

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

Дик С.К.
« 22 » 01 2018 г.


ПРОГРАММА
вступительного экзамена в магистратуру по специальности 1-39 81 03
«Информационные радиотехнологии»

Минск 2018

Программа составлена на основании учебных программ дисциплин
Цифровая обработка сигналов, УД-4-316/р, Системы и сети передачи данных.
Защита информации в компьютерных сетях, УД-4-703/р.

СОСТАВИТЕЛИ:

Листопад Николай Измаилович - доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой ИРТ БГУИР;

Козел Виктор Михайлович - кандидат технических, доцент, доцент
кафедры ИРТ БГУИР.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой информационных радиотехнологий учреждения образования
«Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники»

(протокол № 9 от « 22 » января 2018 г.)

Заведующий кафедрой ИРТ



Листопад Н.И.

Раздел 1. Цифровая обработка сигналов

Тема 1. Дискретные, цифровые сигналы и системы

Модель аналого-цифрового преобразования. Дискретизация и квантование сигнала. Базисы дискретизации и восстановления. Особенности дискретизации. Описание дискретных сигналов и систем с помощью аппарата конечных разностей, разностных уравнений и дискретной свертки. Системная функция. Алгебраическая форма представления дискретных сигналов и систем. Описание дискретных сигналов и систем в частотной области. Z-преобразование. Дискретное во времени преобразование Фурье. Разновидности дискретных систем. Рекурсивные и нерекурсивные системы, основные характеристики и параметры. Расчет и моделирование цифровых фильтров.

Тема 2. Преобразование сигналов в системах цифровой обработки

Ортогональное разложение случайных процессов. Корреляционные, ковариационные функции и матрицы случайных дискретных полей и процессов. Собственные значения и собственные векторы корреляционных матриц. Преобразование Карунена-Лоева (ПКЛ).

Обработка сигналов с помощью дискретных ортогональных преобразований. Система дискретных экспоненциальных функций (ДЭФ) и обработка сигналов в поле комплексных чисел. Дискретное преобразование Фурье и его свойства. Прямое и обратное преобразования. Двумерное и многомерное ДПФ. Вычислительная сложность и точность ДПФ.

Определение быстрого преобразования Фурье (БПФ). Классификация алгоритмов БПФ. БПФ по смешанному основанию. Алгоритмы БПФ с прореживанием во времени и частоте.

Сверточные и полиномиальные алгоритмы вычисления ДПФ. Вычисление БПФ с помощью ЛЧМ-Z преобразования. Оценка вычислительной сложности и точности БПФ.

Функции и дискретное преобразование Уолша-Адамара, их свойства и применение при цифровой обработке сигналов. Быстрое преобразование Уолша (БПУ). Оценка вычислительной сложности и точности.

Дискретное косинусное преобразование (ДКП). Связь с ДПФ. Свойство уплотнения энергии. Приложения дискретных преобразований в поле вещественных чисел.

Изменение частоты дискретизации с помощью дискретной обработки. Многофазное разложение. Прореживающие и интерполирующие фильтры.

Алгоритмы матричного, полиномиального вычислений линейных и периодических сверток. Вычисление свертки с помощью быстрых преобразований. Вычисление части линейной свертки и секционирование.

Тема 3. Спектральный и корреляционный анализ дискретных сигналов и процессов.

Базовая структура анализатора спектра на основе ДПФ и БПФ. Параметры анализаторов спектра. Частотная характеристика анализатора спектра на основе ДПФ. Особенности гармонического анализа сигналов. Роль параметров и весовых функций, используемых при спектральном анализе.

Коррелограммные и периодограммные оценки спектральной плотности мощности и взаимной спектральной плотности мощности дискретных случайных сигналов. Оптимизация весового окна. Оценка на основе критерия максимума правдоподобия. Проекционные методы анализа.

Понятие о частотно-временных преобразованиях. Применение короткого ДПФ. Дискретные вейвлет преобразования (ДВП). Мультиразрешающий анализ. Алгоритмы вычисления ДВП.

Тема 4. Методы и алгоритмы фильтровой цифровой обработки сигналов

Модели стохастических дискретных процессов, скользящего среднего (СС), авторегрессионного скользящего среднего АРСС. Гауссово-марковские случайные поля и процессы. Линейное предсказание. Алгоритмы линейного предсказания. Уравнение Юла-Уокера. Решетчатые фильтры.

Воздействие дискретных, случайных процессов на цифровой фильтр. Цифровой фильтр, оптимальный по критерию максимума отношения сигнал- шум.

Цифровой фильтр Винера. Цифровой фильтр Калмана. Методы формирования весовых коэффициентов.

Определение и назначение адаптивной обработки сигналов. Метод адаптивной фильтрации (метод наискорейшего спуска). Алгоритмы фильтрации по методу наименьших квадратов и рекурсивного метод наименьших квадратов.

