения.

Кинескопы. Жидкокристаллические, плазменные, автоэмиссионные экраны. Дисплеи на основе технологий PLED, "электронных чернил", квантовых точек. Проекционные устройства.

Консервация сигналов изображения и звука

Оптическая видеозапись. Принципы образования питов на дорожке записи. Способы записи информации на оптические диски (CLV-диски, CAV-диски). Запись видеоинформации на HDD и карты памяти.

Анализ и обработка видеоинформации

Оценивание пространственных информационных полей, объектов на них. Обнаружение и оценивание сигналов. Селекция сигналов по пространственным, по временным признакам и по спектральным признакам.

Бинарная задача. Параметрическая неопределенность. Обнаружение на сложном фоне. Критерии качества: средний риск и его варианты.

Литература

К разделу 1

1. Радиотехнические системы: учебник для студ. высш. учеб. заведений/[Ю.М. Казаринов и др.]; под ред. Ю.М. Казаринова.– М: Издательский центр «Академия», 2008.– 592 с.
2. В.П. Ипатов, О.М. Заславская, и др. Обнаружение и различение сигналов радиотехнических систем.: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2003. 76 с.
3. В.П. Ипатов, О.М. Заславская, и др. Измерение параметров сигналов радиотехнических и телекоммуникационных систем: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2003. 84 с.
4. Системы мобильной связи: Учебное пособие для вузов / В.П. Ипатов, В.К. Орлов, И.М. Самойлов, В.Н. Смирнов; под ред. В.П. Ипатова.– Горячая линия–Телеком, 2003.– 272 с.
5. Ипатов В.П. Периодические дискретные сигналы с оптимальными корреляционными свойствами.– М.: Радио и связь, 1992. – 152 с.
6. Ипатов В.П. Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов. Принципы и приложения / Пер. с англ. под ред. автора.– М.: Изд-во Техносфера, 2007.– 488 с.

К разделу 2

1. Ипатов В.П., Самойлов И.М., Смирнов В.Н. Основы теории связи: Учебное пособие / СПбГЭТУ «ЛЭТИ», СПб., 1999. 80с.
2. Основы теории информации: Учебное пособие /Г.В. Анцев, В.П. Ипатов, И.М. Самойлов; Под ред. В.П. Ипатова. СПб.: «Агентство «ВиТ-принт», 2004. 112с.
3. Васильев К.К., Новосельцев Л.Я., Смирнов В.Н. Основы теории помехоустойчивых кодов. Ульяновск: УлГТУ, 2000. – 91с.
4. Системы мобильной связи: Учеб. пособие/ В.П. Ипатов, В.К. Орлов, И.М. Самойлов, В.Н. Смирнов: Под ред. В.П. Ипатова. СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2001. 80с.
5. Системы мобильной связи: Учебное пособие для вузов/ В.П. Ипатов, В.К. Орлов, И.М. Самойлов, В.Н. Смирнов; под ред. В.П. Ипатова.– Горячая линия–Телеком, 2003.– 272 с.
6. Радиосистемы передачи информации: Учебное пособие для вузов/ В.А. Васин, В.В. Калмыков, Ю.Н. Себякин, А.И. Сенин, И.Б. Федоров; под ред. И.Б. Федорова и В.В. Калмыкова.– М.: Горячая линия–Телеком, 2005. – 472 с.

К разделу 3

1. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение: Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.
2. Прокис Дж. Цифровая связь. Пер. с англ. / Под ред. Д. Д. Кловского. — М.: Радио и связь, 2000.
3. Волков Л. Н., Немировский М. С., Шинаков Ю. С. Системы цифровой радиосвязи: базовые методы и характеристики: учеб. пособие. — М.: Эко-Трендз, 2005.
4. Галкин В. А. Цифровая мобильная радиосвязь. Учебное пособие для вузов. — М.: Горячая линия–Телеком, 2007. — 432 с.
5. Морелос-Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы, алгоритмы, применение. Пер. с англ. — М.: Техносфера, 2005.

