

004.7
Р 63

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ

КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

ЧАСТИНА 2



ХАРКІВ
2021

004.7
К 63

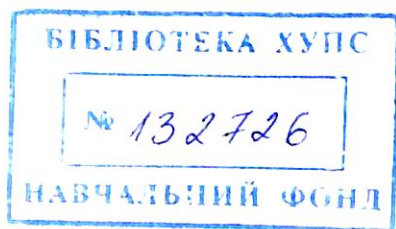
МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ
імені ІВАНА КОЖЕДУБА

КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

Частина 2

Підручник
для слухачів, курсантів та студентів
вищих навчальних закладів

За загальною редакцією І.В. Рубана



Харків
2021

УДК 004.7(075.8)
К63

Затверджено до видання вченою
Харківського національного університету
Повітряних Сил (протокол №17 від 29.09.2021)

Автори: І. В. Захарченко, П. Г. Берднік, М. Г. Мельничук, Є. С. Воробій,
М. В. Кас'яненко, О. В. Коломійцев, О. В. Петров, Г. А. Пухальська, В. М. Руденко,
С. С. Ткачук, І. А. Хижняк, О. В. Шаповалов, В. В. Шульга, Г. В. Щербак

Рецензенти: Г. А. Кучук, *д-р техн. наук, професор, НТУ «ХПІ», Харків*
О. А. Смірнов, *д-р техн. наук, професор, ЦНТУ, Кропивницький*
С. П. Євсєєв, *д-р техн. наук, ст. наук. співр., ХНЕУ, Харків*

**К63 Комп'ютерні мережі. Частина 2 : підручник / І. В. Захарченко,
П. Г. Берднік, М. Г. Мельничук та ін., за заг. ред. І. В. Рубан.
Харків : ХНУПС, 2021. 265 с.**

Наведені загальні відомості щодо принципів побудови і функціонування комп'ютерних мереж і мережевих сегментів, механізм надання ними послуг; базових телекомунікаційних технологій; динамічного розвитку мережевих концепцій. Викладені основи побудови IP-мереж на базі маршрутизаторів Cisco і описані способи конфігурації маршрутизаторів. Розглянуті питання теорії мереж. Значна увага приділяється пошуку несправностей і усуненню конфліктів в мережі.

Призначений для слухачів, курсантів та студентів, які навчаються в галузі знань "Інформаційні технології". Може бути корисним для фахівців, які експлуатують телекомунікаційні системи спеціального призначення у сфері військової кібернетики, управління та зв'язку.

УДК 004.7(075.8)

© Захарченко І.В., Берднік П.Г., Мельничук М.Г. та ін., 2021
© Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2021

З М І С Т

ВСТУП	5
1. ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ ПІДМЕРЕЖ IPv4	7
1.1. Вступ у підмережі	7
1.2. Аналіз потреби в підмережах і адресації	9
1.3. Вибір проекту	17
1.4. Реалізація плану	28
Контрольні питання до розділу 1	30
2. АНАЛІЗ КЛАСОВИХ МЕРЕЖ IPv4.....	33
2.1. Концепції класових мереж	33
2.2. Незвичайні ідентифікатори мережі і широкомовні адреси	39
Контрольні питання до розділу 2.....	41
3. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МАСОК ПІДМЕРЕЖІ	42
3.1. Перетворення масок підмережі.....	42
3.2. Вибір проекту підмережі з використанням маски.....	47
Контрольні питання до розділу 3.....	53
4. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПІДМЕРЕЖ	55
4.1. Визначення підмережі	55
4.2. Аналіз існуючих підмереж: двійковий	60
4.3. Аналіз існуючих підмереж: десятковий	65
Контрольні питання до розділу 4.....	71
5. РОБОТА З МАРШРУТИЗАТОРАМИ CISCO	74
5.1. Інсталяція маршрутизаторів Cisco	74
5.2. Підтримка протоколу IPv4 на маршрутизаторі Cisco	80
Контрольні питання до розділу 5.....	91
6. НАЛАШТУВАННЯ IPv4-АДРЕС І МАРШРУТІВ	93
6.1. Маршрутизація IP	93
6.2. Налаштування підключених маршрутів.....	104
6.3. Налаштування статичних маршрутів	117
Контрольні питання до розділу 6.....	122

7. САМОНАВЧАННЯ МАРШРУТІВ IPv4 з OSPFv2	12
7.1. Порівняння способів протоколу динамічної маршрутизації	13
7.2. Поняття протоколу маршрутизації за станом каналу OSPF	14
7.3. Конфігурація OSPF	14
Контрольні питання до розділу 7	14
8. НАЛАШТУВАННЯ І ПЕРЕВІРКА ПІДКЛЮЧЕННЯ ХОСТІВ	15
8.1. Налаштування маршрутизаторів на підтримку протоколу DHCP	15
8.2. Перевірка параметрів хоста IPv4	16
8.3. Перевірка з'єднання за допомогою команд ping, traceroute і telnet	16
Контрольні питання до розділу 8	16
9. ПРОСТІ СПИСКИ УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ IPv4	17
9.1. Основи списків управління доступом IPv4	19
9.2. Стандартні нумеровані списки ACL IPv4	19
Контрольні питання до розділу 9	20
10. РОЗШИРЕНІ СПИСКИ УПРАВЛІННЯ ДОСТУПОМ І ЗАХИСТ ПРИБОРІВ	20
10.1. Розширені нумеровані списки управління доступом IP	20
10.2. Іменовані списки ACL та їх редагування	21
10.3. Захист маршрутизатора і комутатора	22
Контрольні питання до розділу 10	23
11. ТРАНСЛЯЦІЯ МЕРЕЖЕВИХ АДРЕС	23
11.1. Перспективи масштабованості адрес протоколу IPv4	23
11.2. Принципи трансляції мережеских адрес	24
11.3. Налаштування NAT і усунення помилок	24
Контрольні питання до розділу 11	26
ЛІТЕРАТУРА	26

