

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра ІМІ

КОМПЛЕКСНАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

навчальної дисципліни

«ВСТУП ДО ФАХУ»

підготовки бакалаврів
спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
спеціалізацій «Телекомунікації», «Інформаційно-мережна інженерія»

Розробник Д.В. Чеботарьова, доц. каф. ІМІ, к.т.н., доцент

Схвалено на засіданні кафедри ІМІ
Протокол від 30 серпня 2017 р. № 1

Харків 2017 р.

ЗМІСТ

1. Робоча програма	3
2. Комплект слайд-лекцій	13
3. Методичні вказівки до самостійної роботи	305
4. Методичні вказівки до лабораторних робіт	331
5. Контрольні завдання.....	371

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра інформаційно-мережної інженерії

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Декан факультету ІК

Снігуров А.В.

(підпис, прізвище, ініціали)

" " 2017 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Вступ до фаху»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напрямок підготовки _____

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 172 Телекомунікації та радіотехніка

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація Телекомунікації, Інформаційно-мережна інженерія

(назва спеціалізації)

факультет Інфокомунікацій

(назва інституту, факультету, відділення)

Харків – 2017 р.

Робоча програма з дисципліни «Вступ до фаху» для студентів спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка, спеціалізацій Телекомунікації та Інформаційно-мережна інженерія, 30 серпня 2017, - 10 с.

Розробник: Д.В. Чеботарьова, доц. каф. ІМІ, к.т.н.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційно-мережної інженерії

Протокол від “ ____ ” _____ 2017 р. № ____

Завідувач кафедри ІМІ _____
 (підпис)
 “ ____ ” _____ 2017 р.

Безрук В.М.
 (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією факультету телекомунікацій та вимірювальної техніки

Протокол від “ ____ ” _____ 2017 р. № ____

Голова методичної комісії _____
 (підпис)
 “ ____ ” _____ 2017 р.

Костромицький А.І.
 (прізвище та ініціали)

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації	Нормативна
Модулів 1	Спеціальність: 172 Телекомунікації та радіотехніка Спеціалізації: Телекомунікації, Інформаційно-мережна інженерія	Рік підготовки:
Змістових модулів 3		1-й
Індивідуальних завдань 1		Семестр
Загальна кількість годин 90		1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – самостійної роботи студента -	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Кількість годин
		90
		Аудиторні: 1) лекції, год
		20
		2) практичні, год
		-
		3) лабораторні, год
		16
		4) консультації, год
		6
		Самостійна робота, год
		48
в тому числі: 1) інд. Завд., год.		
10		
2) курсова робота, год		
-		
Вид контролю: залік		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 42/48;

2 МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Для формування у студентів загальних уяв про обрану професію та забезпечення якісного та продуктивного подальшого навчання, для подальшого вибору блоків вибіркових дисциплін студенту необхідно ознайомитись зі змістом обраної спеціальності, учбовим планом підготовки та послідовністю дисциплін, що вивчаються, з місцем спеціаліста в галузі інфокомунікацій в сучасному розвитку науково-технічного прогресу. Студенти повинні отримати базові знання з інфокомунікацій, ознайомитись з основними поняттями та принципами функціонування телекомунікаційних та інформаційних мереж та систем. В рамках дисципліни вивчаються: основні поняття та термінологія в інфокомунікаціях, глобальна інформаційна інфраструктура, телекомунікаційні та інформаційні послуги, еталонна модель взаємодії відкритих систем, характеристики рівнів моделі OSI, загальні принципи побудови телекомунікацій, основні принципи функціонування стаціонарних та мобільних мереж зв'язку, принципи розвитку зв'язку в Україні тощо.

Програму навчальної дисципліни «Вступ до фаху» складено відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка. Навчальна дисципліна належить до дисциплін базової підготовки (цикл дисциплін загальної підготовки). Дана дисципліна не потребує попереднього вивчення інших дисциплін.

Мета вивчення дисципліни: ознайомлення першокурсників з обраною спеціальністю, засвоєння основних понять, термінів та принципів побудови телекомунікаційних та інформаційних мереж, отримання загальних уявлень про інфокомунікації, одержання студентами базових знань про профіль своєї підготовки, напрямок професійного розвитку та перспективи працевлаштування.

Завдання: за результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

знати: основні поняття, терміни та елементарні принципи функціонування інфокомунікацій, а також принципи організації навчання та структури навчального плану по обраній спеціальності.

вміти: використовувати отримані знання в процесі подальшого навчання.

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Основні поняття та елементи інфокомунікацій.

Тема 1. Основні поняття та термінологія в інфокомунікаціях. Структура курсу вивчення дисципліни «Вступ до фаху».

Тема 2. Глобальна інформаційна інфраструктура. Інфокомунікаційні послуги.

Тема 3. Еталонна модель взаємодії відкритих систем OSI/ISO. Характеристики рівневих протоколів OSI.

Тема 4. Нормативно-правова база функціонування інфокомунікацій в Україні. Особливості та основні принципи розвитку інфокомунікацій в Україні.

Змістовий модуль 2. Принципи функціонування телекомунікаційних та інформаційних мереж та систем.

Тема 1. Загальні відомості про сигнали. Основні принципи обробки та передачі інформації.

Тема 2. Типи ліній зв'язку та доцільність їх використання.

Тема 3. Принципи функціонування інфокомунікаційних мереж. Стационарні мережі зв'язку.

Тема 4. Принципи функціонування систем та мереж мобільного зв'язку.

Тема 5. Принципи функціонування глобальної мережі Інтернет.

Змістовий модуль 3. Особливості підготовки фахівців в галузі інфокомунікацій.

Тема 1. Учбовий план підготовки фахівців та дисципліни, які вивчаються під час навчання в бакалавраті.

Тема 2. Блоки вибіркового дисциплін.

Тема 3. Місце спеціаліста в галузі інфокомунікацій в сучасному розвитку науково-технічного прогресу. Напрямок професійного розвитку та перспективи працевлаштування.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Ус ь- ог о	у тому числі					Усь- ого	у тому числі				
		л	п	лб	кон с	с.р .		л	п	лб	кон с	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Основні поняття та елементи інфокомунікацій.												
Тема 1. Основні поняття та термінологія в інфокомунікаціях. Структура курсу вивчення дисципліни «Вступ до фаху».	5	2				3						
Тема 2. Глобальна інформаційна інфраструктура. Інфокомунікаційні послуги.	6	2				4						
Тема 3. Еталонна модель взаємодії відкритих систем OSI/ISO. Характеристики рівневих протоколів OSI.	6	2				4						
Тема 4. Нормативно-правова база функціонування інфокомунікацій в Україні. Особливості та основні принципи розвитку інфокомунікацій в Україні.	8			4	1	3						
Разом за зміст. Мод. 1	25	6		4	1	14						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 2. Принципи функціонування телекомунікаційних та інформаційних мереж та систем.												
Тема 1. Загальні відомості про сигнали. Основні принципи обробки та передачі інформації.	13	2		4	1	6						
Тема 2. Типи ліній зв'язку та доцільність їх використання.	8	1			1	6						
Тема 3. Принципи функціонування стаціонарних мереж зв'язку.	8	1			1	6						
Тема 4. Принципи функціонування систем та мереж мобільного зв'язку.	13	2		4	1	6						
Тема 5. Принципи функціонування глобальної мережі Інтернет.	13	2		4	1	6						
Разом за зміст. мод. 2	55	8		12	5	30						
Змістовий модуль 3. Особливості підготовки фахівців в галузі інфокомунікацій.												
Тема 1. Учбовий план підготовки фахівців та дисципліни, які вивчаються.	3	2				1						
Тема 2. Блоки вибіркового дисциплін.	3	2				1						
Тема 3. Місце спеціаліста в галузі інфокомунікацій в сучасному розвитку науково-технічного прогресу. Напрямок професійного розвитку та перспективи працевлаштування.	4	2				2						
Разом за зміст. мод. 3	10	6				4						
Усього годин за семестр	90	20		16	6	48						

5 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	Заочна
1	Ознайомлення з основними принципами обробки та передачі інформації.	4	
2	Ознайомлення з основними принципами функціонування мереж мобільного зв'язку.	4	
3	Ознайомлення з основними принципами функціонування глобальної мережі Інтернет.	4	
4	Ознайомлення з нормативно-правовою базою функціонування інфокомунікацій в Україні.	4	
	Загальна кількість	16	

6 САМОСТІЙНА РОБОТА

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Вивчення теоретичного матеріалу з використанням конспектів і рекомендованої літератури.	30	
2	Підготовка до лабораторних занять.	8	
3	Підготовка індивідуального завдання	10	
	Загальна кількість	48	

7 ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Реферат	6	
2	Індивідуальне завдання (контрольна робота)	4	
	Загальна кількість	10	

8 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА РЕЙТИНГОВА ОЦІНКА З ДИСЦИПЛІНИ

8.1 Розподіл балів, які отримують студенти (Кількісні критерії оцінювання)

Для оцінювання роботи студента протягом семестру підсумкова рейтингова оцінка розраховується як сума оцінок за різні види занять та контрольні заходи.

