

# **Програма підготовки магістрів у галузі знань 12 – "Інформаційні технології" зі спеціальності 122 –"Комп'ютерні науки"**

## **"Способи і засоби передачі інформації в комп'ютерних системах"**

**120 год. / 4 кредити ЕКТС  
(15 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять)**

### **Навчальний контент**

#### **Модуль 1. Проблеми стандартизації при передачі даних у комп'ютерних системах**

Змістовий модуль 1.1. Проблеми стандартизації при передачі даних у комп'ютерних системах

Тема 1. Вступ. Проблеми стандартизації при передачі даних у комп'ютерних системах. Багаторівневий підхід до вирішення задачі організації взаємодії між пристроями при передачі даних у комп'ютерних системах. Модель OSI. Рівні моделі OSI. Стандартні стеки комунікаційних протоколів.

#### **Модуль 2. Основи передачі даних у комп'ютерних системах**

Змістовий модуль 2.1. Лінії зв'язку та їх характеристики

Тема 2. Лінії зв'язку та їх характеристики. Типи ліній зв'язку. Апаратура ліній зв'язку. Характеристики ліній зв'язку. Пропускна здатність каналу.

Змістовий модуль 2.2. Методи передачі даних

Тема 3. Методи передачі даних на фізичному рівні. Критерії кодування сигналів. Аналогова модуляція. Цифрове кодування. Амплітудна модуляція. Частотна модуляція. Фазова модуляція. Квадратурна амплітудна модуляція. Амплітудна модуляція. Кутова модуляція. Фазова модуляція. Частотна модуляція. Імпульсно-кодова модуляція. Дельта-модуляція.

Тема 4. Методи передачі даних на основі розширеного спектру. Поняття розширеного спектру. Розширення спектру методом стрибкоподібної перебудови частоти (FHSS). Швидка та повільна схеми FHSS. Розширення спектру методом прямої послідовності (DSSS). Множинний доступ з кодовим розділенням (CDMA). Створення послідовностей розширення.

Тема 5. Кодування та захист від помилок. Методи знаходження помилок. Перевірка парності. Циклічна перевірка парності з надмірністю (CRC). Блочні коди з корекцією помилок. Коди Хемінга. Циклічні коди. Коди Боуза-Чоудхурі-Хоквенгема (БХЧ). Коди Ріда-Соломона. Згорткові коди. Автоматичний запит повторної передачі (ARQ).

#### **Модуль 3. Технології передачі даних безпроводних мереж**

Змістовий модуль 3.1. Технології безпроводних локальних мереж

Тема 6. Технології безпроводних локальних мереж. Інфрачервоні локальні мережі. Мережі з розширеним спектром. Мережі з СВЧ- передачею у вузькій смузі. Стандарт безпроводних локальних мереж IEEE 802.11.

Змістовий модуль 3.2. Технології передачі даних безпроводних мереж

Тема 7. Технології безпроводних стільникових мереж. Принципи стільникового зв'язку. Аналогові системи першого покоління. Системи множинного доступу з часовим розділенням (TDMA) другого покоління. Глобальна система мобільного зв'язку GSM. Системи множинного доступу з кодовим розділенням (CDMA) другого покоління. Системи третього покоління.

Тема 8. Бездротові системи та безпроводні абонентські лінії. Бездротові системи. Дуплекс з часовим розділенням (TDD). Цифрові розширені безпроводні телекомунікації (DECT). Безпроводні абонентські лінії. Лінії WLL. Стандарт IEEE 802.16.

Тема 9 Технології підтримки мобільного зв'язку з мережею Internet. Протокол Mobile IP. Процеси знаходження, реєстрація, тунелювання в Mobile IP. Безпроводний сеансовий протокол WSP. Безпроводний протокол транзакцій WTP. Безпроводний протокол дейтаграм WDP.

