

МІЖРЕГІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
дисципліни
“КОМП’ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ”
(Комп’ютерні мережі:
локальні, корпоративні, глобальні)
(для бакалаврів)

МАУП

Київ
ДП «Видавничий дім «Персонал»
2012

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Підготовлено доцентом кафедри прикладної математики та інформаційних технологій *Т. О. Столяровою*

Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики та інформаційних технологій (протокол № 8 від 24.04.09)

Схвалено Вченою радою Міжрегіональної Академії управління персоналом

Столярова Т. О. Навчальна програма дисципліни “Комп’ютерні мережі: локальні, корпоративні, глобальні” (для бакалаврів). — К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2012. — 16 с.

Навчальна програма містить пояснювальну записку, тематичний план, зміст дисципліни “Комп’ютерні мережі”, теми практичних занять, питання для самоконтролю, а також список літератури.

© Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП), 2012
© ДП «Видавничий дім «Персонал», 2012

Мета вивчення дисципліни “Комп’ютерні мережі” — опанування основних понять щодо організації сучасних засобів телекомунікацій, систем телеобробки інформації, архітектури комп’ютерних мереж і принципів стандартизації відкритих програмно-апаратних систем телеобробки даних.

Предмет курсу — організація каналів зв’язку та взаємодія з ними обчислювальних систем, комп’ютерні мережі як єдиний інформаційний ресурс.

Навчальний курс ґрунтується на знаннях, здобутих під час вивчення дисциплін “Інформатика та комп’ютерна техніка”, “Архітектура комп’ютерів”.

На цьому курсі базуються курси “Інтернет- та Інтранет-технології”, “Технології та засоби адміністрування комп’ютерних мереж”, “Технології захисту інформації”.

Програму розроблено для спеціальностей “Інтелектуальні системи прийняття рішень”, “Програмне забезпечення автоматизованих систем”, “Прикладна математика”.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН дисципліни “КОМП’ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ” (Комп’ютерні мережі: локальні, корпоративні, глобальні)

№ пор.	Назва змістового модуля і теми
1	2
	Змістовий модуль I. Основи комп’ютерних мереж та телекомунікацій
1	Класифікації систем телеобробки інформації, канали зв’язку та їх основні характеристики
2	Питання стандартизації в системах телеобробки
3	Огляд моделей відкритих систем
4	Аналіз прикладних рівнів відкритих систем

1	2
5	Фізичні основи передавання інформації каналами зв'язку
6	Загальна характеристика середовищ передавання інформації
Змістовий модуль II. Технологічні особливості комп'ютерних мереж та телекомунікацій	
7	Модуляція та демодуляція цифрових сигналів
8	Цифрові канали зв'язку, цифрова телефонія
9	Локальні мережі
10	Повторювачі, мости, комутатори, маршрутизатори, шлюзи та їх місце у профілі OSI та TCP/IP
11	Комутація третього рівня, глобальні мережі комутації пакетів
12	Надійність систем телеобробки
Разом годин: 108	

ЗМІСТ
дисципліни
“КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ”

(Комп'ютерні мережі:
локальні, корпоративні, глобальні)

Змістовий модуль I. Основи комп'ютерних мереж та телекомунікацій

Тема 1. Класифікації систем телеобробки інформації, канали зв'язку та їх основні характеристики

Визначення систем телеобробки інформації. Функціональне середовище для взаємодії систем телеобробки. Поняття протоколу.

Характеристика ступеня використання каналу зв'язку. Технологія мультиплексування. Класифікація спрямованості передачі в каналах зв'язку.

Технічне забезпечення систем телеобробки. Етапи взаємодії систем телеобробки.

Системна та мережева телеобробки даних. Ієрархічні особливості обробки інформації в системах телеобробки.

Поняття мережі комутації каналів. Поняття мережі комутації пакетів. Основні принципи комутації пакетів: дейтаграмні мережі та мережі з віртуальними каналами. Поняття мережі комутації повідомлень.

