

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ

Книга 1

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов
Российской Федерации по образованию в области
историко-архивоведения в качестве учебника
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальностям
090103 «Организация и технология защиты информации»
и 090104 «Комплексная защита объектов информатизации»*

Орел 2009

УДК 621.391(075)
ББК 32.811я7
Т33

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор учебно-научного комплекса
«Автоматизированные системы и информационные технологии»
Академии Государственной противопожарной службы МЧС России
Н.Г. Топольский,

доктор физико-математических наук, декан факультета «Компьютерные
системы и информационные технологии» Российского нового университета
А.С. Крюковский

Т33 Теория информации. Книга 1: учебник для вузов / В.Т. Еременко, В.А. Минаев, А.П. Фисун, И.С. Константинов, А.В. Коськин, В.А. Зернов, ЮА. Белевская, С.В. Дворянкин; под общей научной редакцией В.Т. Еременко, В.А. Минаева, А.П. Фисуна, В.А.Зернова, А.В. Коськина. – Орел: ОрелГТУ, ОГУ, 2009. – 217 с.

ISBN 978-5-93932-311-6

В учебнике представлены основные положения классической теории информации. Системно изложены фундаментальные понятия информации, раскрыто содержание ее свойств, количественных и качественных характеристик, знания по современным процедурам кодирования информации и математической теории передачи знаков, лежащей в основе теории связи. Определены границы применимости классической теории информации. Рассмотрены вопросы формирования квантовой теории информации.

Материал рассчитан на студентов, аспирантов и специалистов в области разработки и эксплуатации информационных телекоммуникационных систем и обеспечения их информационной безопасности.

УДК 621.391(075)
ББК 32.811я7

ISBN 978-5-93932-311-6

© ОрелГТУ, 2009
© ОГУ, 2009

СОДЕРЖАНИЕ

	ПРЕДИСЛОВИЕ	5
	ВВЕДЕНИЕ	9
ГЛАВА 1.	ПОНЯТИЕ ИНФОРМАЦИИ, ЗАДАЧИ И ПОСТУЛАТЫ ТЕОРИ ИНФОРМАЦИИ	16
1.1.	Понятия информации, данных и сообщения в современной науке, технике и теории информации	16
1.2.	Формирование содержания понятий информации как объектов теории информации, информатики, информатизации и информационной безопасности	21
1.3.	Задачи и постулаты прикладной теории информации	28
	Контрольные вопросы	29
ГЛАВА 2.	КАЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ	31
2.1.	Основные понятия и показатели качества информации	31
2.2.	Свойства информации	33
2.3.	Количество информации и классификация ее мер	48
2.4.	Единицы измерения информации	49
2.5.	Количественная оценка информации	62
2.6.	Статистическая мера информации	68
2.7.	Динамическая энтропия	72
2.8.	Семантическая количественная мера информации	73
2.9.	Количественная мера целесообразности информации	73
	Контрольные вопросы	74
ГЛАВА 3.	КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ	76
3.1.	Основные понятия системной классификации ин- формации	76
3.2.	Классификация информации по различным призна- кам	78
	Контрольные вопросы	95
ГЛАВА 4.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССА СБОРА, ПЕРЕДАЧИ, ОБРАБОТКИ И НАКОПЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ	98
4.1.	Сбор информации	98
4.2.	Подготовка и обработка информации	100
4.3.	Передача информации	101
4.4.	Хранение и накопление информации	106
	Контрольные вопросы	114

ГЛАВА 5. ОБРАБОТКА ДАННЫХ В СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ	116
5.1. Сообщения и сигналы в системах передачи данных	116
5.2. Виды и характеристики носителей информации и сигналов	116
5.3. Спектры сигналов	119
5.4. Кодирование и квантование сигналов	120
5.5. Основные виды и способы обработки аналоговой и цифровой информации	124
5.6. Модуляция сигналов, принципы построения, работы и характеристики электронных устройств обработки данных	134
Контрольные вопросы	150
ГЛАВА 6. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ХА- РАКТЕРИСТИКИ ИСТОЧНИКОВ СООБЩЕНИЙ И КАНАЛОВ	152
6.1. Энтропии вероятностных схем. Аксиомы Хинчина и Фаддеева	152
6.2. Свойства энтропии. Энтропия при непрерывном сообщении	161
6.3. Условная энтропия и взаимная информация	183
Контрольные вопросы	193
ЛИТЕРАТУРА	194