

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Грובה Татьяна Анатольевна

Должность: и.о. декана факультета математики и компьютерных наук имени

профессора Н.И. Червякова

Дата подписания: 12.02.2025

Уникальный программный ключ:

bd39d4208aa94cf4422feb787c81619d41de79a7

Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины (модуля)	Помехоустойчивое кодирование
Краткое содержание	Информационные характеристики инфотелекоммуникационных систем. Типовая система передачи данных. Семиуровневая модель OSI. Физический уровень, канальный уровень. Структура и виды информационных единиц. Кадр. Структура системы передачи дискретной информации (СПДИ). Информационные характеристики источника сообщения. Модель СПДИ. Основные понятия и определения. Количественное определение информации. Формула Шеннона. Количество информации генерируемое источником сообщения. Общие принципы кодирования элементов источника сообщения. Равномерные коды. Неравномерные коды. Блочные коды для сжатия данных. Элементы теории помехоустойчивого кодирования. Фундаментальные концепции и параметры. Классификация кодов. Избыточные коды. Математические основы теории кодирования. Границы минимального расстояния для линейных блочных кодов. Верхняя граница Плоткина. Верхняя граница Хемминга. Нижняя граница Варшавского-Гилберта. Принципы обнаружения и исправления ошибок. Линейные коды. Построение линейных кодов. Процедура декодирования. Исправление ошибки методом контрольных чисел. Циклические коды. Задание циклических кодов. Помехоустойчивость циклических кодов. Принципы построения кодирующих и декодирующих устройств. Кодирующие и декодирующие устройства, задаваемые умножением на образующий полином. Коды обнаруживающие ошибки. Проверка на четность. Проверка на постоянство веса. Итеративный код. Коды обнаруживающие ошибки. Проверка на четность. Проверка на постоянство веса. Итеративный код. Коды с повторением. Определение кодов с повторениями. Методы обработки 2×2 , 1×2 . Декодирование по критерию $m \times (2m - 1)$. Сравнительная оценка кодов с повторением. Обработка избыточных кодов в каналах со стиранием. Математическое описание метода исправления стираний для двоичного симметричного канала. Алгоритм исправления стирания. Обучающая процедура. Сверточные коды. Рекуррентные коды. Несистематические сверточные коды. Алгоритм Витерби. Декодирование по критерию большинства. Псевдослучайные последовательности. Использование псевдослучайных последовательностей в УЗО СПДИ. Системы передачи дискретной информации с решающей обратной связью. Система одностороннего действия с ожиданием сигнала обратной связи (РОС-ОЖ). Система с непрерывным повторением сообщения и ожиданием сигнала подтверждения. Системы с накоплением правильно принятых комбинаций. Сравнительный анализ систем.
Результаты освоения дисциплины (модуля)	Знает основные понятия теории помехоустойчивого кодирования, возможные сферы их приложений, основы компьютерного моделирования процессов обработки данных; классические методы математического описания сигналов, помех и каналов связи; методы приема сигналов, увеличивающие отношение сигнал/шум; теорию оптимального приема сигналов на фоне флуктуационной помехи; информационно-технические и вероятностные характеристики стандартных моделей каналов связи; принципы помехоустойчивого кодирования и порядок синтеза линейных кодов; определение общих форм и закономерностей теории кодирования. Умеет находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с

	применением современных вычислительных систем; пользоваться методикой определения вероятности ошибки в дискретном канале связи; выбора способов помехоустойчивой обработки сигналов; выбора помехоустойчивого кода; согласования и расчета информационно-технических характеристик. Владеет навыками проведения расчётов при решении задач теории помехоустойчивого кодирования; методами решения проблемных задач теории кодирования.
Трудоемкость, з.е.	3
Форма отчетности	зачет с оценкой
Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	
Основная литература	1. Штарьков Ю. М. Универсальное кодирование: Теория и алгоритмы [Электронный ресурс] / Москва: Физматлит, 2013. – 280с. – ISBN 978-5-9221-1517-9. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275569 2. Голиков А.М. Кодирование в телекоммуникационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие. Курс лекций, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / А.М. Голиков. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 338 с. – 2227-8397. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72111.html
Дополнительная литература	1. Соколов В.П. Кодирование в системах защиты информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Соколов, Н.П. Тарасова. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский технический университет связи и информатики, 2016. – 94 с. – 2227-8397. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61485.html 2. Зверева Е.Н. Сборник примеров и задач по основам теории информации и кодирования сообщений [Электронный ресурс] / Е.Н. Зверева, Е.Г. Лебедько. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Университет ИТМО, 2014. – 76 с. – 2227-8397. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68114.html 3. Трофимов В.К. Теоремы кодирования неравнозначными символами для дискретных каналов без шума [Электронный ресурс]: монография / В.К. Трофимов, Т.В. Храмова. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. – 80 с. – 2227-8397. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69561.html 4. Голиков А.М. Кодирование и шифрование информации в системах связи. Часть 1. Кодирование [Электронный ресурс]: учебное пособие. Курс лекций, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу / А.М. Голиков. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 327 с. – 2227-8397. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/72112.html 5. Санников В.Г. Теория информации и кодирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Санников. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский технический университет связи и информатики, 2015. – 95 с. – 2227-8397. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61558.html 6. Балюкевич Э.Л. Теория информации и кодирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э.Л. Балюкевич. – Электрон. текстовые данные. – М.: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики,

	2004. – 113 с. – ISBN 5-7764-0294-8. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/11217.html
--	--