

УДК 004.7(075.8)  
ББК 32.973.202я73  
Д998

*Печатается по решению кафедры радиотехнических  
и телекоммуникационных систем  
Института радиотехнических систем и управления  
Южного федерального университета  
(протокол № 9 от 24 апреля 2022 г.)*

**Рецензенты:**

кандидат технических наук, заместитель директора по научной работе  
ООО «Аквазонд» *А. А. Дегтярев*  
кандидат технических наук, доцент кафедры РТС ИРТСУ  
Южного федерального университета *О. А. Усенко*

**Дятлов, П. А.**

Д998 Принципы построения и организация компьютерных сетей :  
учебное пособие / П. А. Дятлов ; Южный федеральный универси-  
тет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федераль-  
ного университета, 2022. – 127 с.  
ISBN 978-5-9275-4109-6

В учебном пособии рассмотрены принципы, методы и ключевые во-  
просы построения компьютерных сетей разной архитектуры. Материалы  
учебного пособия предназначены для проведения лекционных занятий,  
практических работ и лабораторного практикума при изучении курсов «Ин-  
форматика», «Информационные технологии» и «Прикладная информатика»  
студентами специальностей 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и ком-  
плексы», 11.05.02 «Специальные радиотехнические системы» и 11.05.04  
«Инфокоммуникационные технологии и системы специальной связи» днев-  
ной и дистанционной форм обучения.

УДК 004.7(075.8)  
ББК 32.973.202я73  
ISBN 978-5-9275-4109-6

© Южный федеральный университет, 2022  
© Дятлов П. А., 2022  
© Оформление. Макет. Издательство  
Южного федерального университета, 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ .....	7
1.1. Дискретные системы и сигналы .....	7
1.2. Граница Клода Шеннона .....	10
1.3. Способы представления элементов двоичных кодов .....	13
Контрольные вопросы и задачи .....	17
2. СЕТЕВЫЕ ТОПОЛОГИИ .....	19
2.1. Топология «Общая шина» .....	19
2.2. Топология «Звезда» .....	21
2.3. Топология «Кольцо» .....	25
2.4. Другие топологии .....	26
Контрольные вопросы и задачи .....	27
3. МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ .....	29
3.1. Первый уровень – физический уровень .....	34
3.1.1. Скорость передачи данных .....	34
3.1.2. Достоверность передачи данных .....	35
3.1.3. Технологии Ethernet .....	35
3.1.4. Стандарты Ethernet или семейство IEEE 802 .....	37
3.1.5. Стандарты Ethernet семейства IEEE 802.3 .....	38
3.1.6. Стандарты Ethernet семейства IEEE 802.11 .....	43
3.1.7. Краткие итоги первого уровня модели .....	46
3.2. Второй уровень – канальный уровень .....	47
3.2.1. Физический адрес (MAC-адрес) .....	48
3.2.2. Кадр Ethernet .....	50
3.2.3. Протоколы канального уровня .....	52
3.3. Третий уровень – сетевой уровень .....	52
3.4. Четвертый уровень – транспортный уровень .....	54
3.5. Пятый уровень – сессионный уровень .....	55
3.6. Шестой уровень – уровень представления .....	56
3.7. Седьмой уровень – прикладной уровень .....	56
3.8. Выводы по модели OSI .....	57
Контрольные вопросы и задачи .....	59

4. МОДЕЛЬ DOD .....	61
4.1. Межсетевой уровень .....	63
4.1.1. ARP-протокол .....	63
4.1.2. IP-протокол .....	67
4.2. Транспортный уровень .....	85
4.2.1. TCP-протокол .....	85
4.2.2. UDP-протокол .....	89
4.2.3. Функции транспортного уровня .....	90
4.3. Прикладной уровень .....	91
Контрольные вопросы и задачи .....	91
5. ПОСТРОЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ .....	93
5.1. Сетевое оборудование локальных компьютерных сетей .....	93
5.2. Безопасность сети .....	96
5.3. Примеры сетевых протоколов и сервисов прикладного уровня .....	99
5.3.1. Задание IP-адреса .....	99
5.3.2. Сетевые имена .....	99
Контрольные вопросы и задачи .....	100
6. СЕТЕВЫЕ УТИЛИТЫ TCP/IP .....	102
6.1. Средства командной строки cmd .....	102
6.1.1. ARP .....	102
6.1.2. IPCONFIG .....	103
6.1.3. PING .....	105
6.1.4. TRACERT .....	107
6.1.5. PATHPING .....	109
6.1.6. NETSTAT .....	111
6.1.7. NBTSTAT .....	115
6.2. Конфигурирование сетевых настроек утилитой Netsh .....	116
6.2.1. Что такое Netsh? .....	116
6.2.2. Использование Netsh .....	118
Контрольные вопросы и задачи .....	120
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	123
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	125