

**Министерство образования Республики Беларусь**

**Учреждение образования**

**Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники**



**«Утверждаю»**

**Первый проректор**

**С.К. Дик**

*SD* 2019 г.

### **ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена в магистратуру по специальностям**

**1-45 80 01 Системы и сети инфокоммуникаций,**

**1-98 80 01 Информационная безопасность**

**факультета инфокоммуникаций**

**по дисциплине «Основы теории информации»**

Программа составлена на основе учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Основы теории информации» (регистрационный № УД-6-247/р. от 29.06.2015 г.) для специальностей 1-45 01 01 Инфокоммуникационные технологии (по направлениям), 1-98 01 02 Защита информации в телекоммуникациях.

Составитель:

д.т.н., доцент, зав. кафедрой ИКТ Цветков В.Ю.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой инфокоммуникационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 12 от 19.02.2019 г.)

Заведующий кафедрой ИКТ



В.Ю. Цветков

## **1 МОДЕЛЬ КАНАЛА ПЕРЕДАЧИ, ХРАНЕНИЯ ОБРАБОТКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ**

1.1 Роль и место теории информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях.

1.2 Обобщенная модель канала передачи, хранения обработки и распределения информации.

1.3 Эталонная модель взаимосвязи открытых систем.

1.4 Информационные методы в коммуникационных системах и сетях для повышения достоверности передаваемой, обрабатываемой, хранимой и распределяемой информации.

1.5 Первичное кодирование информации. Рефлексные коды. Код Грея, код FOMOT.

## **2 КАЧЕСТВЕННАЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКИ ИНФОРМАЦИИ**

2.1 Понятие источника информации. Блоковый источник информации.

2.2 Источники сообщений и их свойства.

2.3 Понятие избыточности информации. Количественная оценка информации.

2.4 Энтропия, ее свойства. Энтропия как мера неопределенности выбора.

2.5 Количество информации как мера снятой информации. Относительная избыточность.

## **3 КОДИРОВАНИЕ ДЛЯ ДИСКРЕТНОГО ИСТОЧНИКА БЕЗ ПАМЯТИ**

3.1 Задача кодирования источников информации.

3.2 Дискретный источник информации без памяти.

3.3 Условия взаимной однозначности алфавитного кодирования.

## **4 ЭФФЕКТИВНОЕ КОДИРОВАНИЕ**

4.1 Сокращение избыточности информации.

4.2 Параметры кодов.

4.3 Моментальные коды.

4.4 Кодовые деревья и префиксные коды.

4.5 Неравенство Крафта. Средняя длина кодового слова и энтропия.

## **5 ТЕОРЕМА ШЕННОНА О КОДИРОВАНИИ ДЛЯ КАНАЛА БЕЗ ШУМА**

5.1 Условная энтропия.

5.2 Первая теорема Шеннона.

5.3 Энтропия блокового источника.

5.4 Код Шеннона-Фано.

5.5 Код Хаффмана.

5.6 Код Лемпеля-Зива.

## **6 КАНАЛЫ БЕЗ ПАМЯТИ И ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ**

6.1 Двоично-симметричный канал без памяти. Передача информации. Пропускная способность двоично-симметричного канала.

6.2 Теорема кодирования для дискретных каналов без памяти (Теорема Шеннона).

6.3 Дифференциальная энтропия.

6.4 Пропускная способность непрерывного канала.

6.5 Формула Шеннона.

## **7 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОГО КОДИРОВАНИЯ**

7.1 Основная теорема Шеннона о кодировании для канала с помехами.

7.2 Возможности исправления ошибок линейными кодами.

7.3 Блочные коды.

7.4 Ошибки, их разновидности.

7.5 Кодовое расстояние Хэмминга и его связь с корректирующей способностью. Границы для минимального расстояния кодов.

## **8 АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ**

8.1 Группы. Подгруппы. Разложение групп на смежные классы.

8.2 Кольца. Кольцо полиномов.

8.3 Конечные поля. Представление элементов конечного поля.

8.4 Арифметика полей Галуа.

8.5 Векторные пространства и подпространства. Линейно зависимые и независимые векторы.

## **9 ЛИНЕЙНЫЕ КОДЫ**

9.1 Линейные коды, исправляющие ошибки: построение и основные свойства. Вектор ошибок.

9.2 Порождающая и проверочная матрица систематического линейного кода. Каноническая форма порождающей матрицы.

9.3 Линейные коды Хэмминга.

9.4 Линейные коды Рида-Маллера.

9.5 Совершенные и квазисовершенные коды.

9.6 Смежные классы линейных кодов.

9.7 Вычисление минимального веса линейного кода по порождающей матрице этого кода.

## **10 МЕТОДЫ ДЕКОДИРОВАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ КОДОВ**

10.1 Декодирование по минимуму расстояния и синдрому.

10.2 Декодеры максимального правдоподобия.

10.3 Вычисление синдрома.

10.4 Табличное синдромное декодирование.

10.5 Вычисление вероятности ошибки декодирования.

## 11 ВВЕДЕНИЕ В ЗАЩИТУ ИНФОРМАЦИИ

- 11.1 Информационные угрозы и атаки.
- 11.2 Алгоритмы блочного шифрования.
- 11.3 Ассиметричные алгоритмы шифрования.
- 11.4 Криптографические протоколы.
- 11.5 Модели разграничения доступа к информации в инфокоммуникационных системах.
- 11.6 Методы разграничения доступа и способы их реализации.
- 11.7 Обеспечение целостности данных в инфокоммуникационных системах и сетях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Умняшкин С.В. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов: учебн. пособие: – ИД. «Форум»: ИНФРА-М, 2011.
2. Королев А.И. Помехоустойчивое кодирование информации / А.И. Королев, Аль-Ахмед Саид, В.К. Конопелько. – Мн.: Бестпринт, 2013.
3. Луенвергер Д. Дж. Информатика. – М.: Техносфера, 2008.
4. Сمارт Н. Криптография. – М.: Техносфера, 2006.
5. 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.
6. Вернер М. Основы кодирования. Учебник для ВУЗов. – М.: Техносфера, 2006.
7. Морелос–Сарагоса Р. Искусство помехоустойчивого кодирования. Методы алгоритмы, применение. Учеб. пособие. – М.: Техносфера, 2005.
8. Миано Дж. Форматы и алгоритмы сжатия изображений в действии: учеб. пособие. – М.: Триумф, 2003.
9. Сэломон Д. Практическое руководство по методам сжатия данных. – М.: Техносфера, 2003.
10. Куприянов А.И., Сахаров А.В., Шевцов В.А. Основы защиты информации.- М.: Издательский центр «Академия», 2006.
11. Лосев В.В. Помехоустойчивое кодирование в радиотехнических системах передачи информации. Ч.2. Циклические коды, МРТИ , 1984.
12. Муттер В.М. Основы помехоустойчивой телепередачи информации. Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1990.
13. Куприянов А.И., Сахаров А.В., Шевцов В.А. Основы защиты информации.- М.: Издательский центр «Академия», 2006.
14. Киселев В.Д., Евсиков О.В., Кислицын А.С. Защита информации в современных системах передачи информации. М.: Солид, 2002.
15. Закон Республики Беларусь «Об информации, информатизации и защите информации», 2008.