Класифікація комп'ютерних мереж за ступенем регіональних об'єднань. Історія розвитку систем телеобробки.

Література [4; 6; 10; 13]

Тема 2. Питання стандартизації в системах телеобробки

Комітети зі стандартизації в галузі телекомунікацій. Систематизація протоколів і рекомендацій. Типізація ступеня відкритості систем. Модель відкритої системи, стек протоколів. Функції рівнів у системах телеобробки.

Література [1; 3; 4; 6; 10; 13]

Тема 3. Огляд моделей відкритих систем

OSI-еталонна модель відкритої системи. Концепція еталонної моделі. Семирівнева еталонна модель OSI. Схема структурного перетворення інформації в моделі OSI.

Профіль протоколів TCP/IP як відкрита система. Топологічна особливість стеку протоколів. Структуризація даних за рівнями профілю протоколів TCP/IP. Функції рівнів у профілі протоколів TCP/IP. Проекція стеку OSI на профіль протоколів TCP/IP.

Стек протоколів IPX/SPX. Структура та функції рівнів.

Література [1–4; 6; 7; 9; 10]

Тема 4. Аналіз прикладних рівнів відкритих систем

Ієрархічні особливості взаємодії в комп'ютерних мережах. Однорангові архітектури клієнт-сервер. Дворівнева архітектура клієнт-сервер. Трирівнева архітектура клієнт-сервер.

Моделі розміщення інформації в архітектурі клієнт-сервер. Виділені сервери даних. Розподілені сервери. Репліковані сервери.

Моделі взаємодії в часі з інформаційними системами (Pull-модель, із нагромадженням запитів, Push-модель).

Література [1; 3; 4; 6; 8; 10]

Тема 5. Фізичні основи передавання інформації каналами зв'язку

Аналогові, дискретні та цифрові сигнали. Проблеми, що виникають під час передавання цифрових сигналів.

Вимірювання швидкості передавання інформації. Зв'язок спектрального діапазону каналу зв'язку з інформаційним потоком.

Синхронне й асинхронне передавання інформації. Передавання з автопідстроюванням. Основні коди обміну інформацією.

Література [2; 6; 10; 11]

Тема 6. Загальна характеристика середовищ передавання інформації

Аналогові телефонні лінії. Частотне мультиплексування (FDM).

Лінії на коаксальному кабелі та витій парі. Оптичні кабельні лінії.

Безпроводні лінії зв'язку. Радіомодеми, радіорелейні лінії. Радіомости. Супутниковий зв'язок.

Література [2; 4; 6; 10; 13]

Змістовий модуль II. Технологічні особливості комп'ютерних мереж та телекомунікацій

Тема 7. Модуляція та демодуляція цифрових сигналів

Потреба в модуляції та демодуляції під час передавання цифрових сигналів. Принципи модуляції сигналів.

Модеми. Реалізація варіантів модуляції для різних швидкостей у модемах. Квадратурноамплітудна модуляція. Синхронне

й асинхронне передавання в модемах. Формат кадру даних. Адаптивний еквалайзер. Метод надлишкових бітів. Автоповтор запитів.

Огляд основних протоколів групи V. хх. Поняття MNP-корекції.

Протокол PPP. Підключення до мережі комутації пакетів по комутованому телефонному каналу. Організація інтернет-провайдингу (ISP).

Література [2; 4; 6; 10]

Тема 8. Цифрові канали зв'язку, цифрова телефонія

Імпульсно-кодова модуляція (PCM). Лінія DS0. Мультиплексування цифрових каналів з розділенням у часі (TDM). Поняття широкосмугового каналу зв'язку. Поняття плезохронних і синхронних цифрових ієрархій.

Залежність швидкості в каналі від його довжини на ланцюгу "останньої" милі.

Технології для широкосмугових каналів зв'язку: xDSL, Frame Relay, ISDN, ATM.

Література [2; 4; 6; 10; 11]

Тема 9. Локальні мережі

Визначення локальної мережі. Основні вимоги до локальних мереж. Топологія локальних мереж. Порівняльна характеристика топологій.

