

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»
Кафедра інформаційних технологій

1847
**КОМП'ЮТЕРНІ
МЕРЕЖІ**

Навчальний посібник

*Для підготовки здобувачів вищої освіти
галузі знань 12 «Інформаційні технології»*

Α Ω

Одеса
Фенікс
2022

«ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»

УДК 004.7(075)

З 15

*Рекомендовано вченою радою
Національного університету «Одеська юридична академія»
(протокол № 2 від 9 листопада 2022 р.)*

Автори:

Задерейко О. В. – доцент кафедри інформаційних технологій, кандидат технічних наук, доцент;

Логінова Н. І. – завідувач кафедри інформаційних технологій, кандидат педагогічних наук, доцент;

Толокнов А. А. – асистент кафедри інформаційних технологій

Рецензенти:

Положаєнко С. А. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Комп'ютерні системи управління» Одеського національного політехнічного університету;

Щербакова Г. Ю. – доктор технічних наук, професор, професор кафедри «Інформаційні системи» Одеського національного політехнічного університету.

Задерейко О. В.

З 15 Комп'ютерні мережі : навчальний посібник [Електронне видання] / О. В. Задерейко, Н. І. Логінова, А. А. Толокнов. – Одеса : Фенікс, 2022. – 249 с. – URL: <http://dspace.onua.edu.ua/handle/11300/19423>

ISBN 978-966-928-828-8

Навчальний посібник містить основи теорії і побудови сучасних комп'ютерних мереж. Розглянуто структуру каналів зв'язку, передавання сигналів, властивості ліній зв'язку різної фізичної природи, технології обміну інформацією, протоколи фізичного, каналного, мережевого, транспортного і прикладного рівнів, алгоритми маршрутизації та їх властивості. Розглянуто питання сумісності мереж, що працюють на різних платформах і протоколах.

Наведено базові технології комунікації і протоколи, що застосовуються в локальних, регіональних і глобальних мережах.

Навчальний посібник адресований комп'ютерним фахівцям, що починають вивчати мережеві технології, і призначений допомогти зрозуміти основи, концепції розвитку та принципи функціонування комп'ютерних мереж.

Призначений для підготовки до лекційних занять і самостійних робіт, які виконуються в рамках навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі».

УДК 004.7(075)

ISBN 978-966-928-828-8

© О. В. Задерейко, Н. І. Логінова,
А. А. Толокнов, 2022

«ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»

П Е Р Е Д М О В А

В сучасних умовах розвитку інформаційного суспільства, комп'ютерні мережі виконують найрізноманітніші функції – від створення домашньої мережі для відтворення та зберігання мультимедійного контенту до розробки глобальних обчислювальних мереж для зберігання та обробки інформації. Комп'ютерні мережі та мережеві технології обробки інформації є основою для побудови та функціонування сучасних інформаційних систем.

Пропонований навчальний посібник має за мету допомогти студентам засвоїти сучасні технології комп'ютерних мереж. У посібнику розглядаються питання щодо функціонування комп'ютерних мереж, комунікаційної структури комп'ютерних мереж, організації маршрутизації та технології бездротових мереж. Особлива увага приділяється безпеці інформації в комп'ютерних мережах.

Метою є формування у майбутніх фахівців теоретичних знань про основні принципи побудови комп'ютерних мереж, їх апаратне і програмне забезпечення; набуття практичних навичок з побудови та ефективного застосування сучасних технологій комп'ютерних мереж та захисту інформації.

Відповідно до мети, навчальний посібник складається з п'яти розділів.

Тема 1 присвячена загальним поняттям про комп'ютерні мережі, протоколи, комутацію, маршрутизацію, адресацію тощо. Вивчаються методи доступу до мережі та її фізичне середовище. Описано принципи обміну даними у комп'ютерних мережах.

Тема 2 присвячена комунікаційній структурі комп'ютерних мереж. Розглянута комунікаційна модель Інтернету та описано її рівні. Описана еталонна модель побудови комп'ютерної мережі. Особлива увага приділена принципам роботи мережевих протоколів та організації їх служб.

