

УЧЕБНИК
ДЛЯ ВУЗОВ

ПИТЕР®

СТАНДАРТ ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ



Н. В. Макарова В. Б. Волков

Информатика

для
БАКАЛАВРОВ

**РЕКОМЕНДОВАНО
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ ОБЪЕДИНЕНИЕМ**

Оглавление

Предисловие	13
ЧАСТЬ ПЕРВАЯ. ИНФОРМАТИКА КАК ОБЛАСТЬ ИНТЕГРАЦИИ ЗНАНИЙ	15
Глава 1. Представление об информации	17
1.1. Понятие информации	17
1.1.1. Определение информации	17
1.1.2. Информация и данные	18
1.1.3. Адекватность информации	19
1.2. Меры информации	20
1.2.1. Синтаксическая мера информации	20
1.2.2. Семантическая мера информации	22
1.2.3. Прагматическая мера информации	23
1.3. Качество информации	25
1.4. Информационные процессы	27
1.5. Кодирование при передаче и хранении информации	29
1.6. Основы классификации и структурирования информации	31
1.6.1. Иерархическая система классификации	33
1.6.2. Фасетная система классификации	35
1.6.3. Deskрипторная система классификации	36
1.6.4. Классификация информации по разным признакам	37
1.7. Кодирование при классификации информации	41
1.7.1. Общие понятия	41
1.7.2. Классификационное кодирование	41
1.7.3. Регистрационное кодирование	43
Вопросы для самопроверки	43
Литература	44
Глава 2. Роль информации в развитии общества	45
2.1. Информатизация общества	45
2.1.1. Представление об информационном обществе	45
2.1.2. Роль информатизации в развитии общества	50
2.1.3. Опыт информатизации и перспективные идеи	53
2.1.4. Роль средств массовой информации	54
2.1.5. Об информационной культуре	55
2.2. Информационный потенциал общества	57
2.2.1. Информационные ресурсы	57
2.2.2. Информационные продукты и услуги	59
2.2.3. Рынок информационных продуктов и услуг	62

2.3. Информатика — предмет и задачи	70
2.3.1. Появление и развитие информатики	70
2.3.2. Структура информатики	72
Вопросы для самопроверки	74
Литература	75
Глава 3. Теоретические основы управления знаниями	76
3.1. Управление знаниями	76
3.1.1. Общее представление об управлении знаниями	76
3.1.2. Модель жизненного цикла управления знаниями	79
3.2. Данные, информация и знания	79
3.3. Модели представления знаний	81
3.3.1. Семантические сети	82
3.3.2. Фреймы	84
3.3.3. Формальные логические модели	85
3.4. Системы, основанные на знаниях	86
3.4.1. Экспертные системы	88
3.4.2. Нейронные сети	91
3.4.3. Системы, основанные на прецедентах	96
3.4.4. Системы, построенные на генетических алгоритмах	98
3.4.5. Интеллектуальные агенты	99
3.4.6. Системы добычи данных	100
3.5. Инженерия знаний	101
3.5.1. Получение знаний	102
3.5.2. Жизненный цикл и методология	105
Вопросы для самопроверки	106
Литература	107
Глава 4. Логические основы информатики	108
4.1. Представление о высказываниях и логических операциях	108
4.1.1. Понятие высказывания	108
4.1.2. Соглашения о языке алгебры высказываний	110
4.1.3. Логические операции над высказываниями	110
4.2. Алгебра логики	113
4.2.1. Понятие формулы алгебры логики	113
4.2.2. Равносильные формулы алгебры логики	115
4.2.3. Основные равносильности	116
4.2.4. Равносильности, выражающие одни логические операции через другие	116
4.2.5. Равносильности, выражающие основные законы алгебры логики	117
4.2.6. Решение логических задач методами алгебры логики	117
4.2.7. Булева алгебра	119
4.3. Построение коммутационных схем на основе алгебры логики	121
Вопросы для самопроверки	124
Литература	124
Глава 5. Информационные системы и технологии	125
5.1. Основные сведения об информационных системах	126
5.1.1. Понятие информационной системы	126
5.1.2. Этапы развития информационных систем	126
5.1.3. Процессы в информационной системе	127
5.1.4. Результаты внедрения информационных систем	128
5.1.5. Роль структуры управления в информационной системе	128
5.1.6. Персонал и прочие элементы организации	131
5.1.7. Примеры информационных систем	132