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка
ЛБ № 1,2	2x15=30
Контрольна робота №1	10
Контрольна точка 1	40
ЛБ № 3,4	2x15=30
Контрольна робота №2	10
ІДЗ (Реферат)	20
Контрольна точка 2	60
Всього за семестр	100

Як форма підсумкового контролю для дисципліни «Білінгові системи в ІМЗ» використовується **залік**.

Для отримання заліку необхідно знати основні теми дисципліни, відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи, написати контрольні роботи, підготувати та захистити реферат.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
96–100	A	відмінно добре задовільно	зараховано
90–95	B		
75–89	C		
66–74	D		
60–65	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

9.1 Базова література

1. Безрук В.М. Інформаційні мережі зв'язку. Частина 1. Математичні основи інформаційних мереж зв'язку: навч. посібник / В.М. Безрук, Ю.М. Бідний, А.В. Омельченко – Х.: ХНУРЕ, 2011.
2. Безрук В.М. Інформаційні мережі зв'язку. Частина 2. Телекомунікаційні технології стаціонарних мереж зв'язку: навч. посібник / В.М. Безрук, Ю.М. Бідний, Ю.М. Колтун та ін.– Х.: ХНУРЕ, 2011. – 505 с.
3. Безрук В.М. Інформаційні мережі зв'язку. Частина 3. Мережі мобільного зв'язку: навч. посібник / В.М. Безрук, В.В. Ємельянов, С.А. Кривенко – Х.: ХНУРЕ, 2011. – 420 с.
4. Безрук В.М. Інформаційні мережі зв'язку. Ч. 4. Технології надання інформаційних послуг: навч. посібник / В.М. Безрук, В.М. Корольов, В.А. Золотарьов та ін.– Х.: ХНУРЕ, 2011. – 424 с.

9.2 Допоміжна література

1. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: Підручник для ВНЗ / П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко – К.: САММІТ- Книга, 2010. – 708 с.
- 2.Стеклов В. К., Беркман Л. Н. Телекомунікаційні мережі: Підручник / Стеклов В. К., Беркман Л. Н. – К.: Техніка, 2001. – 392 с.
3. Основи інфокомунікаційних технологій : навч. посібник / А. П. Бондарчук, Г. С. Срочинська, М. Г. Твердохліб. – Київ : ДУТ, 2015. – 76 с.
4. Величко, В. В. Основы инфокоммуникационных технологий : [учебное пособие для вузов] / В. В. Величко, Г. П. Катунин, В. П. Шувалов ; под ред. В. П. Шувалова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. – 724 с.

9.3 Методичні вказівки з самостійної роботи

Методичні вказівки до самостійної роботи із дисципліни «Вступ до фаху» для студентів спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка, спеціалізацій Телекомунікації, Інформаційно-мережна інженерія / Упоряд.: Д.В. Чеботарьова. – Харків: ХНУРЕ, 2017.

9.4 Методичні вказівки до лабораторних робіт

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни «Вступ до фаху» для студентів спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка, спеціалізацій Телекомунікації, Інформаційно-мережна інженерія / Упоряд.: Д.В. Чеботарьова. – Харків: ХНУРЕ, 2017.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

Кафедра інформаційно-мережної інженерії

КОМПЛЕКТ СЛАЙД-ЛЕКЦІЙ

з дисципліни
«ВСТУП ДО ФАХУ»

для студентів усіх форм навчання
спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
спеціалізації «Телекомунікації», «Інформаційно-мережна інженерія»

Електронний документ

ЗАРЕЄСТРОВАНО

НМВ

Сертифікат № _____

від «____» _____ 20__р.

Харків 2018

Комплект слайд-лекцій з дисципліни «Вступ до фаху» для студентів усіх форм навчання спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» спеціалізації «Телекомунікації», «Інформаційно-мережна інженерія» [Електронний документ] / Упоряд. Д.В. Чеботарьова. – Харків: ХНУРЕ, 2018. - 292 с.

Упорядник: Д.В. Чеботарьова, к.т.н., доц., доцент кафедри ІМІ

ЗМІСТ

Лекція 1. Структура курсу та базові поняття в інфокомунікаціях	4
Лекція 2. Глобальна інформаційна інфраструктура. Інфокомунікаційні послуги.	34
Лекція 3. Еталонна модель взаємодії відкритих систем.	66
Лекція 4. Характеристики рівнів моделі OSI/ISO.	101
Лекція 5. Загальні відомості про сигнали. Основні принципи обробки та передачі інформації.	143
Лекція 6. Типи ліній зв'язку та доцільність їх використання.	168
Лекція 7. Принципи функціонування інфокомунікаційних мереж. Стаціонарні мережі зв'язку.	193
Лекція 8. Принципи функціонування систем та мереж мобільного зв'язку.	226
Лекція 9. Принципи функціонування глобальної мережі Інтернет.	251
Лекція 10. Особливості підготовки фахівців в галузі інфокомунікацій.	274

Кафедра інформаційно-мережної інженерії ХНУРЕ

Дисципліна:
Вступ до фаху

Лекція 1.

*Структура курсу та базові поняття в
інфокомунікаціях*

Викладач: *к.т.н., доц. Чеботарьова Д.В.*



План лекції

- 1. Структура курсу*
- 2. Предмет, мета та задачі курсу*
- 3. Література з дисципліни*
- 4. Нормативні документи*
- 5. Основні поняття та термінологія*



Питання №1. Структура курсу

Загальна кількість годин	90				Форма навчання: денна Курс: 1 Семестр: 1
Кількість кредитів	3 (ECTS)				
Аудиторні заняття	42	лк	кс	лб	
		20	6	16	
Самостійна робота	48				
Форма контролю	залік				
Курсовий проект	-				
Обов'язково:	контрольна робота, реферат, конспект, звіти				

Розрахунок оцінки з дисципліни «Вступ до фаху»

кількість × (присутність + активність + оцінка) = всього

ЛК	10	2			20
ЛБ	4	2	4	5	44
КС	3		!		!
Кр	1			10	10
Реферат				10	10
Конспект				10	10

Приклад розрахунку оцінки (min)

	кількість x (присутність + активність + оцінка)				= 63
ЛК	10	2			20
ЛБ	4	2	2	3	28
КС	3				0
Кр	1			3	3
Реферат				6	6
Конспект				6	6

Питання №2.

Предмет, мета та задачі курсу

Мета курсу "Вступ до фаху": формування та засвоєння базових знань зі спеціальності.

Задачі курсу " Вступ до фаху":

- Вивчення основ інфокомунікацій та загальних принципів функціонування телекомунікаційних та інформаційних мереж;*
- Ознайомлення з різними видами зв'язку та основними інфокомунікаційними технологіями.*



Питання №2.

Предмет, мета та задачі курсу

Фах (багатозначний термін, від нім. *Fach*) — спеціальність, професія, наукова дисципліна, галузь.

Відповідно **Фахівець** — це професіонал, спеціаліст.

Фах це –

- 1) вид заняття, трудової діяльності, що вимагає певної підготовки і є основним засобом до існування; професія;
- 2) основна кваліфікація, спеціальність.

Спеціальність (лат. *specialis* — особливий; від *species* — род, вид) — комплекс набутих людиною знань і практичних навичок, що дає їй можливість займатися певним родом занять у якійсь галузі діяльності.

Окрема відособлена галузь науки, техніки, майстерності, мистецтва тощо. Всіляка самостійна професія, основна кваліфікація.



Питання №2.

Предмет, мета та задачі курсу

Інформаційні технології, ІТ (Information Technologies) — сукупність методів, виробничих процесів і програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою збирання, опрацювання, зберігання, розповсюдження, показу і використання інформації в інтересах її користувачів.