ВСТУП

В умовах сучасного реформування Збройних Сил України та впровадження європейського стандарту професійної освіти все більше ваги приділяється підвищенню якості професійного навчання, універсальності підготовки випускника вищого військового навчального закладу та його адаптованості до умов майбутньої професійної діяльності. На передній план виступають проблеми підготовки фахівців, які здатні ефективно використовувати новітні інформаційні технології.

Призначення підручника "Комп'ютерні мережі" – сприяти придбання слухачами та курсантами (студентами) компетентностей з питань впровадження та експлуатації комп'ютерних мереж і нових інформаційних технологій, формування у майбутніх військових фахівців галузі підготовки "Інформаційні технології" сучасного рівня інформаційної та комп'ютерної культури, придбання практичних навичок роботи на сучасній комп'ютерній техніці та використання інформаційних технологій для вирішення різноманітних задач у військово-практичній діяльності за фахом.

Мета підручника – надати слухачам, курсантам (студентам) систематизовані знання про основні засоби, моделі і методи комп'ютерних мереж та технологій для практичного опанування широко застосовуваних на практиці сучасних програмно-інструментальних засобів, способів розв'язання військово-практичних задач не тільки в процесі навчання, а і в майбутній професійній діяльності.

Загальна ідея видання спрямована на практичне опанування комп'ютерних технологій та навчання роботи користувача в комп'ютерних мережах на базі маршрутизаторів Cisco в процесі вирішення задач у військовій справі. Методика, яка покладена в основу даного видання, дозволяє істотно прискорити процес освоєння комп'ютерних мереж, швидко сформулювати цілісне уявлення про технології обробки інформації для вирішення професійних задач.

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу є самостійна робота слухачів, курсантів (студентів) із рекомендованою літературою з питань, що відпрацьовуються.

За змістом підручник складається з двох частин, які дозволяють в комплексі оволодіти програмним матеріалом навчальних дисциплін: "Комп'ютерні мережі", "Комп'ютерні інформаційні технології", "Основи побудови інформаційно-телекомунікаційних систем", "Адміністрування інформаційно-телекомунікаційних систем АСУ авіацією та ППО ЗС України", "Комунікаційні засоби інформаційно-телекомунікаційних

систем АСУ авіацією та ППО ЗС України", які викладаються за напрямом "Комп'ютерна інженерія" та інших споріднених напрямів підготовки бакалаврів і магістрів.

Розділи підручника являють собою автономні блоки, при послідовному вивченні яких потрібно знання попередніх тем, а при вивченні конкретної теми або технології, що викликає найбільшу необхідність та зацікавленість, можна починати з відповідної теми. Запропоновані контрольні запитання за кожним розділом дозволяють здійснювати контроль та самоконтроль для тих, хто навчається.

Підручник дозволяє самостійно оволодіти основними аспектами використання комп'ютерних мереж та технологій, при цьому найбільш доцільним є спосіб одночасного читання та виконання запропонованих завдань за кожним змістовним модулем. Завдання за змістовними модулями мають комплексну та наростаючу складність, тому придбання та закріплення відповідних навичок відбувається непомітно в міру ускладнення подальших завдань та залучення нових технологічних операцій для вирішення функціональних задач за напрямом підготовки.

Результатом вивчення курсу є набуття універсальних професійних компетентностей з використання комп'ютерних мереж і технологій військовій діяльності, що передбачає здатність слухачів, курсантів (студентів) орієнтуватись в інформаційному просторі, володіти оперувати інформацією відповідно до потреб військової справи.

При вивченні матеріалу підручника слухач, курсант (студент) повинен оволодіти такими компетентностями:

- здатність ефективної комунікативної взаємодії засобами комп'ютерних мереж та технологій;
- спроможність презентувати отримані результати, з використанням інформаційних технологій;
- здатність до оволодіння новими знаннями та до самовдосконалення в галузі комп'ютерних мереж та технологій;
- спроможність до самостійного навчання, та самостійної роботи з використанням комп'ютерних мереж та технологій, в тому числі і в новій предметній галузі.

Підручник може використовуватися в практичній діяльності слухачами і курсантами (студентами) для ефективного засвоєння навчального матеріалу із зазначених дисциплін. Видання також може бути корисним для підготовки фахівців в навчальних закладах Міністерства оборони України та інших силових відомств, ад'юнктам та викладачам.