5.2. Структура и классификация информационных систем	133
5.2.1. Структура информационной системы	133
5.2.2. Классификация информационных систем по признаку структурированности задач	138
5.2.3. Классификация информационных систем по функциональному признаку и уровням управления	141
5.2.4. Прочие варианты классификации информационных систем	147
5.3. Основные сведения об информационных технологиях	149
5.3.1. Понятие информационной технологии	149
5.3.2. Инструментарий информационной технологии	150
5.3.3. Соотношение между информационными технологиями и системами	151
5.3.4. Составляющие информационной технологии	152
5.3.5. Использование информационных технологий	153
5.4. Виды информационных технологий	155
5.4.1. Информационная технология обработки данных	155
5.4.2. Информационная технология управления	157
5.4.3. Автоматизация офиса	159
5.4.4. Информационная технология поддержки принятия решений	161
5.4.5. Информационная технология экспертных систем	164
Вопросы для самопроверки	166
Литература	167
Глава 6. Теория баз данных	169
6.1. Общие понятия	169
6.1.1. Компоненты среды функционирования СУБД	171
6.1.2. Классификация СУБД	173
6.1.3. Функции СУБД	176
6.2. Модели данных	178
6.2.1. Классификация моделей данных	178
6.2.2. Термины и определения	180
6.2.3. Модель «сущность-связь»	181
6.3. Реляционные базы данных	185
6.3.1. Реляционная модель данных	185
6.3.2. Правила Кодда	186
6.3.3. Ключи и связи	188
6.3.4. Ссылочная целостность	190
6.3.5. Нормализация данных	190
6.3.6. Язык SQL	192
6.3.7. Преимущества и недостатки реляционной модели	194
6.4. Постреляционные модели и базы данных	196
6.4.1. Основные понятия OODM	197
6.4.2. Преимущества OODM	197
6.4.3. Недостатки OODM	198
6.5. Проектирование баз данных	198
Вопросы для самопроверки	200
Литература	201
Глава 7. Основы моделирования	202
7.1. Представление о назначении и особенностях моделирования	202
7.1.1. Понятия модели и моделирования	202
7.1.2. Компьютерное моделирование	204
7.1.3. Параметры модели	205
7.2. Классификация моделей	207
7.2.1. Классификация моделей по назначению	207
7.2.2. Классификация моделей по уровню моделирования	208

7.2.3. Классификация моделей по принадлежности к иерархическому уровню	209
7.2.4. Классификация моделей по характеру взаимоотношений со средой	210
7.2.5. Классификация моделей по способу представления свойств объекта	210
7.2.6. Классификация моделей по причинной обусловленности	211
7.2.7. Классификация моделей по отношению ко времени	212
7.2.8. Классификация моделей по сфере применения	212
7.2.9. Классификация моделей по методологии применения	213
7.2.10. Классификация моделей по способу представления	214
7.3. Основные этапы компьютерного моделирования	216
7.3.1. Постановка задачи и анализ объекта моделирования	217
7.3.2. Разработка (формализация и синтез) модели	218
7.3.3. Проведение компьютерного эксперимента	218
7.3.4. Анализ результатов моделирования	219
7.4. Основы имитационного моделирования	219
7.4.1. Особенности имитационного моделирования	220
7.4.2. Подходы к имитационному моделированию	221
7.4.3. Этапы имитационного моделирования	222
7.5. Программные среды моделирования	224
7.5.1. Характеристика систем имитационного моделирования	224
7.5.2. AnyLogic — универсальная среда имитационного моделирования	227
7.5.3. Моделирование бизнес-процессов	228
Вопросы для самопроверки	232
Литература	234
Глава 8. Информационная безопасность	235
8.1. Основные положения, понятия и определения	236
8.2. Виды угроз в информационной сфере	237
8.3. Внутренние и внешние источники угроз	239
8.4. Организационно-правовое обеспечение информационной безопасности	240
8.5. Государственная система правового обеспечения защиты информации в Российской Федерации	241
8.6. Угрозы в информационных системах	243
8.6.1. Нарушения конфиденциальности	243
8.6.2. Нарушения достоверности	244
8.6.3. Нарушения целостности	244
8.6.4. Нарушения доступности	244
8.6.5. Классификация угроз информации	244
8.7. Защита информации в информационных системах	246
8.7.1. Требования к защите информации	246
8.7.2. Способы и средства защиты информации	249
8.7.3. Системы защиты информации	251
8.8. Государственные стандарты по информационной безопасности	253
8.8.1. Стандарты общего назначения	253
8.8.2. Стандарты по криптографической защите	256
8.8.3. Стандарты информационной безопасности в кредитно-финансовой сфере	256
Вопросы для самопроверки	257
Литература	257
Глава 9. Менеджмент информационной сферы	259
9.1. Становление информационного менеджмента	260
9.2. Основные понятия информационного менеджмента	261
9.3. Международные и российские стандарты в сфере информационного менеджмента	265
9.3.1. Стандарт ITIL	265
9.3.2. Стандарт CobiT	268