Технології, що забезпечують та підтримують інформаційні процеси, тобто процеси пошуку, збору, передачі, збереження, накопичення, тиражування інформації та процедури доступу до неї.

Інформаційна технологія — цілеспрямована організована сукупність інформаційних процесів з використанням засобів обчислювальної техніки, що забезпечують високу швидкість обробки даних, швидкий пошук інформації, розосередження даних, доступ до джерел інформації незалежно від місця їх розташування.



Питання №3.

Література з дисципліни

1. Безрук В.М. Інформаційні мережі зв'язку. Частина 1. Математичні основи інформаційних мереж зв'язку: навч. посібник / В.М. Безрук, Ю.М. Бідний, А.В. Омельченко – Х.: ХНУРЕ, 2011.
2. Безрук В.М. Інформаційні мережі зв'язку. Частина 2. Телекомунікаційні технології стаціонарних мереж зв'язку: навч. посібник / В.М. Безрук, Ю.М. Бідний, Ю.М. Колтун та ін.– Х.: ХНУРЕ, 2011. – 505 с.
3. Безрук В.М. Інформаційні мережі зв'язку. Частина 3. Мережі мобільного зв'язку: навч. посібник / В.М. Безрук, В.В. Ємельянов, С.А. Кривенко – Х.: ХНУРЕ, 2011. – 420 с.
4. Безрук В.М. Інформаційні мережі зв'язку. Ч. 4. Технології надання інформаційних послуг: навч. посібник / В.М. Безрук, В.М. Корольов, В.А. Золотарьов та ін.– Х.: ХНУРЕ, 2011. – 424 с.



Питання №3.

Додаткова література з дисципліни

1. Телекомунікаційні та інформаційні мережі : Підручник для ВНЗ / П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітjuk, П.І. Резніченко – К.: САММІТ- Книга, 2010. – 708 с.
2. Стеклов В. К., Беркман Л. Н. Телекомунікаційні мережі: Підручник / Стеклов В. К., Беркман Л. Н. – К.: Техніка, 2001. – 392 с.
3. Основи інфокомунікаційних технологій : навч. посібник / А. П. Бондарчук, Г. С. Срочинська, М. Г. Твердохліб. – Київ : ДУТ, 2015. – 76 с.
4. Величко, В. В. Основы инфокоммуникационных технологий : [учебное пособие для вузов] / В. В. Величко, Г. П. Катунин, В. П. Шувалов ; под ред. В. П. Шувалова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Горячая линия-Телеком, 2016. – 724 с.

Питання №4.

Нормативні документи

Надання та отримання телекомунікаційних послуг в Україні відбувається згідно до

Законів України:

- "Про телекомунікації",
- "Про інформацію",
- "Про телебачення і радіомовлення",
- "Про радіочастотний ресурс України",
- "Про захист прав споживачів",
- "Про захист персональних даних",
- "Про поштовий зв'язок",
- "Про Національну програму інформатизації",
- "Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні",
- "Про електронні документи та електронний документообіг",
- "Про електронний цифровий підпис",
- "Про доступ до публічної інформації".



Питання №4. Нормативні документи

Надання та отримання телекомунікаційних послуг в Україні відбувається згідно до:

"Правил надання та отримання телекомунікаційних послуг" затверджених Постановою Кабінету міністрів України **№ 295 від 11 квітня 2012 р.**,
зі змінами і доповненнями, внесеними згідно з
Постановами Кабінету Міністрів України

№ 87 від 06.02.2013

№ 233 від 08.04.2013

№ 477 від 27.08.2014

№ 485 від 23.09.2014

№ 576 від 30.10.2014

№ 251 від 29.04.2015

№ 437 від 13.07.2016



Питання №4.

Нормативні документи

Закон України про телекомунікації

Верховна Рада України; Закон від 18.11.2003 № 1280-IV

Остання редакція від 04.06.2017

Цей Закон встановлює правову основу діяльності у сфері телекомунікацій.

Закон визначає повноваження держави щодо управління та регулювання зазначеної діяльності, а також права, обов'язки та засади відповідальності фізичних і юридичних осіб, які беруть участь у даній діяльності або користуються телекомунікаційними послугами.



Питання №5.

Основні поняття та термінологія

Інфокомунікації

Телекомунікації

Інформаційна мережа

Телекомунікаційна мережа

Інфокомунікаційна мережа



Питання №5.

Основні поняття та термінологія

Комунікація (Communication) - ємне поняття, що означає сполучення, зв'язок, а також засоби сполучення і зв'язку.

Засоби, що забезпечують можливість сполучення, організації зв'язку на значній відстані, означаються загальним поняттям **телекомунікації**.

Теле... (*tele* - у перекладі з давньогрецької означає далеко) — у складних словах означає здійснюваний на відстані, або такий, що діє на великій відстані, наприклад, телебачення, телефон, телекомунікації.

Питання №5.

Основні поняття та термінологія

Телекомунікація виникає при обміні інформацією між учасниками з використанням технологій.

Термін, що використовується в ЗУ про телекомунікації:

Телекомунікації (електрозв'язок) - передавання, випромінювання та/або приймання знаків, сигналів, письмового тексту, зображень та звуків або повідомлень будь-якого роду по радіо, провідових, оптичних або інших електромагнітних системах.



Питання №5.

Основні поняття та термінологія

Телекомунікації

Секція телекомунікацій Міжнародного союзу електрозв'язку (Telecommunications Standardization Sector of International Telecommunications Union, ITU-T) у Рекомендаціях серії I (I.110, I.112) визначає термін «телекомунікації» (Telecommunications) як *сукупність засобів, які забезпечують перенесення інформації, поданій у необхідній формі, на значну відстань за допомогою поширення сигналів в одному з середовищ (міді, оптичному волокні, ефірі) або сукупності середовищ.*

Питання №5.

Основні поняття та термінологія

Сукупність комунікацій та об'єднуючих їх вузлів, які забезпечують взаємодію багатьох віддалених об'єктів, як єдиного цілого, утворює **телекомунікаційну мережу**. Телекомунікаційну мережу ще називають просто мережею зв'язку.

Телекомунікаційна мережа (відповідно до ЗУ про телекомунікації)— комплекс технічних засобів, телекомунікацій та споруд, призначених для маршрутизації, комутації, передавання і/або приймання знаків, сигналів письмового тексту, зображень і звуків або повідомлень будь-якого роду, трансльованих по радіо, за допомогою провідових, оптичних та інших електромагнітних систем між кінцевим обладнанням.



Питання №5.

Основні поняття та термінологія

Телекомунікаційна мережа

Телекомунікаційна мережа (Telecommunication Network, **TN**) – це системоутворююча сукупність засобів телекомунікацій, що надає територіальновіддаленим об'єктам можливість інформаційної взаємодії шляхом обміну сигналами (електричними, оптичними або радіо).

Питання №5.

Основні поняття та термінологія

Телекомунікаційна система (ТКС)

Система електрозв'язку (телекомунікацій) — сукупність технічних засобів та середовище поширення, що забезпечує передавання інформації. Узагальнену структурну схему систем електрозв'язку наведено на рис. 1.1.

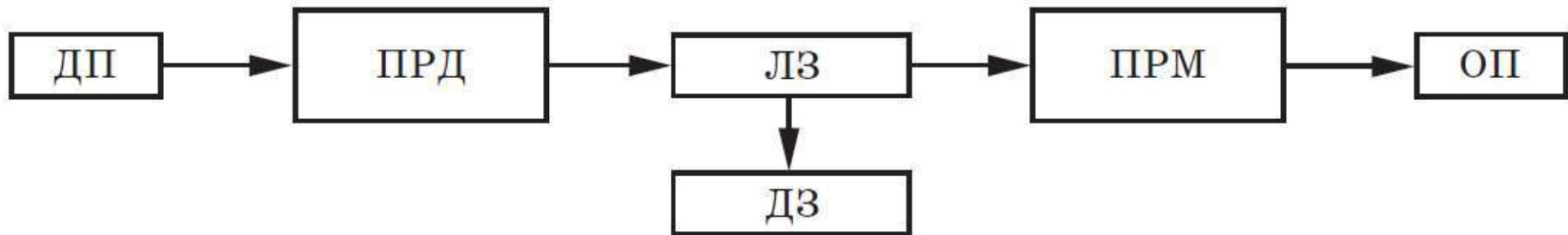


Рис. 1.1. Узагальнена структурна схема систем електрозв'язку:
 ДП — джерело повідомлень; ОП — отримувач повідомлень; ПРД — передавач;
 ПРМ — приймач; ЛЗ — лінія зв'язку; ДЗ — джерело завад

Призначення будь-якої системи зв'язку — передавання інформації від джерела до отримувача із заданою якістю передавання.