Тема 3 присвячена вивченню питань організації маршрутизації в комп'ютерних мережах. Окрема увага приділена маршрутизації у мобільних мережах.

Тема 4 присвячена розгляду технологій бездротових мереж. Проаналізовано стандарти, що використовуються у бездротових мережах. Детально описано мережеві мультимедійні технології та протоколи для інтерактивних застосунків. Детально розглядаються технології гарантування якості обслуговування передачі даних.

Тема 5 присвячена безпеці комп'ютерних мереж. Вивчаються технічні та програмні засоби захисту інформації в комп'ютерних мережах.

Для наочного сприйняття інформації у навчальному посібнику міститься чисельна кількість графічних зображень щодо побудови та функціонування комп'ютерних мереж.

Автори сподіваються, що навчальний посібник буде корисним під час підготовки здобувачів вищої освіти галузі знань 12 «Інформаційні технології», а також для всіх майбутніх фахівців, зацікавлених питаннями побудови та обслуговування комп'ютерних мереж.

ЗМІСТ

Тема 1. ПРИНЦИПИ ФУНКЦІОНУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ	5
1. Загальні поняття про комп'ютерні мережі	5
1.4. Комутація каналів і комутація пакетів	12
1.5. Обмін даними у комп'ютерних мережах	20
Тема 2. КОМУНІКАЦІЙНА СТРУКТУРА КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ	26
2.1. Стек протоколів Інтернету	26
2.3. Прикладний рівень комп'ютерних мереж	32
2.4. Принципи роботи протоколів прикладного рівня	32
2.5. Служби протоколів транспортного рівня	38
2.6. Принципи функціонування протоколів HTTP та FTP	44
2.7. Взаємодія користувача з сервером	46
2.8. Формат протоколу FTP	48
2.9. DNS: Служба трансляції імен Інтернету	50
2.10. Загальні принципи функціонування DNS	52
2.11. Види DNS-записів	55
2.12. Транспортний рівень	59
2.13. Транспортний рівень в Інтернеті	61
2.14. Мультиплексування і демультиплексування	62
2.15. Протокол UDP	64
2.16. Протокол TCP	68
2.17. Управління TCP-з'єднанням	71
2.18. Контроль перенавантажень в TCP	74
Тема 3. МАРШРУТИЗАЦІЯ В КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ	77
3.1. Мережевий рівень і маршрутизація	77
3.2. Функції мережевого обслуговування	77
3.3. Моделі мережевого обслуговування	79
3.4. Походження дейтаграмної служби та служби віртуальних каналів	81
3.5. Алгоритми маршрутизації	82
3.6. Ієрархічна маршрутизація	84
3.7. Адресація в мережевому протоколі IP	85
3.8. Принципи отримання мережевих адрес	91
3.9. Адресація, маршрутизація і просування дейтаграм	92
3.10. Мережевий протокол IP	95
3.11. Маршрутизація в глобальних і локальних комп'ютерних мережах	105
3.13. Принципи і практика маршрутизації	112
3.14. Протокол IPv6	119
3.15. Групова маршрутизація у мобільних мережах	129
3.16. Канальний рівень і локальні мережі	140
3.17. Протоколи доступу в комп'ютерних мережах	147
3.18. Локальні мережі	156
3.19. Основи технології Ethernet	162
3.20. Хаби, мости, комутатори	168
Тема 4. ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗДРОВОВИХ МЕРЕЖ	175
4.1. Бездротові локальні мережі стандарту IEEE 802.11b	175
4.2. Мережеві мультимедійні технології	181
4.3. Протоколи для інтерактивних застосунків реального часу	186
4.4. Мережі IP-телефонії	190
4.5. Технології гарантування якості обслуговування передачі даних	202
4.6. Конвергенція телекомунікаційних мереж зв'язку	214
Тема 5. БЕЗПЕКА КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ	228
5.1. Основи захисту інформації у комп'ютерних мережах	228
5.2. Рішення попередження витоку інформації	239
5.3. Впровадження COP3	240
5.4. Контроль зашифрованих метаданих	243
Література	245

