

И. Ю. Балабаева
Е. Р. Мунтян

Учебное пособие по курсу «Информатика»

часть 1

ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЮФУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-технологическая академия

И. Ю. БАЛАБАЕВА
Е. Р. МУНТЯН

Учебное пособие
по курсу:

ИНФОРМАТИКА

Часть 1

Ростов-на-Дону – Таганрог
Издательство Южного федерального университета
2019

УДК 004 (075.8)
ББК 73я73
Б20

Печатается по решению кафедры вычислительной техники Института компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета (протокол № 11 от 27 марта 2019 г.)

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой информатики Таганрогского института им. А. П. Чехова «РГЭУ (РИНХ)» *Я. Е. Ромм*

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры психологии и безопасности жизнедеятельности Института компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета *А. Е. Лызь*

Балабаева, И. Ю.

Б20 Учебное пособие по курсу «Информатика». Часть 1 : учебное пособие / И. Ю. Балабаева, Е. Р. Мунтян ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. – 95 с.

ISBN 978-5-9275-3313-8
Часть 1. – 95 с.
ISBN 978-5-9275-3314-5 (Ч. 1)

Учебное пособие по курсу «Информатика» представляет собой первую часть конспекта лекций по данной дисциплине и содержит теоретический материал, дополненный списками вопросов по темам: понятие, классификация, количество и качество информации, цифровое представление различных видов информации, информационные системы и технологии. Каждая тема завершается списком вопросов для самоконтроля.

Пособие предназначено для студентов всех форм обучения по всем направлениям подготовки бакалавров и специальностям Института компьютерных технологий и информационной безопасности.

УДК 004 (075.8)
ББК 73я73

ISBN 978-5-9275-3313-8
ISBN 978-5-9275-3314-5 (Ч. 1)

© Южный федеральный университет, 2019
© Балабаева И. Ю., Мунтян Е. Р., 2019
© Оформление. Макет. Издательство Южного федерального университета, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 6

1. ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА 7

1.1. Термин Информатика 7

1.2. Наука Информатика 8

1.3. Структура информатики 10

1.4. Этапы развития информационного общества 12

1.5. Информатизация общества 13

1.6. Информационные ресурсы, продукты и услуги 14

Вопросы для самоконтроля 17

2. ИНФОРМАЦИЯ: ФОРМЫ, ИЗМЕРЕНИЕ, КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО 19

2.1. Понятие информации 19

2.2. Данные, сообщения, сигналы 20

2.3. Меры информации 23

2.3.1. Синтаксическая мера 23

2.3.2. Семантическая мера 29

2.3.3. Прагматическая мера 31

2.4. Качество информации 32

2.5. Классификация информации 34

Вопросы для самоконтроля 37

3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ 39

3.1. Информационные процессы 39

3.2. Информационные системы 41

3.2.1. Структура информационных систем 42

3.2.2. Виды информационных систем 45

3.3. Информационные технологии 48

3.3.1. Информационные технологии обработки данных 50

3.3.2. Информационные технологии управления 52

3.3.3. Информационные технологии автоматизации офиса 53

3.3.4. Информационные технологии поддержки принятия решений …… 54
3.3.5. Информационные технологии экспертных систем …….... 55
Вопросы для самоконтроля …….. 57

4. КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ. ТЕКСТ. ИЗОБРАЖЕНИЕ. ЗВУК …….. 59
4.1. Текстовая информация ……... 59
4.1.1. Кодирование текстовой информации …… 59
4.1.2. Сжатие текстовой информации …… 61
4.2. Кодирование графической информации …….. 62
4.2.1. Цветовые режимы …… 62
4.2.2. Цветовые модели …… 63
4.2.3. Сжатие изображений …….... 64
4.3. Кодирование звуковой информации ……. 65
4.3.1. Синтезированный звук …….... 68
4.3.2. Сжатие звука …… 68
4.4. Кодирование видеосигнала …… 69
Вопросы для самоконтроля …….. 70

5. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В КОМПЬЮТЕРЕ ……... 71
5.1. Системы счисления, применяемые для представления числовых данных в ЭВМ ……..... 71
5.2. Общие правила перевода чисел в различные позиционные системы счисления ……..... 74
5.2.1. Перевод целых чисел …….... 75
5.2.2. Перевод дробных чисел …… 75
5.3. Перевод чисел между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления …… 76
5.4. Форматы представления чисел в ЭВМ …….. 79
5.4.1. Представление чисел с фиксированной запятой …….. 79
5.4.2. Представление в ЭВМ чисел с плавающей запятой …….. 82
5.5. Специальные машинные коды представления чисел …….. 85
5.5.1. Прямой код …… 86
5.5.2. Обратный код …….... 86

5.5.3. Дополнительный код 87
5.5.4. Модифицированный код 89
Вопросы для самоконтроля 89
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 91
ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ 92
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 93

ВВЕДЕНИЕ

Круг вопросов, относящихся к информатике как технической науке о методах и средствах сбора, хранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники и техники связи, очень широк. Овладение основами информатики позволяет специалисту на принципиально новых позициях решать проблемы усиления интеллектуальных возможностей человека.

Главное отличие информатики от других технических дисциплин состоит в том, что ее предмет изучения меняется непрерывно и темпы этих изменений растут из года в год. Для эффективной эксплуатации компьютерной техники от специалистов различных направлений требуется достаточно широкий уровень знаний и практических навыков. Именно поэтому в новых поколениях стандартов высшего образования умение применять компьютерную технику для решения профессиональных задач стало обязательной общепрофессиональной компетенцией для выпускника высшей школы.

Являясь общей дисциплиной для всех студентов института компьютерных технологий и информационной безопасности, «Информатика» занимает устойчивое положение в реализации основных задач образовательных профессиональных программ подготовки бакалавров и специалистов в области информационной безопасности, а также информатики и вычислительной техники.

Программа данного курса была разработана в тесном взаимодействии с руководителями образовательных программ по направлениям и специальностям института компьютерных технологий и информационной безопасности. Главная задача, которая ставилась перед дисциплиной, – это заложить основы знаний по всем аспектам такой многогранной науки информатики, которые в дальнейшем будут развиваться и углубляться в ходе изучения студентами общетехнических и специальных дисциплин.

В первой части курса лекций рассматриваются вопросы информатизации общества, понятие информации, ее измерение и кодирование, представление различных видов информации в компьютере, а также даются понятия информационных систем и информационных технологий.

1. ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА

1.1. Термин Информатика

Термин **информатика**, появившийся во Франции в 60-х гг. XX в., обозначает отрасль науки, изучающую все аспекты автоматизированной обработкой информации с применением электронных вычислительных машин (компьютеров).

Само французское слово *informatique* (информатика) образовано объединением терминов *information* (информация) и *automatique* (автоматика) и означает «информационная автоматика» или «автоматизированная работа с информацией».

INFORMATIQUE = INFORmation + autoMATIQUE.

В англоязычных странах этот термин не получил распространения, вместо него используется аналог **computer science** (наука о компьютерах).

В основе зарождения информатики лежали две науки: документалистика и кибернетика. Наука документалистика появилась в конце XIX в., когда наметилась тенденция бурного развития производства и производственных отношений. Максимальный расцвет документалистики относят к 20–30-м гг. XX в. Документалистика изучает средства и методы рационализации и повышения эффективности документооборота. Кибернетика, отцом которой считают американского математика Норберта Винера, опубликовавшего свои труды по математической логике в 1948 г., получила свое название от греческого слова (*kyberneticos* – искусный в управлении). Сам же термин появился значительно раньше. Первым его использовал в начале XIX в. французский физик Андре Мари Ампер для обозначения науки об управлении. В те времена подобной науки еще не было, но, по мнению Ампера, работавшего над единой системой классификации всех наук, она должна была существовать. Сегодня связь информатики и кибернетики неразрывна: в основе используемых кибернетикой программных и аппаратных средств вычислительной техники (созданных в рамках информатики) лежит разработанная кибернетиками математическая и логическая база [1].