Повідомлення за допомогою *джерела повідомлення (ДП)* перетворюється в *первинний електричний сигнал*. Первинні сигнали буває незручно (а інколи й неможливо) безпосередньо передавати по лінії зв'язку. Тому первинні сигнали за допомогою *передавача* ПРД доводиться перетворювати в так звані *вторинні сигнали*, характеристики яких добре узгоджуються з характеристиками лінії зв'язку.

Лінія зв'язку (ЛЗ) — це фізичне середовище, використовуване для передавання сигналів.

Джерело завад (ДЗ) — це джерело випадкових чи навмисних впливів на передаваний сигнал, які спотворюють його форму.

Канал зв'язку — це сукупність технічних пристроїв і середовища поширення, що забезпечує передавання сигналів на ту чи іншу відстань. Канали та системи зв'язку, що використовують штучне середовище поширення (металеві проводи, оптичне волокно), називаються *проводовими*, а канали та системи зв'язку, в яких сигнали передаються через відкритий простір, — *радіоканалами* та *радіосистемами*.

Приймальний пристрій, або приймач (ПРМ), виконує обернене перетворення прийнятого сигналу в повідомлення. Відмінності параметрів системи зв'язку від бажаних характеристик призводять до спотворень передаваного сигналу. Окрім того, у будь-якому вузлі системи передавання, але передусім на лінії зв'язку, присутні завади, тому сигнал на вході приймача відрізняється від переданого сигналу на виході передавача. Приймач обробляє прийнятий сигнал і відновлює по ньому первинний електричний сигнал, а отже, і надсилає повідомлення, яке реставрується, утім, із деякою похибкою.

Питання №5.

Основні поняття та термінологія

Інформація

Об'єктом передавання в будь-якій системі зв'язку є *повідомлення*, що несе деяку інформацію. *Інформація* — це відомості про якусь подію, явище або стан речей, які отримувачеві заздалегідь невідомі. Для передавання інформації використовуються різні символи, що дають змогу виразити цю інформацію в деякій формі. Такими символами можуть бути слова людської мови, жести, малюнки, математичні знаки тощо.

Інформація подається у двох формах — як повідомлення і як сигнал. *Повідомлення* — це форма подання інформації у вигляді сукупності деяких символів. Для передавання різних повідомлень, виявлення об'єктів у просторі, автоматичного управління промисловими об'єктами застосовуються електричні сигнали.

Сигнал — це фізичний процес, що відображує (несе) передаване повідомлення. Отже, повідомлення — це те, що підлягає передаванню, а сигнал — матеріальний носій повідомлення. Повідомлення бувають неперервні і дискретні. *Дискретне повідомлення* являє собою сукупність скінченної кількості символів. *Неперервне повідомлення* можна подати, скажімо, як деяку функцію часу.

Питання №5.

Основні поняття та термінологія

Інформаційні мережі крім виконання чисто телекомунікаційних функцій володіють ще низкою можливостей, пов'язаних з накопичуванням, зберіганням, переробкою всіх видів інформації й забезпечують механізми ефективного її пошуку у будь-якому місці і у будь-який час.

Інформаційна мережа (англ. Information Network - IN) являє собою сукупність розподілених на великій території прикінцевих систем, що об'єднані телекомунікаційною мережею (транспортною мережею зв'язку), яка забезпечує доступ прикладних процесів кожної з цих кінцевих систем до всіх інформаційних ресурсів (послуг) та їхнє спільне використання.

Питання №5.

Основні поняття та термінологія

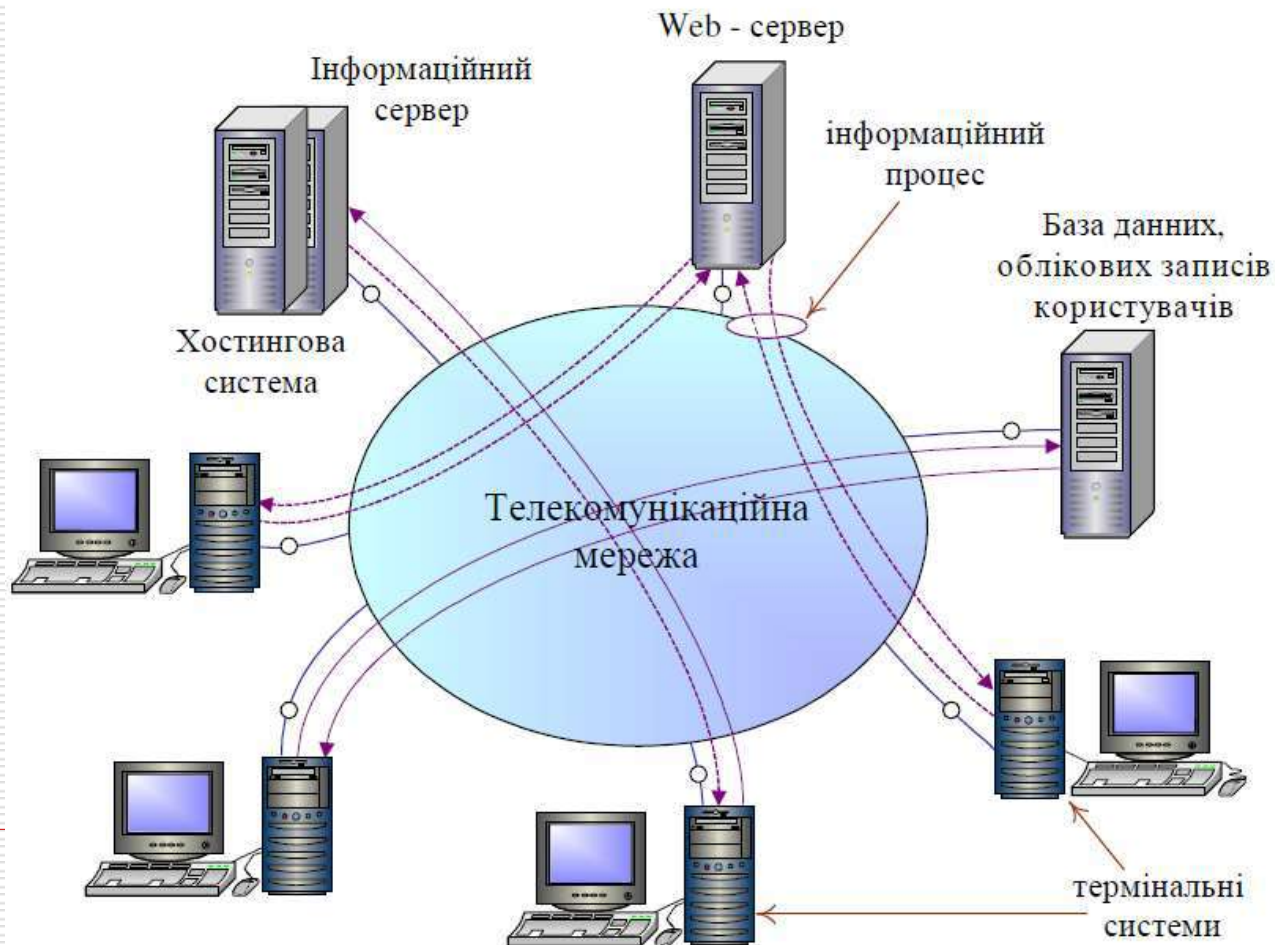
Інформаційна мережа

Отже, під **інформаційною мережею** як фізичним об'єктом слід розуміти сукупність територіально розрізнених кінцевих систем, об'єднаних телекомунікаційною мережею, за допомогою якої забезпечується взаємодія прикладних процесів, активізованих у кінцевих системах, та їх колективний доступ до ресурсів мережі.

Питання №5.

Основні поняття та термінологія

Інформаційна мережа



Питання №5.

Основні поняття та термінологія

Інформаційна мережа

Уся інтелектуальна робота в інформаційній мережі виконується на периферії, тобто в кінцевих системах мережі, а телекомунікаційна мережа, хоча й займає центральне положення, є лише з'єднювальним компонентом (див. рис. 2.2). Телекомунікаційна мережа, як їй і належить, у складі інформаційної мережі виконує функції *транспортувальної системи*.