К разделу 4

1. В.И. Дудкин, Л.Н. Пахомов. Квантовая электроника. Приборы и их применение.-М: Техносфера, 2006
2. Оптические устройства в радиотехнике: Учебное пособие для ВУЗов/ Под ред. В.Н. Ушакова.- М.: Радиотехника, 2005.
3. Информационная оптика / Под ред. Н.Н. Евтихеева. - Изд. МЭИ, М., 2000.
4. Девид Бейли, Эдвин Райт. Волоконная оптика: теория и практика. - М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2006.
5. О.К. Скляр. Современные волоконно-оптические системы передачи: аппаратура и элементы.-М.: Солон-Р, 2001.

К разделу 5

1. Радиотехнические системы: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / [Ю.М. Казаринов и др.]; под ред. Ю.М. Казаринова.– М.: Издательский центр «Академия», 2008.– 592 с.
2. Орлов В.К., Чернявский А.Г. Радиотехнические системы ближней навигации и посадки самолетов: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2004, 80 с
3. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования // Под ред. А.И. Перова, В.Н. Харисова. Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Радиотехника, 2010

К разделу 6

1. Жабрев В.А., Лукьянов Г.Н., Марголин В.И., Рыбалко В.В., Тупик В.А. Введение в нанотехнологию. Учебное пособие - Московский государственный институт электроники и математики (технический университет). М., 2007.- 293 с.
2. Марголин В.И., Жабрев В.А., Лукьянов Г.Н., Тупик В.А. Введение в нанотехнологию. Учебник.-СПб: Изд-во «Лань» 2012.-464с.
3. Жабреев В.А., Калинин В.Т., Марголин В.И., Николаев А.И., Тупик В.А. «Физикохимические процессы синтеза наноразмерных объектов» СПб: изд-во «Элмор» 2012, 328с.
4. Марголин В.И., Жабрев В.А., Тупик В.А., Аммон Л.Ю. Методы синтеза наноразмерных структур, СПб.: изд-во СПб ГЭТУ «ЛЭТИ», 2013, 287с.

К разделу 7

1. Григорьев А.Д. Электродинамика и техника СВЧ: учеб. для ВУЗов. – Лань, 2007, 335с.
2. Дмитриев Е.Е. Основы моделирования в Microwave Office 2009. [способ доступа <http://www.free-book.info/download.php?skachat=1166>]
3. Силин Р. А. Проектирование интегральных схем СВЧ (пассивные устройства). М.: Медпрактика-М, 2012. 148 с.
4. Вендик И.Б., Холодняк Д.В. Линии передачи и линейные многополюсники СВЧ: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2013, 64 С.
5. Техническая электродинамика / Под ред. Ю. В. Пименова. М.: Радио и связь, 2000. 536 с.
6. Банков С.Е., Курушин В.Д. Электродинамика и техника СВЧ для пользователей САПР: Учебн. посо-бие [Электронный ресурс]//-М.:МЭИ,2008.

К разделу 8

1. Модели и алгоритмы автоматизированного проектирования радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры/ С.Ю. Лузин, Ю.Т. Лячек, Г.С. Петросян, О.Б. Полубаев.- СПб.: БХВ, Петербург, 2010,-219с.

К разделу 9

1. Быков Р. Е. Основы телевидения и видеотехники. М.: Горячая линия–Телеком, 2006. 402 с.
2. Телевидение: Учебник для вузов / В. Е. Джакония, А. А. Гоголь, Я. В. Друзин и др.; Под ред. В. Е. Джаконии. 3-е изд. перераб. и доп. М.: Радио и связь, 2003. 616 с.
3. Преобразователи изображения на приборах с зарядовой связью / Р. Е. Быков, А. А. Манцветов, Н. Н. Степанов, Г. А. Эйссенгардт. М.: Радио и связь, 1992. 184 с.
4. Цифровое преобразование изображений: Учеб. пособие для вузов/ Р. Е. Быков, Р. Фрайер, К. В. Иванов, А. А.Манцветов. М.: Горячая линия–Телеком, 2003, 228 с.
5. Грудзинский М. А., Лысенко Н. В. Оптическая запись и воспроизведение сигналов изображения. Учеб. пособие. Изд-во СПбГЭТУ, 1995.
6. Хромов Л. И., Цыцулин А. К., Куликов А. Н. Видеоинформатика. М.: Радио и связь, 1991.
7. Брайс Р. Руководство по цифровому телевидению: пер. с англ. М.: ДМК Пресс, 2012. 280 с.