

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

**Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники**

«Утверждаю»

Первый проректор

_____ С.К. Дик

«__» _____ 2017 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в магистратуру по специальности

1-45 80 02 «Телекоммуникационные системы и компьютерные сети»

Профилирующая кафедра: «Сети и устройства телекоммуникаций»

Программа составлена на основе типовых учебных программ дисциплин первой ступени высшего образования по специальностям 1-98 01 02 «Защита информации в телекоммуникациях», 1-45 01 01 «Инфокоммуникационные технологии (по направлениям)» и направлении специальности 1-45 01 02-01 «Инфокоммуникационные системы (стандартизация, сертификация и контроль параметров)»

Составители:

д.т.н., зав. кафедрой СиУТ Конопелько В.К.;

д.т.н., зав. кафедрой СТК Цветков В.Ю.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры

Сетей и устройств телекоммуникаций протокол

№ 17 от 29.05.2017

Заведующий кафедрой

В.К. Конопелько

1. ПРИКЛАДНАЯ ТЕОРИЯ КОДИРОВАНИЯ

Модели каналов передачи, обработки и хранения информации. Применение результатов теории кодирования в телекоммуникационных и вычислительных системах. Основная и дополнительная литература по курсу. Основные параметры кодов. Весовые и рефлекторные коды. Коды Грея. Первичное кодирование в технике цифровой магнитной записи (коды Габора, Миллера, Райса). Устройства для реализации данных кодов. Статистические особенности источников сообщений. Код Шеннона-Фано. Префиксные коды. Код Хаффмана. Статистические особенности неподвижных изображений. Кодирование длин серий. Сжатие информации с помощью специальных преобразований. Определение, основные параметры и корректирующая способность линейных кодов. Задание линейных кодов с помощью матриц, полиномов и корней полиномов. Сущность алгоритмов декодирования: по синдрому, мажоритарного декодирования и минимуму кодового расстояния. Принцип построения, методы кодирования и алгоритмы декодирования линейных кодов Хэмминга, Рида-Маллера и БЧХ-кодов. Принцип построения, методы кодирования и алгоритмы декодирования РС-кодов и Файра. Принцип построения, методы кодирования, алгоритмы декодирования и основные характеристики данных кодов. Способы задания, методы кодирования, алгоритмы декодирования и основные характеристики данных кодов. Определение, основные параметры, способы задания, алгоритмы декодирования и области применения. Принцип построения канальных кодеков на основе БИС для обнаружения и коррекции ошибок при параллельной обработке информации. Основные характеристики кодеков. Программная и аппаратурно-программная реализация канальных кодеков: структура кодеров и декодеров и языки программирования. Достоинства и недостатки данных методов реализации канальных кодеков. Определение, способы задания, основные параметры, методы кодирования, алгоритмы декодирования и области их применения. Коды для исправления дефектов, ошибок и дефектов: способы задания, основные параметры, методы кодирования и алгоритмы декодирования. Классификация кодов, основные параметры, методы кодирования и алгоритмы декодирования, используемые для данных типов накопителей информации. Перспективы применения кодированной информации в системах цифровой передачи, обработки и хранения информации

2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ

Обобщенная модель канала передачи, хранения обработки и распределения информации. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем. Информационные методы в коммуникационных системах и сетях для повышения достоверности передаваемой, обрабатываемой, хранимой и распределяемой информации. Первичное кодирование информации. Рефлексные коды. Код Грея, код FOMOT. Понятие источника информации. Блочный источник информации. Источники сообщений и их свойства. Понятие избыточности информации. Количественная оценка информации. Энтропия, ее свойства. Энтропия как мера неопределенности выбора. Количество информации как мера снятой информации. Относительная избыточность. Задача кодирования источников информации. Дискретный источник информации без памяти. Условия взаимной однозначности алфавитного кодирования. Сокращение избыточности информации. Параметры кодов. Моментальные коды. Кодовые деревья и префиксные коды. Неравенство Крафта. Средняя длина кодового слова и энтропия. Условная энтропия. Первая теорема Шеннона. Энтропия блочного источника. Код Шеннона-Фано, Код Хаффмана. Код Лемпеля-Зива. Двоично-симметричный канал без памяти. Передача информации. Пропускная способность двоично- симметричного канала. Теорема кодирования для дискретных каналов без памяти (Теорема Шеннона). Дифференциальная энтропия. Пропускная способность непрерывного канала. Формула Шеннона. Основная теорема Шеннона о кодировании для канала с помехами. Возможности исправления ошибок линейными кодами. Блочные коды. Ошибки, их разновидности. Кодовое расстояние Хэмминга и его связь с корректирующей способностью. Границы для минимального расстояния кодов. Группы. Подгруппы. Разложение групп на смежные классы. Кольца. Кольцо полиномов. Конечные поля. Представление элементов конечного поля. Арифметика полей Галуа. Векторные пространства и подпространства. Линейно зависимые и независимые векторы. Линейные коды, исправляющие ошибки: построение и основные свойства. Вектор ошибок. Порождающая и проверочная матрица систематического линейного кода. Каноническая форма порождающей матрицы. Линейные коды Хэмминга и Рида-Маллера. Совершенные и квазисовершенные коды. Смежные классы линейных кодов. Вычисление минимального веса линейного кода по порождающей матрице этого кода. Декодирование по минимуму расстояния и синдрому. Декодеры максимального правдоподобия. Вычисление синдрома. Табличное