Отже, поняття «інформаційна мережа» зосереджує увагу на *інформаційних процесах*, які виникають у мережі під час взаємодії кінцевих систем через телекомунікаційну мережу.

Питання №5.

Основні поняття та термінологія

Інфокомунікації — сукупність засобів телекомунікації (електрозв'язку) та інформатики, що забезпечує доставляння сигналів електрозв'язку від джерел до споживачів, уможливлуючи ідентифікацію інформаційного змісту цих сигналів і використання оптимальних методів їх обробки, зокрема передавання маршрутизації, перетворення, програмування.

Інфокомунікаційна послуга (послуга інформаційного суспільства) — послуга зв'язку, що передбачає автоматизовану обробку, зберігання та надання за запитом інформації з використанням засобів обчислювальної техніки як на вхідному, так і на вихідному кінці з'єднання.



Питання №5.

Основні поняття та термінологія

Інфокомунікації – це сукупність мережних ресурсів, призначених для спільної участі у виробництві та наданні телекомунікаційних, інформаційних та інших послуг інформаційного співтовариства.

Таким чином, інфокомунікації забезпечують можливість не тільки перенесення у просторі інформаційних повідомлень та взаємодію прикінцевих (інформаційних) систем, а й впровадження нових послуг і видів інформації.

Інфокомунікаційна мережа (інформаційна мережа зв'язку) являє собою комплекс термінальних пристроїв користувачів, прикінцевих систем мережі та інфокомунікаційної платформи розробки та надання послуг, які відповідають різноманітним вимогам користувачів до їх типу та якості.



Питання №5.

Основні поняття та термінологія

ІМЗ дозволяє вирішувати найбільш актуальні завдання:

- надання користувачам можливості обміну інформаційними повідомленнями різного типу (мова, відео, дані);*
- швидке та якісне отримання необхідної інформації з будь-якого віддаленого джерела в мережі;*
- автоматизація процесів обробки, накопичення, зберігання великих обсягів інформації в мережі і, зрештою, самого процесу виробництва інформації.*



Питання №5.

Основні поняття та термінологія

Якість послуги –

сукупність споживчих властивостей послуги (безперервність, доступність тощо), що визначають її здатність задовольнити потреби споживача і характеризуються встановленими показниками.



Кафедра інформаційно-мережної інженерії ХНУРЕ

Дисципліна:
Вступ до фаху

Лекція 2.

*Глобальна інформаційна інфраструктура.
Інфокомунікаційні послуги.*

Викладач: *к.т.н., доц. Чеботарьова Д.В.*



План лекції

- 1. Концепція ГІІ.*
- 2. Атрибути ГІІ.*
- 3. Основні складові ГІІ.*
- 4. Узагальнена модель взаємодії основних елементів ГІІ.*
- 5. Інфокомунікаційні послуги.*
- 6. Класифікація інфокомунікаційних служб.*



Питання №1. Концепція ГІІ

Відповідно до вимог галузевого стандарту вищої освіти до освітньо-кваліфікаційної характеристики спеціальності 172 (спеціалізації ТК та ІМІ) узагальненим об'єктом діяльності випускників є глобальна інформаційна інфраструктура, а також технології створення та функціонування відповідних інформаційних систем.

Завдяки величезному впливу мереж ЕОМ і мереж зв'язку на життя суспільства протягом кінця ХХ ст.- початку ХХІ цей історичний період прийнято називати "інформаційною ерою".

Глибокі зміни в технологіях електричного зв'язку та обчислювальної техніки привели нас до нової епохи – інформатизації суспільства й створення глобальної інформаційної інфраструктури.



Питання №1. Концепція ГІІ

Глобальна інформаційна інфраструктура, ГІІ (англ. *Global Information Infrastructure, GII*) – це інфраструктура, яка дає змогу надати користувачам набір інформаційно-комунікаційних послуг, які забезпечують доступ до усіх видів інформації, її обробки та передавання з можливістю її одержання у будь-який час, у будь-якому місці, за прийнятною ціною і з високою якістю.

Кінцевою метою ГІІ є гарантія кожному громадянину доступу до інформаційного співтовариства.



Питання №1. Концепція ГІІ

Створенню ГІІ сприяють такі домінуючі фактори:

- конвергенція технологій, використовуваних у галузях телекомунікації, комп'ютеризації і споживчої електроніки;
- нові можливості для бізнесу, що виникли як наслідок лібералізації послуг інфо-телекомунікацій.

Лібералізація (від лат. *liberalis* — вільний) — в широкому тлумаченні під цим поняттям мається на увазі пом'якшення державного контролю або державно-бюрократичного тиску на різні сфери суспільного життя — політику, економіку, право, свободу слова, змі тощо.



Питання №1. Концепція ГІІ

Для реалізації концепції ГІІ потрібні:

- *створення засобів для отримання і передавання інформації,*
- *забезпечення її розподіленої обробки й збереження,*
- *надання традиційних комунікаційних послуг,*
- *підтримка різних інформаційних послуг з використанням відповідного термінального устаткування.*

Роль інформаційних та ТК мереж в ГІІ дуже значна, оскільки вони пронизують інформаційний процес від об'єкта спостереження і формування початкової інформації (сприйняття) через її обробку, передачу і доставку інформації до її одержувача.



Питання №1. Концепція ГІІ

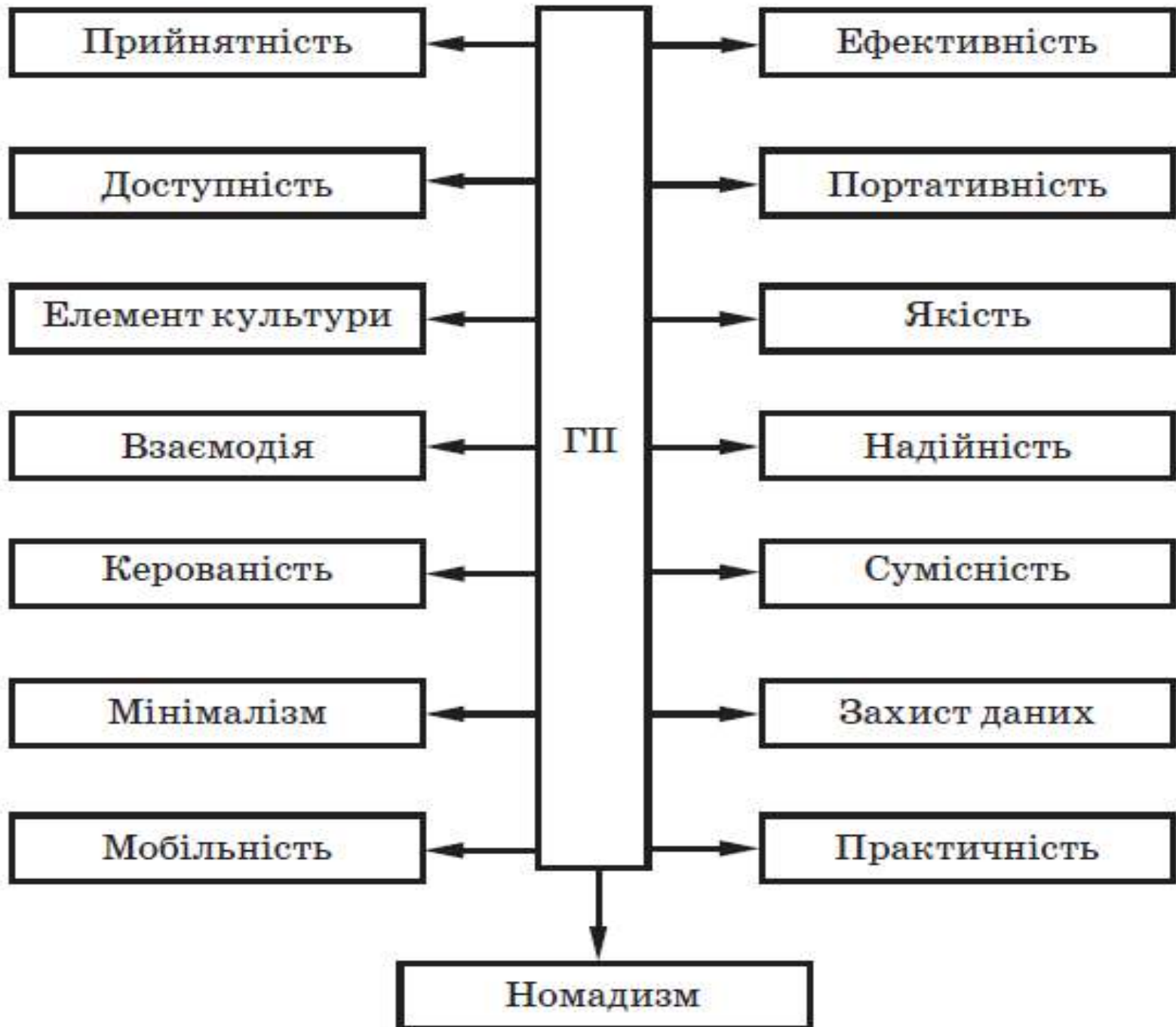
Розвиток ГІІ ґрунтується на 8 основних принципах:

- 1. сприяння відкритій конкуренції;*
- 2. заохочення приватних інвестицій;*
- 3. визначення гнучких регулюючих структур;*
- 4. забезпечення відкритого доступу до мереж;*
- 5. гарантії загального забезпечення доступу до послуг;*
- 6. забезпечення рівних можливостей для користувачів;*
- 7. сприяння різноманітності її змісту, у тому числі культурної і мовної різноманітності;*
- 8. визнання необхідності міжнародного співробітництва, особливо з найменш розвиненими країнами.*

Питання №2. Атрибути ГІІ

*Фундаментальні характеристики, які повинні мати ГІІ, щоб відповідати вимогам користувачів називаються **атрибутами ГІІ.***

Список основних атрибутів слід розглядати як набір мінімальних вимог при створенні ГІІ:



Питання №2. Атрибути ГІІ

Основні атрибути:

прийнятність – економічна ефективність використання ресурсів підприємствами, організаціями і споживачами у визначений період часу;

доступність – ступінь доступності до визначеного ресурсу чи групи ресурсів;

елемент культури – спеціальні характеристики мов і загальноприйнятих правил їх застосування (особливо писемною формою), що властиві визначеним суспільствам і географічним регіонам;

практичність - ступінь легкості використання продукту чи системи;



Питання №2. Атрибути ГІІ

керованість – можливість для кожного підприємства, організації і визначеного споживача контролювати розміщення й використання своїх ресурсів;

мінімалізм – методологія або підхід, який забезпечує приєднання з мінімальною кількістю вимог;

мобільність – можливість доступу до послуг з різних місць і навіть під час руху, здатність мережі визначити і локалізувати джерело надходження запиту;

взаємодія – здатність двох чи більше систем і допоміжних програмних продуктів обмінюватися інформацією і спільно використовувати інформацію, що стала предметом обміну;



Питання №2. Атрибути ГІІ

номадизм – можливість переміщуватися з одного місця в інше, зберігаючи при цьому доступ до послуг незалежно від доступності чи недоступності цих послуг у місцевому середовищі, тобто безперервність доступу в просторі та в часі;

ефективність – ступінь виконання системою чи підсистемою своїх функцій, характеризується часом доступу, пропускною спроможністю, кількістю операцій за секунду, швидкістю відеоінформації;

портативність – ступінь легкості, з якою програмне забезпечення і дані можуть бути передані з однієї системи в іншу;



Питання №2. Атрибути ГІІ

якість – надання рівня обслуговування, відповідного сподіванням споживача послуги;

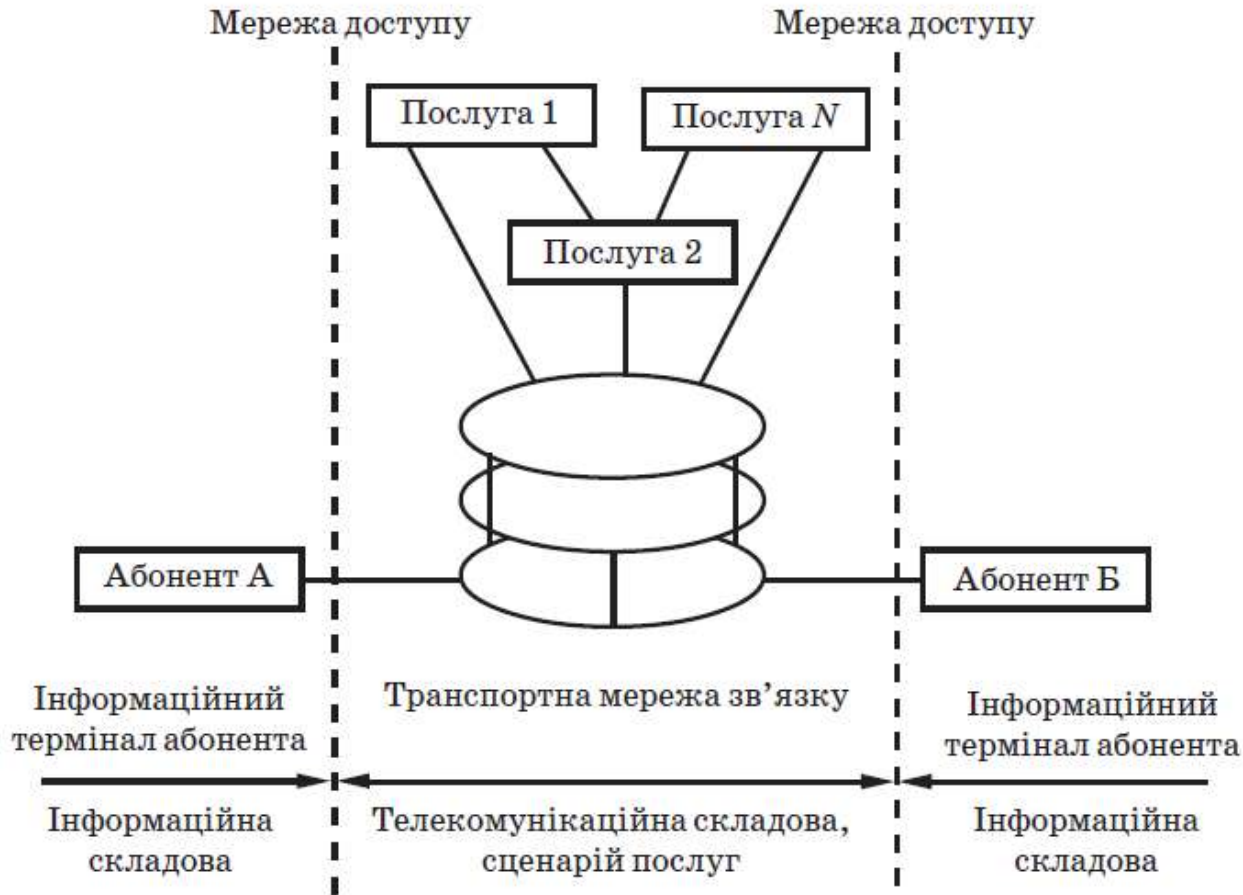
надійність – імовірність того, що продукт або система будуть функціонувати належним чином протягом визначеного проміжку часу;

сумісність – здатність працювати з різними за швидкістю, ємністю і ціною прикладними платформами і середовищами.

захист даних - захист ресурсів (комп'ютерів, програмного забезпечення і даних) від можливості випадкового чи навмисного доступу, використання, зміни, знищення чи виявлення.



Питання №3. Основні складові ГІІ



Питання №3. Основні складові ГІІ

Для реалізації атрибутів ГІІ містить у собі 4 основні елементи:

1. Людей, які є джерелами та отримувачами інформації, тобто користувачами послуг (абонентами).
2. Власно інформацію і додатки користувачів (наприклад, у вигляді прикладного програмного забезпечення, яке дозволяє конвертувати повідомлення з оригінальної форми в електронну, що доступна для всіх інших додатків, та інші).
3. Інформаційні (прикінцеві) системи, які використовуються для збереження, обробки та доступу до інформації (її введення, виведення).
4. Телекомунікаційну інфраструктуру, за допомогою якої здійснюється передача інформації між географічно розосередженими інформаційними системами.