**Програма підготовки магістрів у галузі знань 12 – "Інформаційні технології" зі спеціальності 122 –"Комп'ютерні науки"**

**"Способи і засоби передачі інформації в комп'ютерних системах"**

**Теми лабораторних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступне заняття. Модель OSI	1
2	Частотне представлення інформаційного сигналу	1
3	Оцінювання пропускної здатності каналу передачі даних	1
4	Методи модуляції з використанням аналогових сигналів	2
5	Методи розширення спектру	2
6	Створення послідовностей розширення	2
7	Блочні коди з корекцією помилок	2
8	Технології безпроводних локальних мереж	2
9	Заключне заняття. Технології безпроводних мереж	2
	Разом	15

*Завдання для самостійної роботи*  
**Програма підготовки магістрів у галузі знань 12 – "Інформаційні технології" зі спеціальності 122 – "Комп'ютерні науки"**

**"Способи і засоби передачі інформації в комп'ютерних системах"**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Характеристики ліній зв'язку. Пропускна здатність каналу	10
2	Загальна характеристика методів передачі даних на фізичному рівні	10
3	Методи передачі даних на основі розширеного спектру	10
4	Основні методи кодування та захист від помилок	10
5	Методи знаходження помилок	10
6	Характеристики мережевих кабелів	10
7	Загальна характеристика безпроводних локальних мереж	10
8	Безпроводні стільникові мережі	10
9	Бездротові системи та безпроводні абонентські лінії	10
	Разом	<b>90</b>

**Завдання для поточного та підсумкового контролю**  
**Програма підготовки магістрів у галузі знань 12 – "Інформаційні технології" зі спеціальності 122 – "Комп'ютерні науки"**

**"Способи і засоби передачі інформації в комп'ютерних системах"**

**Модуль 1**

1. У чому полягає багаторівневий підхід до вирішення задачі організації взаємодії між пристроями при передачі даних у комп'ютерних системах?

Що таке стандарт IEEE802.3? Чим цей стандарт відрізняється від Ethernet? Що таке модель OSI? Ким і для чого вона була запропонована?

2. Які існують протоколи передачі даних у комп'ютерних мережах?
3. За якими ознаками класифікуються протоколи передачі даних у комп'ютерних мережах?
4. Що таке байт-орієнтований протокол?
5. Що таке біт-орієнтований протокол?
6. Що таке дейтаграма?
7. Що таке сеанс зв'язку?
8. Що таке мережний адрес?
9. Що таке IPX/SPX?
10. Що таке NETBIOS?
11. Що таке TCP/IP?

**Модуль 2.**

12. Що таке DCE, DTE?
13. Що таке ширина смуги сигналу?
14. Прямокутний сигнал апроксимований наступним сигналом

$s(t) = (4/\pi) \sum_{k=1}^5 (1/k) \sin(2\pi kft)$ , де  $k$  - непарні числа;  $f = 1$  МГц. Яка ширина смуги сигналу?

Якщо розглядати цей сигнал як потік двійкових нулів та одиниць, то яка буде швидкість передачі даних?

15. Назвіть характеристики ліній зв'язку.
16. Що таке смуга пропускання лінії (або каналу) зв'язку?
17. Що таке пропускна спроможність лінії (або каналу) зв'язку?
18. Який зв'язок між пропускною спроможністю лінії та її смугою пропускання?
19. Що характеризує формула Найквіста?
20. Що характеризує формула Шенона?
21. Спектр каналу зв'язку простирається від 3 до 4 МГц. Відношення сигнал/шум складає 24 дБ. Визначити безпомилкову пропускну спроможність каналу та оцінити кількість рівнів сигналу, яка для цього буде потрібна.
22. Які мережні кабелі застосовуються в комп'ютерних мережах?
23. Які характеристики мають мережні кабелі?
24. Як здійснюється кодування сигналів у комп'ютерних системах?
25. Назвіть схеми кодування сигналів у комп'ютерних системах..
26. Що таке амплітудна маніпуляція?
27. Що таке частотна маніпуляція?
28. Що таке фазова маніпуляція?
29. Що таке квадратурна амплітудна модуляція?