9.3.3. Стандарт MOF	269
9.3.4. Стандарт ISO 20000:2005 и его отечественная адаптация — ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000	270
9.3.5. Стандарт ISO/IEC 38500:2008	272
9.4. Информационный менеджмент как управление информационно-технологическими услугами	273
9.5. Информационный менеджмент как товар (аутсорсинг)	275
Вопросы для самопроверки	277
Литература	278

ЧАСТЬ ВТОРАЯ. ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ИНФОРМАТИКИ 279

Глава 10. Аппаратная часть компьютера	281
10.1. Обобщенная структура компьютера	281
10.2. Устройства ввода	284
10.3. Устройства вывода	288
10.3.1. Мониторы	288
10.3.2. Принтеры	291
10.3.3. Устройства вывода звука	294
10.3.4. Другие устройства вывода	295
10.4. Материнская плата	296
10.5. Память компьютера	296
10.5.1. Внутрипроцессорная память	297
10.5.2. Оперативная память	299
10.5.3. Постоянная память	300
10.5.4. Дисковая память и флэш-память	300
10.6. Центральный процессор	301
10.6.1. Классификация процессоров	301
10.6.2. Работа центрального процессора	302
10.6.3. Структура центрального процессора	303
10.6.4. Пути повышения производительности центрального процессора	305
10.7. Системный блок	306
Вопросы для самопроверки	308
Литература	309

Глава 11. Представление данных в компьютере 310

11.1. Форма представления данных в компьютере	310
11.1.1. Общее представление	310
11.1.2. Числовые данные	312
11.1.3. Символьные данные	314
11.1.4. Мультимедийные данные	317
11.1.5. Служебные данные	320
11.2. Системы счисления	320
11.2.1. Определение и классификация	320
11.2.2. Перевод из одной Р-ичной системы счисления в другую	323
11.2.3. Выполнение арифметических операций	326
Вопросы для самопроверки	328
Литература	329

Глава 12. История, состояние и тенденции развития компьютеров и вычислительных систем 330

12.1. История развития компьютеров	330
12.1.1. Механические устройства для вычислений	331
12.1.2. Электронные программируемые устройства	332

12.2. Классификация компьютеров и вычислительных систем	337
12.2.1. Классификация по принципу действия	337
12.2.2. Классификация по вычислительной мощности и габаритам	338
12.2.3. Классификация по способу применения	339
12.3. Настоящее и будущее компьютеров	342
12.3.1. Микропроцессоры	342
12.3.2. Суперкомпьютеры	346
12.3.3. Серверные компьютеры	350
12.3.4. Персональные компьютеры	352
12.3.5. Тенденции развития компьютеров	355
Вопросы для самопроверки	358
Литература	359
Глава 13. Основы построения компьютерных сетей	360
13.1. История появления и развития компьютерных сетей	361
13.2. Развитие сетевых межкомпьютерных коммуникаций в России	365
13.3. Классификация компьютерных сетей	366
13.3.1. Классификация по технологии передачи данных	367
13.3.2. Классификация по типу коммутации между узлами	367
13.3.3. Классификация по среде передачи данных	368
13.3.4. Классификация по территориальному охвату	369
13.3.5. Классификация по скорости передачи данных	370
13.3.6. Классификация по иерархической организации	371
13.4. Топология компьютерных сетей	371
13.4.1. Полносвязная топология	371
13.4.2. Общая шина	372
13.4.3. Звезда	372
13.4.4. Кольцо	373
13.4.5. Дерево	373
13.4.6. Смешанная топология	374
13.5. Физическая реализация среды передачи данных	375
13.5.1. Разделяемые среды передачи	375
13.5.2. Сетевые адаптеры	378
13.5.3. Концентраторы	379
13.5.4. Маршрутизаторы	379
13.6. Модели и протоколы компьютерных сетей	379
13.6.1. Общее представление	379
13.6.2. Стек протоколов TCP/IP	380
13.6.3. Сетевая модель OSI	382
13.7. Феномены века коммуникаций	382
13.7.1. Военно-техническая область	382
13.7.2. Финансовая сфера	383
13.7.3. Бизнес	383
13.7.4. География и навигация	384
13.7.5. Наука	384
13.7.6. Знание	384
13.7.7. Образование	384
13.7.8. Технологии	385
13.7.9. Общество	385
13.7.10. Здоровье и экология	386
Вопросы для самопроверки	387
Литература	387