The image features the official coat of arms of the National University of Odessa Law Academy. It is a shield-shaped emblem with a gold border. Inside the shield, there is a blue and purple background. At the top center is a golden bell tower with a cross on top. Below it is a golden lion rampant. At the bottom center is an open book with the Greek letters Alpha (Α) and Omega (Ω) on its pages. The shield is flanked by two golden laurel branches. Below the shield is a blue ribbon with the text "НАЦІОНАЛЬНИЙ" on the left and "УНІВЕРСИТЕТ" on the right. At the very bottom is a larger blue ribbon with the text "«ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»".

УВАГА!

Повна версія навчального посібника розташована на сайті дистанційного навчання факультету кібербезпеки та інформаційних технологій Національного університету "Одеська юридична академія"

за адресою: <http://cyber.onua.edu.ua>

З усіх питань стосовно повної версії навчального посібника звертатися за адресою:

zadereyko@onua.edu.ua

Література

1. Карпенко М. Ю. Конспект лекцій з курсу «Комп'ютерні мережі» (для студентів усіх форм навчання спеціальностей 122 – Комп'ютерні науки, 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 126 – Інформаційні системи та технології) / М. Ю. Карпенко, Н. В. Макогон; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 99 с.
2. Задерейко О.В. Концептуальні основи захисту інформаційного суверенітету України : монографія / О.В. Задерейко, О.В. Троянський, Р.І. Чанишев, Дика А.І. – Одеса : Фенікс, 2022. – 220 с.
3. Організація комп'ютерних мереж [Електронний ресурс] : підручник: для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; Ю. А. Тарнавський, І. М. Кузьменко. – Електронні текстові дані (1 файл: 45,7 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 259 с.
4. Комп'ютерні мережі. Протоколи, технології, обладнання : навч. посіб. для студ. спец. 125 «Кібербезпека» / В. М. Базилевич, Д. Б. Мехед, Ю. М. Ткач. – Ніжин: ФОП Лук'яненко В.В. ТПК «Орхідея», 2018. – 108 с. :іл.
5. Адміністрування комп'ютерних систем та мереж : конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» / уклад. П. В. Саварин, А. А. Ящук. – Луцьк : Луцький НТУ, 2016. – 68 с.
6. Комп'ютерні мережі : Навчальний посібник / В. Г. Хоменко, М. П. Павленко. – Донецьк : ЛАНДОН-ХХІ, 2011. – 316 с.
7. Рамський Ю.С., Олексюк В.П., Балик А.В. / Адміністрування комп'ютерних мереж і систем: Навч. пос. — Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2010. — 196 с.
8. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / [Абрамов В.О.]. – К.: Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2010. – 108 с.
9. О.О. Гордєєв, Д.В. Гордєєва, М.В. Колдовський. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник для самостійного вивчення дисципліни. Суми, 2010, 310 с.
10. А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник Комп'ютерні мережі : Навчальний посібник / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник – Львів, «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
11. Комп'ютерні мережі. Загальні принципи функціонування комп'ютерних мереж : Навчальний посібник / С. В. Мінухін, С. В. Кавун, С. В. Знахур. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2008. – 210 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

*Олександр Владиславович Задерейко,
Наталія Іванівна Логінова,
Толокнов Анатолій Арнольдович*

**КОМП'ЮТЕРНІ
МЕРЕЖІ**

1847

Навчальний посібник

*Для підготовки здобувачів вищої освіти
галузі знань 12 «Інформаційні технології»*

Електронне видання

Підписано до друку 27.12.2021.
Ум-друк. арк. 14,94. Зам. № 2207-16.

Видано в ПП «Фенікс»
(Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1044 від 17.09.02).
Україна, м. Одеса, 65009, вул. Зоопаркова, 25.
Тел. +38 050 7775901 +38 048 7959160
e-mail: fenix-izd@ukr.net
www.feniksbooks.com

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»