Питання №4. Узагальнена модель взаємодії основних елементів ГІІ

Інформаційна
(прикінцева) платформа А

Інформаційна
(прикінцева) платформа Б

Інформація	Протоколи обміну	Інформація
Платформа підтримки додатків		Платформа підтримки додатків
Платформа підтримки доступу	Телекомунікаційна інфраструктура	Платформа підтримки доступу
Платформа підтримки комунікацій		Платформа підтримки комунікацій

Схема взаємодії елементів ГІІ



Питання №4. Узагальнена модель взаємодії основних елементів ГІ

Інформаційні (прикінцеві) системи: телефонний апарат, факсимільний апарат, телевізійний приймач, персональний комп'ютер, мережний комп'ютер тощо.

Платформа являє собою комплекс апаратно–програмних засобів, як правило одного виробника, що призначений для виконання визначених функцій.

Платформи підтримки додатків: обчислювальні засоби в сукупності з операційними системами, мікропрограмне забезпечення інформаційних (кінцевих) систем, прикладне програмне забезпечення, спеціалізовані процесори та кодеки повідомлень.



Питання №4. Узагальнена модель взаємодії основних елементів ГІ

Платформи підтримки доступу і телекомунікацій – це кінцеве обладнання даних, модеми, пристрої доступу різного призначення. Прикладами засобів доступу є абонентська лінія зв'язку до АТС, лінія доступу за цифровими каналами, лінія кабельного телебачення, оптична лінія доступу, лінія радіозв'язку, супутникова лінія зв'язку.

Протокол обміну являє собою набір процедур і форматів повідомлень при обміні інформацією між інформаційними (прикінцевими) системами.

Телекомунікаційна інфраструктура утворюється телекомунікаційними мережами, які являють собою сукупність засобів і споруд електрозв'язку, що поєднані в єдиному технологічному процесі для забезпечення інформаційного обміну або розподілу інформації між територіально рознесеними пунктами.



Питання №5. Інфокомунікаційні послуги

Телекомунікаційна послуга (англ. *Telecommunication service*) — це результат функціонування телекомунікаційної мережі, за яким задовольняється запит на доставку (транспортування) інформації або на встановлення зв'язку.

Інформаційна послуга (англ. *Information service*) — це задоволення інформаційного запиту користувача, сформованого в результаті цілеспрямованого пошуку інформації в розподіленій системі інформаційних ресурсів, шляхом доставки засобами телекомунікацій затребуваної копії контенту.

Питання №5. Інфокомунікаційні послуги

Інформаційні послуги :

- послуги, орієнтовані на задоволення інформаційних потреб користувачів шляхом надання певної інформації;
- дії суб'єктів (власників) щодо забезпечення користувачів програмними продуктами;
- це здійснення у визначеній законом формі інформаційної діяльності по доведенню інформаційної продукції до споживачів з метою задоволення їх інформаційних потреб.



Питання №5. Інфокомунікаційні послуги

Сучасний етап розвитку світової цивілізації характеризується переходом від індустріального до інформаційного суспільства, що припускає нові форми соціальної та економічної діяльності, котрі базуються на масовому використанні інформаційних та інфокомунікаційних технологій.

Інформаційна індустрія — одна з основних галузей економіки.

Процеси інформатизації в будь-яких сферах людської діяльності — як виробничої, так і невиробничої, настільки масштабні й глибокі, що ведуть до якісних змін власне самого суспільства.

Питання №5. Інфокомунікаційні послуги

Технологічною основою інформаційного суспільства є ГІІ, яка має забезпечити можливість вільного доступу до інформаційних ресурсів кожного жителя планети.

Інформаційну інфраструктуру становить сукупність баз даних, засобів обробки інформації, мереж зв'язку, що взаємодіють одна з одною, і терміналів користувача.

Доступ до інформаційних ресурсів у ГІІ реалізується за допомогою послуг зв'язку нового типу, що дістали назву послуг інформаційного суспільства, або інфокомунікаційних послуг.



Питання №5. Інфокомунікаційні послуги

Інфокомунікаційна послуга (послуга інформаційного суспільства) — послуга зв'язку, що передбачає автоматизовану обробку, зберігання та надання за запитом інформації з використанням засобів обчислювальної техніки як на вхідному, так і на вихідному кінці з'єднання.

Інфокомунікаційна послуга (англ. *Infocommunication service*) — це мультипослуга, що забезпечує задоволення телекомунікаційних та/або інформаційних потреб споживача з наданням йому можливості керувати процесом реалізації цієї послуги.

Питання №5. Інфокомунікаційні послуги

Сьогодні розвиток інфокомунікаційних послуг відбувається, в основному, в рамках комп'ютерної мережі Інтернет, доступ до послуг якої здійснюється через традиційні мережі зв'язку.

Проте іноді Інтернет-послуги через обмежені можливості транспортної інфраструктури мережі не відповідають сучасним вимогам, що висуваються до послуг інформаційного суспільства.

З огляду на це розвиток інфокомунікаційних послуг потребує розв'язання завдань ефективного керування інформаційними ресурсами з одночасним розширенням функціональності мереж зв'язку, що, у свою чергу, стимулює процес інтеграції Інтернету й мереж зв'язку.



Питання №5. Інфокомунікаційні послуги

Основні технологічні особливості інфокомунікаційних послуг, що відрізняють їх від послуг традиційних мереж зв'язку:

- 1) інфокомунікаційні послуги перебувають на верхніх рівнях моделі взаємодії відкритих систем (ВВС) (тоді як послуги зв'язку надаються на третьому, мережному рівні);*
- 2) більшість інфокомунікаційних послуг припускає наявність клієнтської та серверної частин; клієнтська частина реалізується в устаткуванні користувача, а серверна — на спеціальному виділеному вузлі мережі, названому вузлом служб;*



Питання №5. Інфокомунікаційні послуги

- 3) *інфокомунікаційні послуги, як правило, припускають передавання інформації мультимедіа, що характеризується високими швидкостями передавання та несиметричністю вхідного і вихідного інфокомунікаційних потоків;*
- 4) *для надання інфокомунікаційних послуг найчастіше необхідні складні багатоточкові конфігурації з'єднань;*
- 5) *для інфокомунікаційних послуг характерне розмаїття прикладних протоколів і можливостей щодо керування послугами з боку користувача;*
- 6) *для ідентифікації абонентів інфокомунікаційних послуг може використовуватися додаткова адресація в рамках даної інфокомунікаційної послуги.*

Питання №5. Інфокомунікаційні послуги

Бізнес-модель, що визначає учасників процесу надання інфокомунікаційних послуг і їхні відносини, також відрізняється від моделі традиційних послуг електрозв'язку, в якій було всього три основні учасники: оператор, абонент і користувач.

Нова ділова модель передбачає наявність постачальника послуг, що надає інфокомунікаційні послуги абонентам і користувачам.

При цьому сам постачальник є споживачем послуг перенесення, що їх надає оператор мережі зв'язку.



Питання №5. Інфокомунікаційні послуги

На ринку можуть також бути присутні додаткові види діяльності постачальників послуг: постачальники інформації, брокери, ретейлери тощо.

Постачальник інформації надає інформацію постачальникові послуг для поширення.

Брокер (англ. *broker* — комісіонер, посередник) надає інформацію про постачальників послуг і їхніх потенційних абонентів, сприяє користувачам при пошуку постачальників послуг, що надають необхідні їм послуги.

Ретейлер (англ. *retail* — роздрібний) виступає як посередник між абонентом і постачальником послуг з метою адаптації послуги до індивідуальних вимог абонента.

Питання №5. Інфокомунікаційні послуги

До інфокомунікаційних послуг висуваються такі вимоги:

- мобільність послуг;*
- можливість гнучкого й швидкого створення нових послуг;*
- гарантована якість послуг.*

Великий вплив на вимоги до інфокомунікаційних послуг має процес конвергенції, який сприяє тому, що інфокомунікаційні послуги стають доступними користувачам незалежно від способів доступу.

Конвергенція (лат. *convergentio*, від *convergo* - зближаюся, сходжуся) - процес зближення, уподібнення різних органічних систем.



Питання №5. Інфокомунікаційні послуги

Оператор телекомунікацій - суб'єкт

господарювання, який має право на здійснення діяльності у сфері телекомунікацій із правом на технічне обслуговування та експлуатацію телекомунікаційних мереж.

Провайдер телекомунікацій - суб'єкт

господарювання, який має право на здійснення діяльності у сфері телекомунікацій без права на технічне обслуговування та експлуатацію телекомунікаційних мереж і надання в користування каналів електрозв'язку.

Питання №6.