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ. АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАТИКИ	389
Глава 14. Основы теории алгоритмов	391
14.1. Представление об алгоритмах	391
14.1.1. Понятие алгоритма	391
14.1.2. Формализация понятия алгоритма посредством машины Поста	393
14.1.3. Формализация понятия алгоритма посредством машины Тьюринга	395
14.1.4. Современная теория алгоритмов	397
14.2. Способы записи алгоритмов	399
14.2.1. Словесный способ представления алгоритма	399
14.2.2. Графический способ записи алгоритма	400
14.2.3. Представление алгоритма с помощью диаграммы Нэсси—Шнейдермана	402
14.2.4. Представление алгоритма с помощью псевдокодов	404
14.2.5. Программный способ представления алгоритмов	405
14.3. Базовые алгоритмические конструкции	406
14.4. Представление и обработка данных разного типа	409
14.4.1. Общее представление о типах данных	409
14.4.2. Базовые типы данных	410
14.4.3. Представление и обработка данных в виде структур (массив, запись)	412
14.4.4. Представление и обработка данных в виде символьных цепочек	413
14.4.5. Представление и обработка данных в виде одно- и двухсвязных списков	415
14.4.6. Представление и обработка данных в виде деревьев	417
14.4.7. Представление и обработка данных в виде графов	420
14.5. Алгоритмы сортировки и поиска	425
14.5.1. Сортировка	425
14.5.2. Поиск	428
Вопросы для самопроверки	429
Литература	431
Глава 15. Классификация и тенденции развития программного обеспечения	432
15.1. Классификация программного обеспечения по степени взаимодействия с аппаратной частью компьютера	433
15.2. Классификация программного обеспечения по виду лицензирования	435
15.3. Прочие классификации	438
15.3.1. Классификация программного обеспечения по платформе назначения	438
15.3.2. Классификация программного обеспечения по способу взаимодействия с пользователем	439
15.3.3. Классификация программного обеспечения по отношению к сети	440
15.3.4. Классификация программного обеспечения по способу установки	440
15.3.5. Классификация программного обеспечения по целям разработки	440
15.3.6. Классификация программного обеспечения по аппаратной платформе	441
15.3.7. Классификация программного обеспечения по степени опасности	441
15.4. Промежуточное программное обеспечение	441
15.5. Программное обеспечение процесса разработки программного обеспечения ..	442
15.6. Области применения прикладного программного обеспечения	443
15.6.1. Офисные приложения	444
15.6.2. Программы управления проектами	448
15.6.3. Клиентские программы для работы с сервисами Интернета	448
15.6.4. Программы для научных исследований и расчетов	453
15.6.5. Образовательные программы	454
15.6.6. Программы для организации работы учебных заведений	456
15.6.7. Мультимедийные программы	458
15.6.8. Бухгалтерские программы	458
15.6.9. Программы для финансовых расчетов и прогнозирования	458

15.6.10. Программы для технического проектирования	459
15.6.11. Программы для бизнеса	459
15.7. Перспективы развития программного обеспечения	460
15.7.1. Ориентация на взаимодействие	460
15.7.2. Интеграция с сетью	460
15.7.3. Компьютеры без операционной системы	461
15.7.4. Распределенность	461
15.7.5. Автономизация и самообучение, повышение интеллектуальности программного обеспечения	461
15.7.6. Интеграция с бытовой техникой	462
15.7.7. Новые виды пользовательского интерфейса	462
15.7.8. Социальные вызовы развития программного обеспечения	462
Вопросы для самопроверки	463
Литература	464