Мережі типу CSMA/CD на прикладі мережі Ethernet. Формат кадру, адресація й алгоритм роботи мережі Ethernet. Кількісні характеристики, топологічні особливості, стандарти.

Мережі типу TBN (на прикладі ARCNet): алгоритм і топологічні особливості.

Мережі типу TRN. Мережа IBM Token-Ring, алгоритм і топологічні особливості. Технологія FDDI, алгоритм і топологічні особливості.

Віртуальні локальні мережі (VLAN).

Література [2; 4-6; 8-11]

Тема 10. Повторювачі, мости, маршрутизатори, шлюзи та їх місце у профілі OSI та TCP/IP

Маршрутизатори. Принципи організації маршрутизації. Функції маршрутизаторів. Таблиці маршрутизації. Протоколи маршрутизації. Протокол встановлення відповідності адрес.

Управління потоком пакетів. Контроль перевантажень у мережах комутації пакетів.

Література [2; 4; 6; 10]

Тема 11. Комутація третього рівня, глобальні мережі комутації пакетів

Типові реалізації мереж: X.25 та IP-мережі.

Адресація в мережах комутації пакетів. Адресація X.121 у мережах X.25. IP-адресація. Класи IP-мереж. Спеціальні IP-адреси. Безкласова IP-адресація. Маски підмереж. Сокети TCP/IP.

Література [1; 2; 4; 6; 7; 10; 12]

Тема 12. Надійність систем телеобробки

Поняття надійних систем. Рівні та класи безпеки. Рекомендації X.800. Проху-сервери та брандмауери.

Література [1; 2; 4; 6; 7; 10; 12]

ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

1. Аналіз особливостей телекомунікаційних протоколів і ролей суб'єктів та об'єктів сценаріїв взаємодії.
2. Синтаксичні та семантичні аспекти протоколів сеансів обміну даними.
3. Розробка простих напівдуплексних протоколів.
4. Розробка простих дуплексних протоколів.
5. Аналіз функцій рівнів мережевої телеобробки.
6. Проектування протоколу рівня зображень.
7. Проектування специфікацій протоколу прикладного рівня.
8. Приклади кодування цифрових сигналів (синхронне й асинхронне передавання, передавання з автопідстроюванням).

9. Оцінка пропускної здатності каналів (за теоремою Шеннона).
10. Модифікація сигналів на логічному рівні для уникнення полів бітів з однаковим значенням. Техніка скремблювання цифрових сигналів. Коди NB/(N+1)B.
11. Аналіз асинхронних методів передавання байт- і блокорієнтованими протоколами.
12. Методики виявлення помилок у каналах зв'язку.
13. Аналіз режимів функціонування модемів.
14. Аналіз AT-команд модемів.
15. Стандарти мережі Ethernet. Розрахунок конфігурації мережі Ethernet.
16. Огляд комутаторів локальних мереж.
17. Вправи на побудову IP-адрес. Маскування адрес. Версії адресації IPv4 та IPv6.
18. Аналіз структури IP-пакета.
19. Аналіз протоколів маршрутизації.
20. Проектування таблиць маршрутизації в мережах комутації пакетів.
21. Аналіз стеку TCP/IP щодо можливих зловмисних атак мереж, які базуються на TCP/IP.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

До теми 1

1. Які є відмінності у використанні каналу зв'язку на базовому рівні та як широкосмугового й ширококомовного каналу?
2. Чому потрібне мультиплексування каналів зв'язку? Які є варіанти мультиплексування?
3. У чому відмінність симплексних, напівдуплексних і дуплексних сеансів?
4. Які є логічні та фізичні етапи взаємодії телекомунікаційних систем?
5. Які особливості мереж комутації каналів і комутації пакетів?
6. У чому полягає умовність класичного поділу мереж за ступенем регіональних об'єднань (LAN, MAN, WAN, GAN) для сучасної реалізації комп'ютерних мереж?

