

УДК 004 (075.8)
ББК 32.233 я73
Ч 45

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Северо-Кавказского федерального
университета

Чернышев А. Б., Антонов В. Ф., Суюнова Г. Б.
Ч 45 **Теория информационных процессов и систем:** учебное
пособие. – Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. – 169 с.

Пособие является составной частью учебно-методического комплекса по дисциплине, составлено в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, рабочим учебным планом и программой. В нем дается характеристика основных компонентов информационных процессов и теории систем. Рассматриваются основы теории информации, элементы теории кодирования, модели систем с использованием случайных процессов, системы массового обслуживания, основы теории принятия решений в условиях неопределенности.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 230400.62 (09.03.02) – Информационные системы и технологии.

УДК 004 (075.8)
ББК 32.233 я73

Рецензенты:

д-р тех. наук, профессор **И. М. Першин**,
д-р тех. наук, профессор **В. П. Иосифов** (ДГТУ)

© ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский
федеральный университет», 2015

ПРЕДИСЛОВИЕ

В различных сферах деятельности на современном этапе невозможно обойтись без применения вычислительной техники и информационных систем. Потребности практики привели к созданию теории систем.

Системность – качество, присущее самым разнообразным областям и направлениям деятельности. Отметим самые очевидные и обязательные из признаков системности: структурированность системы, взаимосвязанность составляющих ее частей, подчиненность организации всей системы определенной цели. Всякая деятельность тем успешнее, чем выше уровень ее системности; неудачи вызваны недостаточной системностью. Выделяют три уровня системности труда: механизация, автоматизация, кибернетизация. Возможности механизации ограничены участием человека. Автоматизировать можно только процессы, допускающие алгоритмизацию. Кибернетизация включает в технологический процесс интеллект – естественный или искусственный – в тех случаях, когда алгоритмизация решаемой задачи затруднительна или невозможна.

Основная идея разрешения проблем, связанных со сложными системами, состоит в том, чтобы в тех случаях, когда автоматизация (т. е. формальная алгоритмизация) невозможна, использовать человеческую способность, которая именно в таких случаях проявляется и которая называется интеллектом: способность ориентироваться в незнакомых условиях и находить решение слабо формализованных задач. При этом человек выполняет именно те операции в общем алгоритме, которые не поддаются формализации (например, экспертная оценка или сравнение многомерных и неколичественных вариантов, принятие управленческих решений, взятие на себя ответственности). Именно на этом принципе строятся автоматизированные системы управления, в которых формализованные операции выполняют автоматы и ЭВМ, а неформализованные операции – человек.

Техническими средствами для этого служат автоматы и ЭВМ. Их совершенствование и использование для самых разнообразных нужд, создание алгоритмов и программных систем для ЭВМ привели к появлению науки информатики. Существенной частью информатики являются разделы, связанные с

изучением, проектированием и использованием информационных процессов и систем, применение которых позволяет значительно повысить эффективность любой человеческой деятельности.

Целью изучения дисциплины является освоение теоретических и практических основ создания информационных систем, а также способов описания информационных систем.

Задачи дисциплины: определить современное состояние развития информационных систем и их классификацию; познакомить с методологиями и технологиями разработки информационных систем; представить этапы создания и проектирования информационных систем.

Освоение курса необходимо для успешного освоения таких дисциплин, как «Информационные технологии», «Технологии обработки информации», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий».

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла. Ее освоение происходит в 3 и 4 семестрах.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
РАЗДЕЛ 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ	
1. Общие понятия информационных процессов...	5
2. Закономерности систем. Классификация систем.....	15
РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИНФОРМАЦИИ	
3. Сигналы и системы передачи информации.....	28
4. Энтропия дискретного сигнала. Количество информации.....	38
5. Энтропия непрерывных сообщений.....	46
РАЗДЕЛ 3. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ КОДИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ	
6. Алфавитное кодирование информации.....	56
7. Эффективное кодирование, избыточность сообщений.....	66
8. Основы помехоустойчивого кодирования. Код Хэмминга.....	76
9. Алгоритмы сжатия информации.....	92
РАЗДЕЛ 4. МОДЕЛИ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ	
10. Марковские случайные процессы. Марковские цепи.....	103
11. Непрерывные цепи Маркова, уравнение Колмогорова.....	112
РАЗДЕЛ 5. СИСТЕМЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	
12. Компоненты и классификация моделей массового обслуживания.....	123
13. Многоканальные системы массового обслуживания.....	136

РАЗДЕЛ 6. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ	
14. Современные методы принятия решений.....	147
15. Критерии принятия решений в условиях неопределенности.....	156
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	166