Глава 16. Системное программное обеспечение компьютера 465

16.1. Состав системного программного обеспечения	466
16.1.1. BIOS	466
16.1.2. Ядро операционной системы	467
16.1.3. Драйверы устройств	468
16.1.4. Службы операционной системы	468
16.1.5. Системные оболочки	468
16.1.6. Инструменты администрирования	469
16.1.7. Инструменты системного программирования	469
16.2. Классификация операционных систем	470
16.3. Сферы применения операционных систем	474
16.4. Представление о структуре операционной системы	476
16.4.1. Операционная система в виде набора функций	476
16.4.2. Системные службы операционной системы	479
16.4.3. Представление операционной системы в виде слоев	480
16.5. Операционные системы семейства Windows	481
16.5.1. Подсемейство Windows 3x	481
16.5.2. Подсемейство Windows 9x	481
16.5.3. Подсемейство Windows NT/2000/XP/2003	482
16.6. Операционная система Windows XP	483
16.6.1. Графический пользовательский интерфейс	483
16.6.2. Файловые системы	484
16.6.3. Работа с локальной сетью	484
16.6.4. Работа с Интернетом	486
16.6.5. Мультимедийные возможности	488
16.6.6. Обеспечение безопасности	488
16.6.7. Средства коллективной работы	490
16.6.8. Средства настройки и администрирования	491
16.6.9. Приложения из состава ОС	491
16.7. Операционная система Alt Linux	491
16.7.1. История появления свободной операционной системы Linux	491
16.7.2. Графический пользовательский интерфейс	492
16.7.3. Файловые системы	494
16.7.4. Работа с сетью	495
16.7.5. Работа с Интернетом	497
16.7.6. Мультимедийные возможности	497
16.7.7. Обеспечение безопасности	498
16.7.8. Средства коллективной работы	499
16.7.9. Средства настройки и администрирования	499
16.7.10. Приложения из состава операционной системы	500

Вопросы для самопроверки	500
Литература	501
Глава 17. Офисное программное обеспечение	502
17.1. Текстовый процессор	503
17.1.1. Общее представление о функциональности	503
17.1.2. Сравнительная характеристика текстовых процессоров Microsoft Word, OpenOffice.org Writer и Abiword	508
17.2. Табличный процессор	511
17.2.1. Общее представление о функциональности	511
17.2.2. Дополнительные возможности табличного процессора	513
17.2.3. Сравнительная характеристика табличных процессоров Microsoft Excel, OpenOffice.org Calc и Gnumeric	516
17.3. Органайзер	517
17.3.1. Общие принципы использования программных инструментов организации деятельности	517
17.3.2. Сравнительная характеристика органайзеров Microsoft Outlook, doOrganizer, KOrganizer и Mozilla Sunbird	518
17.4. Система электронного документооборота	520
17.4.1. Назначение и функциональность	520
17.4.2. Сравнительная характеристика систем электронного документооборота DIRECTUM, Digital Design, ЕВФРАТ-Документооборот	521
Вопросы для самопроверки	523
Литература	523
Глава 18. Средства мультимедиа	524
18.1. Представление о мультимедиа	524
18.2. Звук	526
18.2.1. Разновидности звуковых данных в компьютере	526
18.2.2. Сжатие звука	528
18.2.3. Устройства для получения и воспроизведения звука	528
18.2.4. Программные продукты для обработки и воспроизведения звука	530
18.3. Изображения	535
18.3.1. Цифровые форматы изображений	535
18.3.2. Сжатие изображений	536
18.3.2. Получение изображений	539
18.3.3. Программы для работы с изображениями	539
18.4. Видео	543
18.4.1. Кодирование видеосигналов	543
18.4.2. Сжатие видео	543
18.4.3. Программы для обработки и воспроизведения видео	544
18.5. Мультимедиа-презентации	546
18.5.1. Возможные типы мультимедиа-презентаций	546
18.5.2. Программные технологии создания мультимедиа-презентаций	547
18.5.3. Демонстрация мультимедиа-презентаций	550
Вопросы для самопроверки	550
Литература	551
Глава 19. Технологии и инструменты программирования	552
19.1. Основные понятия и классификация языков программирования	553
19.1.1. Основные понятия	553
19.1.2. Классификация языков программирования	557
19.2. Краткая история языков программирования	559
19.2.1. Первый этап — машинные коды	559

19.2.2. Второй этап — языки высокого уровня	560
19.2.3. Третий этап — структурное программирование	560
19.2.4. Четвертый этап — модульное программирование	561
19.2.5. Пятый этап — объектно-ориентированный подход	561
19.2.6. Шестой этап — компонентный подход	561
19.2.7. Седьмой этап — архитектура, управляемая моделью	562
19.3. Концепция объектно-ориентированного программирования	562
19.3.1. Абстракция	562
19.3.2. Наследование	563
19.3.3. Полиморфизм	564
19.3.4. Инкапсуляция	564
19.4. Инструментальные средства и среды разработки программного обеспечения ..	565
19.5. Жизненный цикл программного обеспечения	568
19.5.1. Анализ требований и разработка спецификаций	569
19.5.2. Проектирование	570
19.5.3. Кодирование и тестирование	571
Вопросы для самопроверки	572
Литература	573