До теми 2

7. Чим відрізняються поняття моделі взаємозв'язку та стеку протоколів?
8. Чому профіль протоколів називають також стеком протоколів?
9. Що означає бути відкритою для системи телеобробки?

До теми 3

10. Схарактеризуйте функції телеобробки в комп'ютерних мережах.
11. Які зв'язки рівнів інтерфейсні, а які протокольні?
12. Схарактеризуйте сервіс для кожного рівня семирівневого профілю OSI.
13. Як відбувається ретрансляція повідомлень, якщо безпосередні протокольні зв'язки рівнів неможливі?
14. Які структурні перетворення даних передбачено під час проходження рівнів у моделі OSI?

До теми 4

15. Який різновид пакетних мереж являють собою мережі на базі стеку протоколів TCP/IP?
16. Схарактеризуйте сервіс для кожного рівня профілю TCP/IP.
17. Які рівні TCP/IP не стандартизовані?
18. Як об'єднуються між собою мережі на базі стеку протоколів TCP/IP? Назвіть топологічні особливості мереж на базі TCP/IP.
19. Як співвідносяться рівні стеку протоколів TCP/IP та семирівневого профілю OSI?
20. Схарактеризуйте однорангові, дво- та тривірневі архітектури клієнт-сервер.
21. Які архітектури клієнт-сервер називають також архітектурами з "товстим" клієнтом і з "тонким" клієнтом?
22. Чи доцільно розміщувати дані на розподілених серверах?
23. Чи доцільно розміщувати дані на реплікованих серверах?
24. Які моделі взаємодії в часі розраховано на режим он-лайн, а які на оф-лайн?

До теми 5

25. Що таке NRZ-сигнали?
26. Назвіть основні проблеми передавання цифрових сигналів на великі відстані.
27. Для чого застосовують скремблювання сигналів?
28. Як визначають смугу пропускання каналу зв'язку?
29. Який принцип беруть за основу для вимірювання швидкості передавання та приймання інформації?
30. Яка теоретична межа швидкості передавання цифрових даних каналом з відомою смугою пропускання?
31. Яка сучасна питома швидкість передавання аналоговою комутованою телефонною лінією?
32. У чому суть синхронного, асинхронного передавання цифрових сигналів і передавання з автопідстроюванням?

До теми 6

33. Які трансформації сигналу виконуються для стандартної телефонної пари (лінії)? Що це означає для передавання цифрових сигналів?
34. Схарактеризуйте кабельні лінії зв'язку за параметрами дальності передавання та швидкості.
35. Схарактеризуйте безпроводні лінії зв'язку за параметрами дальності передавання та швидкості.
36. Чому супутники на геостаціонарних орбітах не використовують для сеансів реального часу (управління швидкоплинними процесами)?

До теми 7

37. Чому потрібна модуляція та демодуляція цифрових сигналів для передавання їх каналами з вузькою смугою пропускання?
38. Чому для модуляції цифрових сигналів найкраще підходить гармонічний сигнал?
39. Поясніть суть основних методів модуляції.
40. Наведіть приклади реалізації варіантів модуляції для різних швидкостей роботи модемів (протоколів V. хх).
41. Для чого призначені синхронне й асинхронне передавання сигналів у модемах?

42. Який формат кадрів даних модемів?
43. Поясніть принцип адаптивного еквалайзера.
44. Для чого потрібна MNP-корекція?
45. Схарактеризуйте протоколи V.90, V.92.
46. Поясніть принцип підключення до вузла мережі комутації пакетів за протоколом PPP через прямі та комутовані канали.
47. Як організовано інтернет-провайдинг для користувачів з комп'ютером, модемом і телефонним каналом?

До теми 8

48. На чому ґрунтується імпульсно-кодова модуляція (PCM)?
49. У чому полягає ідея мультиплексування з розділенням у часі?
50. Як будується цифрова ієрархія швидкостей каналів зв'язку?
51. Поясніть поняття плезохронної та синхронної цифрової ієрархії.
52. Які швидкості передавання та приймання даних досягаються на ланцюгу “останньої” милі?
53. Поясніть суть технологій xDSL, Frame Relay, ISDN і ATM.