Возникновение и становление информатики как самостоятельной области знаний было вызвано и неразрывно связано с появлением и разви-

тием компьютерной техники. С разработкой микропроцессоров и, как следствие, широким распространением персональных компьютеров и их использованием для обработки информации термин «информатика» расширяет свой смысл и охватывает все процессы передачи, преобразования и хранения информации.

Современное понимание термина «**информатика**» отсчитывают с 1983 г., когда было принято решение об организации в Академии наук СССР специального отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации. Именно тогда в документах Академии было дано определение информатики как «комплексной научной и инженерной дисциплины, изучающей все аспекты разработки, проектирования, создания, оценки, функционирования основанных на ЭВМ систем переработки информации, их применения и воздействия на различные области социальной практики» [2].

Такая трактовка означает, что информатика занимается разработкой общей методологии построения информационных моделей. Информационные модели применимы практически во всех областях деятельности человека, поскольку везде можно выделить объекты, явления, процессы и т.п., которые могут быть представлены как совокупности некоторых данных.

В литературе дается много различных определений информатики, что связано с большим разнообразием ее средств и методов, функций и возможностей.

1.2. Наука Информатика

В различных источниках можно найти множество определений того, что представляет собой информатика как наука. Приведем некоторые из них.

1. **«Информатика – это техническая наука,** систематизирующая приемы создания, хранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники, а также принципы функционирования этих средств и методы управления ими» [1].

2. **«Информатика – это наука,** изучающая свойства, структуру и функции информационных систем, основы их проектирования, создания, использования и оценки, а также информационные процессы, в них происходящие» [3].

3. **«Информатика – это научное направление**, занимающееся изучением законов, методов и способов накапливания, обработки и передачи информации с помощью вычислительных машин и других технических средств» [4].

Каждое из этих определений отражает отдельный аспект такой простой и вместе с тем сложной науки – информатики.

Понятие информатики включает в себя также группу дисциплин, занимающихся различными аспектами разработки и применения ЭВМ: аппаратные средства и архитектуру вычислительной техники, вычислительные сети, прикладную математику, программирование, программное обеспечение, искусственный интеллект и др.

Предметом изучения науки информатики является:

– аппаратное обеспечение вычислительных средств;

– программное обеспечение вычислительных средств;

– средства взаимодействия человека с аппаратными и программными средствами;

– средства взаимодействия аппаратного и программного обеспечения между собой.

Взаимодействию в информатике уделяется особое внимание. Для него даже ввели специальное понятие – *интерфейс*.

Под *пользовательским интерфейсом* понимают методы и средства взаимодействия человека с аппаратными и программными средствами.

Кроме него, очевидно, существуют аналогичные связующие звенья для аппаратных и программных средств:

– аппаратные интерфейсы;

– программные интерфейсы;

– аппаратно-программные интерфейсы [1].

Главная задача информатики – это разработка и изучение приемов и методов работы с аппаратными и программными средствами вычислительной техники. В результате постоянно появляются, внедряются и развиваются передовые, наиболее эффективные технологии, происходит автоматизация отдельных фаз работы с информацией, разрабатываются новые, более удобные для автоматизированной обработки способы представления информации, а создается методическое обеспечение для новых исследова-

ний в области информационных технологий. В современном научном-техническом мире информатика занимает одно из ключевых мест, её практические результаты проходят подтверждение практикой в других отраслях и предметных областях.

Практическая направленность информатики выражена в ее **основной задаче**, которую сегодня можно представить как совокупность направлений для практических приложений:

– архитектура вычислительных систем (способы и методы проектирования систем для автоматической обработки данных);

– интерфейсы вычислительных систем (способы и методы взаимодействия с аппаратным и программным обеспечением);

– программирование (технологии, методы и средства разработки программ для компьютерной техники);

– преобразование данных (приемы и методы структурирования, представления и преобразования структур данных);

– защита информации (исследование источников информационных угроз, разработка приемов и средств защиты данных);

– автоматизация (разработка и внедрение программно-аппаратных средств, осуществляющих обработку данных без участия человека);

– стандартизация (обеспечение единства форматов представления данных в различных вычислительных системах, совместимости между аппаратными и программными средствами).