30. Що таке амплітудна модуляція?
31. Що таке кутова модуляція?
32. Що таке фазова модуляція?
33. Що таке частотна модуляція?
34. Скласти вираз для сигналу  $s(t)$  при амплітудній модуляції, якщо його амплітуда модулюється сигналом  $x(t) = \sin 2\pi f_m t$ . Визначити, з яких гармонік складається сигнал  $s(t)$ .
35. Що таке імпульсно-кодова модуляція?
36. Що таке дельта-модуляція?
37. Поясніть поняття розширеного спектру.
38. Який зв'язок існує між шириною смуги сигналу до та після кодування з використанням розширеного спектру?
39. Перерахуйте основні переваги розширеного спектру.
40. Що таке FHSS?
41. У чому різниця між швидкою та повільною схемами FHSS?
42. Смуга системи FHSS дорівнює 400 МГц, а ширина смуги окремого каналу дорівнює 100 МГц. Чому дорівнює мінімальна кількість бітів псевдовипадкового коду, яка необхідна для перебудови частоти?
43. Що таке DSSS?
44. Який зв'язок існує між швидкістю передачі даних до та після кодування сигналу з використанням DSSS?
45. Що таке CDMA?
46. Дайте визначення біта парності.
47. Що таке CRC?
48. Чому вважається, що за допомогою CRC можна знайти більше помилок, ніж у разі використання перевірки парності?
49. Що представляють параметри  $n$  і  $k$  у блочному коді з корекцією помилок  $(n, k)$ ?
50. Поясніть принцип роботи поверненого запиту ARQ.

### Модуль 3.

51. Назвіть галузі застосування безпроводних локальних мереж.
52. Назвіть основні вимоги до безпроводних локальних мереж.
53. Чим відрізняються однокоміркові та багатокоміркові безпроводні локальні мережі?
54. Назвіть основні переваги та недоліки інфрачервоних локальних мереж.
55. Назвіть та опишіть три метода передачі в інфрачервоних локальних мережах.
56. Перерахуйте та дайте стислу характеристику рівнів протоколів IEEE 802.11.
57. Чим відрізняються MAC-адреса та LLC-адреса?
58. Перерахуйте послуги LLC.
59. В чому різниця між точкою доступу та порталом?
60. Перерахуйте послуги IEEE 802.11.
61. Яка геометрична форма комірок використовується у разі проектування сотових систем?
62. У чому полягає принцип багаторазового використання частот в сотових мережах?
63. Перерахуйте п'ять способів підвищення пропускної спроможності сотової мережі?
64. Поясніть у чому полягає функція вибіркового виклику сотових систем?
65. Чим відрізняється інтенсивність трафіку від середньої частоти викликів у сотовій мережі?
66. Чим відрізняються сотові системи першого та другого покоління?

67. Які переваги та недоліки використання CDMA для сотових мереж?
68. У чому полягає різниця між TDD та TDM?
69. Базовий інтерфейс мережі ISDN забезпечує швидкість 192 Кбіт/с у разі передачі 48-бітових кадрів. Використовується технологія TDD (Time Division Duplex) і розмір блоку дорівнює довжині кадру. Відстань між абонентом і комутатором мережі дорівнює 1 км, а захищений інтервал часу дорівнює 10 мкс. Визначити реальну можливу швидкість передачі даних.
70. Перерахуйте канали DECT.
71. Які переваги має лінія WLL в порівнянні з кабельними лініями зв'язку?
72. Назвіть ключову різницю стандартів IEEE 802.16.1, IEEE 802.16.2 і IEEE 802.16.3.
73. Поясніть термін тунелювання.
74. Перерахуйте можливості Mobile IP.
75. Які служби пропонує WSP?
76. У разі яких обставин використовується кожний з трьох класів транзакцій WTP?
77. Які служби пропонує WDP?