Раздел 2. Системы и сети передачи данных. Защита информации в компьютерных сетях.

Эталонная модель OSI. Уровни эталонной модели. Примеры.

Эталонная модель TCP/IP. Уровни модели. Сравнение моделей.

Асинхронный режим передачи (ATM). Виртуальные каналы ATM. Эталонная модель ATM. Сети на основе соединений X.25, ретрансляции кадров (Frame Relay - FR).

Основы теории информации. Мера информации. Производительность источника информации. Основная теорема для каналов без шумов. Канал связи с шумами. Пропускная способность типового канала связи.

Носители информации. Теоретические основы передачи данных. Управляемые носители информации (магнитные носители, витая пара, коаксиальный кабель, оптоволокно, радиосвязь).

Спутники связи. Типы орбит и их основные характеристики. Система спутниковой подвижной связи INMARSAT. Система связи GEOBALSTAR. Спутники против волокна.

Сервисы сетевого уровня. Формирование кадра. Основные принципы.

Обнаружение и исправление ошибок. Корректирующее кодирование. Коды с обнаружением ошибок.

Протоколы передачи данных. Симплексные протоколы. Сети Петри.

Примеры протоколов передачи данных. HDLC - протокол. PPP - протокол.

Управление каналом. Статическое и динамическое управление каналом. Проблема распределения канала. Динамическое распределение в локальных и региональных сетях.

Сеть Ethernet. Кабели Ethernet. Кабели Ethernet. Манчестерский код. Коммутируемые сети Ethernet. Быстрый Ethernet.

Системы беспроводного радиодоступа. Общая характеристика сетей и систем беспроводного радиодоступа. Примеры.

Системы и сети широкополосного беспроводного радиодоступа. Технология беспроводного доступа Wi-Fi. Технология беспроводного доступа Wi-Max. Сети 4-G.

Сети связи на основе технологии Bluetooth Общие сведения о технологии Bluetooth. Спецификация стандарта Bluetooth. Особенности организации пикосетей. Службы (Profile) Bluetooth.

Алгоритмы маршрутизации. Метод коммутации пакетов с ожиданием. Принцип оптимального маршрута. Выбор кратчайшего пути. Маршрутизация с учетом состояния пути. Учет стоимости.

Качество обслуживания. Основные требования. Методы обеспечения заданного качества обслуживания. Интегральное обслуживание. Дифференциальное обслуживание. Коммутация меток и MPLS.

Сетевой уровень в Интернете. Сетевой уровень в Интернете. IP - адреса. Протокол IP4. Протокол IP6. Подсети. NAT - трансляция сетевого адреса. Управляющие протоколы сети Интернет. Протокол внешнего шлюза BGP.

Элементы транспортных протоколов. Элементы транспортных протоколов. Услуги, предоставляемые верхним уровнем. Адресация. Установка и разрыв соединения. Управление потоком и буферизация. Мультиплексирование.

Транспортные протоколы сети Интернет. Транспортные протоколы сети Интернет. UDP- протокол. TCP - протокол. Производительность компьютерных сетей.

Служба имен DNS. Электронная почта. Пространство имен. Серверы имен. Архитектура и службы электронной почты. Пересылка писем. Доставка сообщений.

Всемирная паутина. Системы мультимедиа. Представление архитектуры. URL - адресация. HTML - язык разметки вебстраниц. XML и XSL - языки. WAP - протокол. Основы цифровой обработки звука. Передача речи поверх IP.

Защита сетей. Предоставление права на доступ, аутентификация и регистрация подключений. Блокировка доступа. Шифрование данных. Цифровые сертификаты. Защита с использованием маршрутизаторов. Списки доступа. Основы криптографии. Метод подстановки. Метод перестановки. Одноразовые блокноты. Квантовая криптография. Два фундаментальных принципа криптографии.

Алгоритмы с симметричными ключами. Стандарт шифрования DES. Тройное шифрование с помощью DES. Улучшенный стандарт шифрования AES. Режимы шифрования.

Алгоритмы шифрования с открытыми ключами. Алгоритм RSA. Цифровые подписи. Подписи с симметричным ключом. Подписи с открытым ключом. Профили сообщений. Управление открытыми ключами. Инфраструктура систем с открытыми ключами.