Для решения любой из перечисленных выше задач информатики недостаточно просто разработать способ выполнения какой-либо операции. Ключевым аспектом в информатике является вопрос, как выполнить эту операцию **наиболее эффективно**.

1.3. Структура информатики

Информатика *в широком смысле* представляет собой совокупность ряда отраслей науки, техники и производства, связанных с обработкой информации посредством применения компьютерных и телекоммуникационных средств в различных сферах деятельности человека.

Информатику в *узком смысле* рассматривают как единство трех взаимосвязанных частей (рис. 1).



Рис. 1. Составляющие информатики в узком смысле

1. **Технические средства (*hardware*)** составляют компьютеры и периферийные устройства, а также линии их связи. Все эти устройства представляют собой материальные ресурсы, обеспечивающие преобразование информации.

2. **Программные средства (*software*)** включают системы программирования и проектирования программных продуктов, операционные системы, а также огромный спектр разнообразных служебных и прикладных приложений.

3. **Математические методы, модели и алгоритмы (*brainware*)** лежат в основе проектирования и изготовления любого программного продукта или технического средства.

В то же время информатику как в целом, так и каждую из ее составляющих можно рассматривать с разных позиций: как отрасль народного хозяйства, фундаментальную науку, прикладную дисциплину (рис. 2).



Рис. 2. Структура информатики

Отрасль народного хозяйства Информатика занимается:
– производством технических и программных средств;
– разработкой технологий преобразование информации.

Фундаментальная наука Информатика изучает:
– методологию создания средств преобразования информации;
– теорию информационной техники, систем и технологий.

Прикладная дисциплина Информатика включает в себя:

– изучение закономерностей информационных процессов во всех областях человеческой деятельности;

– разработку информационных систем и технологий в этих областях.

1.4. Этапы развития информационного общества

На всех этапах развития цивилизации человек всегда использовал информацию. Но способы взаимодействия с ней изменялись от простого созерцания до ее активного приложения в своей практической деятельности.

В истории развития человечества наблюдалось несколько ***информационных революций*** – коренных преобразований общественных отношений вследствие радикальных изменений в сфере обработки информации. Следствием каждого из таких преобразований являлось приобретение человечеством нового качества.

I. *Изобретение письменности* (IV тыс. до н.э.) – появление первых средств и методов накопления информации. После того как человек научился фиксировать информацию на материальном носителе (камне, табличке, папирусе, бумаге), человечество получило возможность передавать информацию как во времени (от поколения к поколению), так и пространстве (отправляя гонцов со свитками) без искажений, свойственных устному пересказу.

II. *Изобретение книгопечатания* (середина XVI в.) – появление качественно нового способа хранения информации. Этот способ дает возможность быстрого размножения информации (по сравнению с рукописными списками). Информация приобретает массовый характер благодаря появлению печатных книг, а позже газет.

III. *Изобретение электричества* (конец XIX в.) – появление средств информационной коммуникации. Изобретение электричества в XVIII в. стало толчком к появлению и распространению электрических средств связи (телеграф, телефон, позже радио). Это дало возможность передавать информацию практически мгновенно на большие расстояния.

IV. *Изобретение микропроцессорной технологии и персонального компьютера* (70-е гг. XX в.) – появление качественно новых средств ра-

Учебное издание

БАЛАБАЕВА Ирина Юрьевна
МУНТЯН Евгения Ростиславна

Учебное пособие
по курсу

ИНФОРМАТИКА

Часть 1

Редакторы: *Н. И. Селезнева, Т. Ф. Кочергина*
Корректоры: *З. И. Надточий, Л. В. Чиканенко*
Компьютерная верстка *И. А. Клочко*

Подписано в печать 27.12.2019 г.
Бумага офсетная. Формат 60×84 $^{1}/_{16}$. Усл. печ. лист. 5,52.
Уч. изд. л. 4,0. Заказ № 7450. Тираж 30 экз.

Издательство Южного федерального университета.

Отпечатано в отделе полиграфической, корпоративной и сувенирной продукции
Издательско-полиграфического комплекса КИБИ МЕДИА ЦЕНТРА ЮФУ.
344090, г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 200/1, тел (863) 243-41-66.