синдромное декодирование. Вычисление вероятности ошибки декодирования. Общие сведения по классической криптографии. Информационные угрозы и атаки. Алгоритмы блочного шифрования. Ассиметричные алгоритмы шифрования. Криптографические протоколы. Модели разграничения доступа к информации в инфокоммуникационных системах. Методы разграничения доступа и способы их реализации. Обеспечение целостности данных в инфокоммуникационных системах и сетях.

3. СИСТЕМЫ КОММУТАЦИЙ КАНАЛОВ И ПАКЕТОВ

Формирование звуков речи и слуховое восприятие; характеристики речевого сигнала. Электроакустические преобразователи, телефонные аппараты и построение телефонных трактов. Временное разделение каналов, временная, пространственная и пространственно-временная коммутация каналов. Характеристики систем коммутации каналов Однозвенные коммутаторы: способы построения и характеристики. Многозвенные коммутаторы: способы построения и характеристики, блокировки и методы их уменьшения. Принципы построения местных, междугородных и международных сетей, системы нумерации. Сигнализация на телефонных сетях. Понятие телефонного трафика, методы расчета трафика. Сети и технологии абонентского доступа. Принципы кодирования речи. Кодирование формы сигнала. Основной цифровой канал, временное группообразование. Пространственная, временная и пространственно-временная коммутация цифровых каналов. Цифровые коммутационные станции. Абонентский стык цифровых АТС. Периферийные управляющие интерфейсы абонентских комплектов. Периферийные управляющие интерфейсы комплектов соединительных линий. Периферийные управляющие интерфейсы цифровых коммутационных полей. Способы построения системного интерфейса управляющих систем. Технологии коммутации и модель OSI. Однозвенные коммутаторы на основе мультиплексоров. Однозвенные коммутаторы на основе регистра сдвига (кольцевые коммутаторы). Однозвенные коммутаторы на основе общей шины (памяти). Структура узла коммутации пакетов с централизованным управлением коммутационной системой. Структура узла коммутации пакетов с децентрализованным распределенным управлением коммутационной системой. Системы быстрой коммутации пакетов с децентрализованным управлением (дельта-системы). Топология сетей; алгоритмы маршрутизации в сетях с коммутацией пакетов; технологии передачи данных в сетях с коммутацией пакетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теория прикладного кодирования. Под ред. Конопелько В.К. В двух томах – Мн.: БГУИР, 2004.
2. Королев А.И., Аль-алем Ахмед Саид, Конопелько В.К. Помехоустойчивое кодирование информации. – Минск: Бестпринт, 2013
3. Лосев В.В. Помехоустойчивое кодирование в радиотехнических системах передачи информации. Ч.1. Линейные коды. - Мн.: МРТИ, 1984.
4. Лосев В.В. Помехоустойчивое кодирование в радиотехнических системах передачи информации. Ч.2. Циклические коды. - Мн.: МРТИ, 1984.
5. Конопелько В.К. Помехоустойчивое кодирование в радиотехнических системах передачи информации. Ч.3. Модульные коды. – Мн.: МРТИ, 1992.
6. Конопелько В.К. Помехоустойчивое кодирование в радиотехнических системах передачи информации. Ч.4. Коды, исправляющие дефекты. – Мн.: МРТИ, 1993.
7. Конопелько В.К. Помехоустойчивое кодирование в радиотехнических системах передачи информации. Ч.5. Однородные коды. – Мн.: МРТИ, 1993.
8. Дмитриев В.И. Прикладная теория информации. – М.: Высшая школа, 1989.
9. Кларк Дж. мл., Кейн Дж. Кодирование с исправлением ошибок в системах цифровой связи. – М.: Радио и связь, 1985.
10. Супрун Б.А. Первичные коды. – М.: Связь, 1970.
11. Каган Б.М., Мкртумян. Основы эксплуатации ЭВМ.: Энергоиздат, 1988.
12. Муттер В.В. Основа помехоустойчивой телепередачи информации. Л, Энергоатомиздат, 1990.
13. Королев А.И. Коды и устройства помехоустойчивого кодирования информации. – Мн.: Бест-принт, 2002.
14. Блейхут Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки: Мир, 1986.
15. Hill R. A First Course in Coding Theory/ R. Hill .-New York^ Oxford University Press, 1986.
16. Fujiwara E. Code Desing for Dependable Systems. Theory and Practical Fpplications/ E. Fujiwara.- New Jersey^ John Wiley & Sons, 2006.
17. Специальные главы высшей математики: теория помехоустойчивого кодирования: практикум для студ. спец. 1-40 01 01

