

# Программа магистерского курса «Теория помехоустойчивого кодирования»

---

(2 семестр магистратуры ММФ, 2013-2014 учебный год)

Автор программы Лось Антон Васильевич

- Модель канала связи с шумами, стандартное расположение. Синдром.
- Поле Галуа, его свойства.
- Линейные коды. Кодирование и декодирование. Общие свойства линейных кодов. Теорема о связи проверочной и порождающей матриц. Теорема Глаголева.
- Границы объемов кодов: граница Синглтона, граница Хэмминга, граница Варшавова-Гилберта, граница Плоткина. Оценки мощностей кодов, теоремы Джонсона.
- Методы построения новых кодов из заданных. Комбинирование кодов. Теорема Плоткина. Каскадная конструкция.
- Совершенные коды. Теорема о существовании совершенных кодов. Коды Хэмминга над  $GF(q)$ , способы задания, кодирование, декодирование, единственность. Группа автоморфизмов кода Хэмминга. Конструкция Васильева. Оценки числа совершенных кодов. Общие свойства совершенных кодов, теоремы Шапиро и Злотника, группа автоморфизмов совершенных кодов.
- Теория циклических кодов. Кольцо многочленов над полем Галуа. Определение циклического кода. Теорема о необходимом и достаточном условии существования циклического кода с порождающим многочленом  $g(x)$ . Кодирование и декодирование циклических кодов. Важные классы циклических кодов: коды Хэмминга, коды Боуза-Чоудхури-Хоквингема (БЧХ-коды), коды Рида-Соломона, коды Юстесена.

## Основная литература:

1. Мак-Вильямс Ф. Дж. А., Слоэн Н. Дж. А. Теория кодов, исправляющих ошибки. Пер. с англ. – М.: Связь, 1979. – 744 с.
2. Шоломов Л. А. Основы теории дискретных логических и вычислительных устройств. – М.: Наука. 1980. – 399 с. З. Сидельников В. М., Теория кодирования, Физматлит, 2008, 324 с.
3. Питерсон У., Уэлдон Э. Коды, исправляющие ошибки. Пер. с англ. – М.: Мир. 1976. – 594 с.
4. Соловьева Ф. И., Введение в теорию кодирования, учебное пособие для студентов ММФ и ФИТ НГУ., Изд. НГУ, 2006г., 123 с., под грифом УМО.

## Дополнительная литература:

1. Шеннон Л.А. Работы по теории информации и кибернетике. М.: ИЛ. 1963.
2. Конвей Дж. Н., Слоэн Н. Дж. А. Упаковки шаров, решетки и группы. Пер. с англ. – М.: Мир. 1990. –I, II т.
3. Solov'eva F. I., On perfect codes and related topics, Lecture Notes, Pohang University of Science and Technology (POSTECH), Republic of Korea, 2004, 80 pp.

## Интернет-ресурсы:

1. Теория кодирования в НГУ, см. <http://www.codingtheory.nsu.ru>
2. Потапов В.Н. Введение в теорию информации, 102 с., см. <http://math.nsc.ru/~potapov/posobiya.htm>