До теми 9

54. Що таке локальні мережі?
55. Назвіть загальні вимоги до локальних мереж.
56. Які є топології локальних мереж? Порівняйте їх.
57. За яким алгоритмом взаємодіють станції в мережі Ethernet?
58. Які топологічні особливості мережі Ethernet?
59. Який принцип взаємодії вузлів у мережах типу TBN?
60. Який принцип взаємодії вузлів у мережах типу TRN?
61. Поясніть принцип локальних віртуальних мереж (VLAN).

До теми 10

62. Який принцип роботи маршрутизатора?
63. Яка структура таблиці маршрутизації типового IP-маршрутизатора?
64. Наведіть приклади алгоритмів маршрутизації.
65. Як взаємодіють маршрутизатори за протоколом ICMP?
66. Який принцип зловмисних атак на мережі на базі профілю TCP/IP?

До теми 11

67. Як реалізовано мережу X.25?
68. Як реалізовано IP-мережу?
69. Поясніть принцип IP-адресації. Що таке безкласова адресація?
70. Що таке сокет? Як за допомогою сокетів однієї IP-адреси можуть працювати багато станцій локальної мережі?

До теми 12

71. Як стандартизовано загальні принципи надійності та безпеки в комп'ютерних мережах?
72. Сформулюйте поняття надійної та безпечної системи.
73. Викладіть концепцію “Блакитної книги”. Як співвідносяться рівні та класи безпеки?
74. Схарактеризуйте засоби реалізації безпеки за рекомендаціями X.800.
75. Яка роль Проху-сервера в інтранет-мережі?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. *Беленький Ю.* Microsoft Word 2000. — СПб.: БХВ-Петербург, 2000.
2. *Березин С. В., Раков С. В.* Internet у вас дома. — СПб.: БХВ-Петербург, 2000.
3. *Денисов А.* Microsoft Internet Explorer 5. — СПб.: Питер, 2000.
4. *Додж М.* Эффективная работа с Microsoft Excel 2000. — СПб.: Питер, 2002.
5. *Зайченко Ю. П.* Комп'ютерні мережі: Навч. посіб. — К.: Вид. дім “Слово”. — 2003. — 256 с.
6. *Камер Д.* Компьютерные сети и Internet. Разработка приложений для Internet. — М.: Издат. дом “Вильямс”, 2002.
7. *Камер Д., Стивенс Д.* Сети TCP/IP: Т. 3. Разработка приложений типа клиент/сервер для Linux/POSIX. — СПб.: Издат. дом “Вильямс”, 2002.

8. *Каратыгин С. А.* Access 2000. Руководство пользователя с примерами. — М.: Лаборатория базовых знаний, 2000.
9. *Кулаков Ю. О., Луцкий Г. М.* Комп'ютерні мережі. — К.: Юніор, 2003. — 395 с.
10. *Мэтьюс М.* Access 2000. Полное руководство. — К.: Ирина, ВНУ, 2000.
11. *Новиков Ю. В., Карпенко Д. Г.* Аппаратура локальных сетей: функции, выбор, разработка. — М.: ЭКОМ, 1998. — 288 с.
12. *Новиков Ю. В., Кондратенко С. В.* Основы локальных сетей. Интернет-университет информационных технологий — ИНТУИТ. ру, 2005
13. *Олифер В. Г., Олифер Н. А.* Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. — СПб.: Питер, 2001.
14. *Олифер В. Г., Олифер Н. А.* Основы сетей передачи данных. Интернет-университет информационных технологий — ИНТУИТ. ру, 2005
15. *Руководство по технологиям объединенных сетей.* — 3-е изд. — СПб.: Издат. дом “Вильямс”, 2001.
16. *Скляр Б.* Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. — СПб.: Издат. дом “Вильямс”, 2002.
17. *Соломенчук В.* Интернет: краткий курс. — СПб.: Питер, 2000.
18. *Столлингс В.* Беспроводные линии связи и сети. — СПб.: Издат. дом “Вильямс”, 2003.
19. *Таненбаум Э.* Компьютерные сети. — СПб.: Питер, 2003.
20. *Тарнавський Ю. А.* Internet-технології: Конспект лекцій. — К.: МАУП, 2003.
21. *Харитоновна И. А.* Microsoft Access 2000. — СПб.: БХВ-Петербург, 2001.
22. *Хелеби С., Ферсон Д.* Принципы маршрутизации в Internet. — 2-е изд. — СПб.: Издат. дом “Вильямс”, 2001.
23. *Хоффман П.* Internet. — К.: Диалектика, 1995.
24. *Шварц М.* Сети связи: протоколы, моделирование и анализ. — М.: Наука, 1992.
25. *Шиндер Д. Л.* Основы компьютерных сетей. — СПб.: Издат. дом “Вильямс”, 2002.