Программное обеспечение информационных технологий днев. и дист. форм обуч. / А.А.Иванюк, С.Б. Мусин.- Минск: БГУИР, 2007.

18. Умняшкин С.В. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов: учебн. пособие: – ИД. «Форум»: ИНФРА-М, 2011.

19. Королев А.И. Помехоустойчивое кодирование информации / А.И. Королев, Аль-Ахмед Саид, В.К. Конопелько. – Мн.: Бестпринт, 2013.

20. Луенвергер Д. Дж. Информатика. – М.: Техносфера, 2008.

21. Смарт Н. Криптография. – М.: Техносфера, 2006.

22. Методы и средства защиты информации. В 2-х т. С.В. Ленков, Д. А. Перегудов, В.А. Хорошко. Под ред. В.А. Хорошко. – К.: Арий, 2008.

23. Вернер М. Основы кодирования. Учебник для ВУЗов. – М.: Техносфера, 2006.

24. Морелос–Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы алгоритмы, применение. Учеб. пособие. – М.: Техносфера, 2005.

25. Миано Дж. Форматы и алгоритмы сжатия изображений в действии: учеб. пособие. – М.: Триумф, 2003.

26. Сэломон Д. Практическое руководство по методам сжатия данных. – М.: Техносфера, 2003.

27. 13. Куприянов А.И., Сахаров А.В., Шевцов В.А. Основы защиты информации.- М.: Издательский центр «Академия», 2006.

28. Лосев В.В. Помехоустойчивое кодирование в радиотехнических системах передачи информации. Ч.2. Циклические коды, МРТИ , 1984.

29. Муттер В.М. Основы помехоустойчивой телепередачи информации. Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990.

30. Куприянов А.И., Сахаров А.В., Шевцов В.А. Основы защиты информации.- М.: Издательский центр «Академия», 2006.

31. Киселев В.Д., Евсиков О.В., Кислицын А.С. Защита информации в современных системах передачи информации. М.: Солид, 2002.

32. Закон Республики Беларусь « Об информации, информатизации и защите информации», 2008.

33. Автоматическая коммутация: учебник для вузов / О. Н. Иванова [и др.] ; под ред. О. Н. Ивановой. – М.: Радио и связь, 1988. – 624с.

34. Гольдштейн Б.С. Системы коммутации /СПб.: БЧВ-Санкт-Петербург, 2003.- 318 с.

35. Безир, Х. Цифровая коммутация / Х. Безир, П. Хойнер, Г. Кетлер ; пер. с нем. – М. : Радио и связь, 1984. – 264 с.

36. Баркун, М. А. Цифровые системы синхронной коммутации / М. А. Баркун, О. Р. Ходасевич. – М.: Эко-Трендз, 2001. – 188 с.

37. Беллами, Дж. Цифровая телефония / Дж. Беллами. –М. : Радио и связь, 1986. –544 с.

38. Ершов, В. А. Мультисервисные телекоммуникационные сети / В. А. Ершов, Н. А. Кузнецов. – М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. – 432 с.

39. Шварц, М. Сети связи : протоколы, моделирование и анализ. Ч. 2 / М. Шварц. – М.: Наука, 1992. – 272 с.

40. Олифер В.Г., Олифер Н.А. компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Питер, 2012, 668 с.