Литература

К разделу 1

1. Оппенгейм, А. Цифровая обработка сигналов/ А. Оппенгейм, Р. Шафер. - М.: Техносфера, 2006.
2. Основы цифровой обработки сигналов: Курс лекций/Авторы: А.И. Солонина, Д.А. Улахович, С.М. Арбузо, Е.Б. Соловьева, И.И. Тук. - СПб.: БХВ - Петербург, 2003.
3. Солонина, А.И. Цифровая обработка сигналов. Моделирование в MATLAB/А. И. Солонина, С. М. Арбузов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2008. -816с.
4. Айфичер, Э. С. Цифровая обработка сигналов: практический подход/ Э. С. Айфичер, Б. У. Джервис. - М.: Вильяме, 2008.
5. Лайонс, Р. Цифровая обработка сигналов/ Р Лайонс.. М.: ООО «Бином-Пресс», 2006.г.
6. Лосев В.В. Микропроцессорные устройства обработки информации. Алгоритмы цифровой обработки: Учеб.пособие.Мн.: Высш.шк.,1990.
7. Рабинер, Л., Гоулд Б. Теория и применения цифровой обработки сигналов/ Л. Рабинер , Б. Гоулд. - М.: Мир, 1978.
8. Глинченко, А.С. Цифровая обработка сигналов: Учеб. пособие в 2 Ч/ А.С. Глинченко.-Красноярск.: Изд-во КГТУ, 2001. -199 с.
9. Ю.Гольденберг, Л.М. Цифровая обработка сигналов/ Л.М. Гольденберг , Б.Д Матюшкин., М.Н. Поляк. Учеб. пособие. М.: Высш. шк., 1990.
11. Методы цифровой обработки сигналов/ Под ред. Ю.В. Гуляева, В.Ф. Кравченко М.: Радиотехника, 2003.
12. Куприянов, М.С., Матюшкин Б.Д. Цифровая обработка сигналов: процессы, алгоритмы, средства проектирования. - СПб.: Политехника, 2002.
13. Шахтарин, Б.И. Случайные процессы в радиотехнике. Т.1. Линейные преобразования.-М.:Гелиос АРВ,2006.
14. Смоленцев, Н.К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MatLab. - М.: ДМК Пресс, 2005.
15. Уидроу, Б. Стирнз С. Адаптивная обработка сигналов / Пер.с англ.- М.: Радио и связь, 1989
16. Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях/Под ред В.Ф.Кравченко. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 544 с.
17. Саломатин С.Б. Цифровая обработка сигналов в радиоэлектронных системах. - Мн.: БГУИР. 2003 г.

18. Саломатин С.Б., Ходыко Д.Л. Цифровые адаптивные методы защиты от помех. Учебно - методическое пособие по дисциплинам «Цифровая обработка сигналов», «Методы и средства радиоэлектронной защиты» для студентов специальностей «Радиоэлектронные системы», «Радиоэлектронная защита информации».- Мн.: БГУИР, 2007
19. Саломатин С. Б. Спектральные методы формирования, обработки и анализа сигналов. Учебно-методическое пособие. - Минск : 2010.
20. Сверхбольшие интегральные схемы и современная обработка сигналов: Пер. с англ./Под ред. С. Гуна, Х. Уайтхауса, Т. Кайлата. - М.: Радио и связь, 1989.
21. Марпл-мл. С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложение / Пер. с англ.- М.: Мир, 1990.
22. Даджион Д., Мерсеро Р. Цифровая обработка многомерных сигналов.- М.: Мир, 1988 г.
23. Бендат Дж., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных/Пер. с англ.- М.: Мир, 1989.
24. Трахтман А.М., Трахтман В.А. Основы теории дискретных сигналов на конечных интервалах. - М.: Сов. Радио, 1975.
25. Радиоэлектронные системы: Основы построения и теория. Справочник/Под ред. Я. Д. Ширмана. —М.: Радиотехника, 2007. - 512 с.
26. Васильев В.П., Муро Э.Л., Смольский С.М. Основы теории и расчета цифровых фильтров: учеб. пособие для высш. учеб. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 272 с.
27. Чуй Ч. Введение в вэйвлеты.- М.: Мир, 2001. - 412 с.

К разделу 2

1. Таненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е изд. - СПб.: Питер, 20 И 992 е.: ил. - (Серия «Классика computer science»).
2. Хелд Г. Технологии передачи данных. 7-е изд. - СПб.: Питер] К. Издательская группа ВHV, 2003. - 720 е.: ил. - (Серия «Классика computer science»).
3. Волков Л.Н., Немировский Н.С., Шинаков Ю.С. Системы цифровой радиосвязи: базовые методы и характеристики. // Учебное пособие. - М.: Эко-Трендз, 2005. - 392 с.:ил.

4. Системы и сети цифровой радиосвязи : учеб. пособие / Н.И.Листопад и др. - Минск : «Изд-во Гревцова», 2009. - 200 с. : ил.
5. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Изд. 2-е испр.: Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильяме», 2003.- 1104 е.: ил.
6. Прокис Дж. Цифровая связь. Пер. с англ. / Под ред. Д.Д.Кловского: М: Радио и связь. 2000. - 800 е.: ил.