Додаткова

26. *Бертсекас Д., Галлагер Р.* Сети передачи данных: Пер. с англ. — М.: Мир, 1989. — 544 с.
27. *Болілий В. О., Котьяк В. В.* Комп'ютерні мережі. Навч. посіб. — Кіровоград: ЦОП Авангард, 2008. — 146 с.
28. *Гук М.* Аппаратные средства локальных сетей: Энциклопедия. — СПб.: Питер, 2000. — 576 с.
29. *Гулік Б. Й., Петров О. С., Поляченко О. Ю., Спірягін М. І.* Метод. вказівки до виконання магістерської роботи (для студентів спеціальності 8.090501 “Комп'ютерні системи та мережі”). — Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2007.
30. *Гусева А. И.* Технология межсетевых взаимодействий. NetWare — Unix — Windows — Internet. — М.: Диалог-МИФИ, 1997. — 272 с.
31. *Клейнрок Л.* Вычислительные сети с очередями. — М.: Финансы и статистика, 1986. — 359 с.
32. *Кулаков Ю. А., Омелянский С. В.* Компьютерные сети. Выбор, установка, использование и администрирование. — К.: Юниор, 1999. — 544 с.
33. *Кульгин М.* Технологии корпоративных сетей: Энциклопедия. — СПб.: Питер, 2000. — 704 с.
34. *Самойленко С. И.* Сети ЭВМ. — М.: Наука, 1986. — 160 с.

Електронні ресурси

- <http://www.intuit.ru/department/network/networkbasics/lit.html>
<http://uk.wikipedia.org/wiki/>
<http://www.nbu.gov.ua/>
<http://library.kr.ua/libworld/elib.html>
<http://www.nplu.kiev.ua/>
<http://www.elobook.com/>
<http://lib.com.ua/7/0.html>

ЗМІСТ

Пояснювальна записка	3
Тематичний план дисципліни “Комп’ютерні мережі” (Комп’ютерні мережі: локальні, корпоративні, глобальні)	3
Зміст дисципліни “Комп’ютерні мережі” (Комп’ютерні мережі: локальні, корпоративні, глобальні)	4
Теми практичних занять	8
Питання для самоконтролю	9
Список літератури.....	13

Відповідальний за випуск *А. Д. Вегеренко*
Редактор *В. Д. Бондар*
Комп’ютерне верстання *А. М. Голянда, К. І. Мельник*

Зам. № ВКЦ-4743

Формат 60×84/₁₆ · Папір офсетний.
Друк ротаційний трафаретний.
Ум. друк. арк. 0,93. Наклад 30 пр.

Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП)
03039 Київ-39, вул. Фрометівська, 2, МАУП

ДП «Видавничий дім «Персонал»
03039 Київ-39, просп. Червонозоряний, 119, літ. XX

*Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
суб’єктів видавничої справи ДК № 3262 від 26.08.2008*

Надруковано в друкарні ДП «Видавничий дім «Персонал»