Класифікація інфокомунікаційних служб

Інфокомунікаційна служба

Поняття служба є більш повним, ніж поняття послуга, оскільки передбачає не тільки виконання основних функцій, але й виконання допоміжних службових функцій. До служб входить апаратно-програмне забезпечення мережі, що забезпечує надання послуг.

Для організації різних служб інформація може бути подана у такій формі: мова, дані і нерухомі зображення (текст), відео (рухомі зображення), мультимедіа.

Служба мультимедіа - служба, що забезпечує взаємозалежну передачу, принаймні, двох з трьох типів інформації – мови, даних і відео, і деякий ступінь інтерактивності.

Питання №6.

Класифікація інфокомунікаційних служб

Основні інфокомунікаційні служби:

- *Телефонна служба*
- *Телеграфна служба*
- *Служба передачі даних (ПД).*
- *Телетекс*
- *Телефакс, Бюрофакс, Датафакс, Текстфакс*
- *Електронна пошта (ЕП)*
- *Відеотекс*
- *Телетекст*
- *Служба відеотелефонного зв'язку*
- *Відеоконференції*
- *Відео за запитом*



Кафедра інформаційно-мережної інженерії ХНУРЕ

Дисципліна:
Вступ до фаху

Лекція 3.
Еталонна модель взаємодії відкритих систем.

Викладач: *к.т.н., доц. Чеботарьова Д.В.*



План лекції

1. Проблеми стандартизації мереж.
2. Характеристика рівневих протоколів.
3. Призначення рівневих протоколів.
4. Рівні еталонної моделі взаємодії відкритих систем.
5. Протоколи в інформаційних мережах.
6. Переваги та недоліки моделі OSI.

Питання №1.

Проблеми стандартизації мереж

Завдання побудови мережі – це поєднання різноманітного обладнання, подальша функціональність та спільна робота якого залежить від забезпечення його сумісності.

Без дотримання всіма виробниками загальноприйнятих стандартів для обладнання та протоколів прогрес у розвитку мереж був би неможливий.

Тому весь розвиток галузі зв'язку відображено в стандартах.

Будь-яка нова мережна технологія тільки тоді набуває законного статусу, коли її положення закріплюються у відповідному стандарті.



Питання №1.

Проблеми стандартизації мереж

Стандарт —

нормативний документ, заснований на консенсусі, прийнятий визнаним органом, що встановлює для загального і неодноразового використання правила, настанови або характеристики щодо діяльності чи її результатів, та спрямований на досягнення оптимального ступеня впорядкованості в певній сфері.

Стандарти мереж описують мережі як відкриті системи.

Питання №1.

Проблеми стандартизації мереж

Відкрита система – це система (мережа, програмний продукт, апаратний засіб), яка побудована відповідно до відкритих специфікацій.

Специфікація – це формалізований опис апаратного або програмного компонента мережі, способу його функціонування, взаємодії з іншими компонентами, умов експлуатації та особливих характеристик.

Не кожна специфікація є стандартом!!!

Стандартом є відкрита специфікація, яка приймається в результаті досягнення згоди після всебічного обговорення всіма зацікавленими сторонами та оприлюднення її у відкритій пресі.



Питання №1.

Проблеми стандартизації мереж

Використання відкритих специфікацій (стандартів) дозволяє різним виробникам обладнання випускати сумісні між собою мережеві компоненти, а мережевим операторам створювати мережі з продуктів різних виробників і забезпечувати сумісність своїх мереж з мережами інших операторів та суб'єктів ТК ринку.

Відкритий характер стандартів є важливим не тільки для пристроїв і програм, які випускаються для побудови мереж, але і для комунікаційних протоколів.



Питання №1.

Проблеми стандартизації мереж

Отже!

Дотримання **відкритих стандартів** надає такі **переваги**:

- 1.** можливість побудови мереж з апаратних і програмних засобів різних виробників;
- 2.** безпроблемна заміна одних компонентів мережі іншими, більш досконалыми, що дозволяє забезпечити розвиток мережі з мінімальними витратами;
- 3.** вільне сполучення однієї мережі з іншою.



Питання №1.

Проблеми стандартизації мереж

Розробники стандартів:

- окремі великі фірми-виробники (напр. IBM);
- спеціальні комітети та об'єднання, засновані декількома компаніями (напр. Fast Ethernet Alliance);
- національні інститути та центри, які є організаціями країн і великих регіонів (напр. Інститут стандартів телекомунікацій ЄС - ETSI);
- міжнародні організації (напр. Міжнародна організація стандартизації МОС (ISO), Міжнародний союз електрозв'язку ІТУ (ІТУ-Т – секція телекомунікацій))
- ---

всесвітні організації (напр. Співтовариство Інтернету ISOS)

Питання №1.

Проблеми стандартизації мереж

У 1977р. ISO (МОС) почала розробку стандартів універсальної архітектури зв'язку, яка отримала назву **Еталонної моделі взаємодії відкритих систем** (*Open System Interconnection, OSI* або "модель OSI/ISO").

Модель OSI/ISO є концепцією застосування відкритих стандартів, спрямованою на забезпечення сумісності між різними системами, що дозволяє мінімізувати кількість угод, які не мають безпосереднього відношення до організації самого з'єднання між системами.

Робота зі стандартизації моделі OSI, спільну участь у якій беруть ISO та ITU-T, триває дотепер.



Питання №1.

Проблеми стандартизації мереж

Еталонна модель OSI є визначальним документом для розробки відкритих стандартів з організації з'єднань систем та мереж зв'язку.

Основні принципи еталонної моделі:

- 1. кількість протокольних рівнів не повинна бути занадт великою, щоб розробка мережі та її реалізація не ускладнювалися, водночас ця кількість не має бути занадто малою, щоб не перевантажувати логічні модулі кожного рівня;*
- 2. рівні повинні чітко відрізнятися логічними модулями та функціями, які на них виконуються;*

Питання №1.

Проблеми стандартизації мереж

Основні принципи еталонної моделі:

3. функції та протоколи одного рівня можуть змінюватися, якщо це не порушує інші рівні;
4. кількість інформації, яка передається через інтерфейси між рівнями, повинна бути мінімальною;
5. допускається подальше структурування рівнів на підрівні, якщо виникає необхідність локального зосередження на функціях у межах одного рівня.
Виокремлення підрівнів є доцільним, якщо постає потреба поділу трудомісткого завдання на окремі, менш складні.

Питання №1.

Проблеми стандартизації мереж

На основі цих принципів було розроблено еталонну модель, яка містить 7 рівнів:

- 7. Прикладний (Application layer)**
- 6. Представницький (Presentation layer)**
- 5. Сеансовий (Session layer)**
- 4. Транспортний (Transport layer)**
- 3. Мережний (Network layer)**
- 2. Канальний (Data-link layer)**
- 1. Фізичний (Physical layer)**



Питання №2.

Характеристика рівневих протоколів

Обслуговування користувача — це реалізація певного набору функцій, що належать до передавання даних і пов'язані з такими елементами:

- мовою (разом із функціями перетворення форматів, трансляції та редагування);
- дисципліною діалогу для керування потоком даних (наприклад, послідовністю роботи, очікуванням відповіді);
- керуванням передаванням даних, зокрема й керуванням швидкістю передавання даних з урахуванням наявності засобів обробки потоків даних в абонента на обох кінцях лінії та керуванням послідовністю передавання для забезпечення вірогідності даних, що передаються;
- транспортуванням даних (у тому числі з проходженням сигналів по більш-менш складній мережі між пристроями, кожен з яких має деяку адресу в мережі).

Питання №2.

Характеристика рівневих протоколів

Для забезпечення керованого використання мережі необхідно введення послуг для користувача з боку мережі. Щоб обслуговувати мережу та керувати нею, потрібні й інші служби мережі, зазвичай недоступні й невідомі користувачеві.

Мережна архітектура систем

- *регламентує набір функцій передавання даних, що розподілені по всій мережі;*
- *визначає формати й протоколи, які пов'язують ці розподілені функції між собою.*

Мета створення мережної архітектури полягає в досягненні надійного передавання даних між програмами, операторами, й запам'ятовувальними пристроями, розташованими в будь-якому пункті мережі.



Питання №2.

Характеристика рівневих протоколів

У рамках архітектури уніфікуються ключові формати й протоколи, потрібні для забезпечення передавання даних. Архітектура зв'язку в розподілених системах створювалася в два етапи.

1. На першому було розроблено однорідні мережні архітектури, призначені для застосування однотипного устаткування. Наприклад, мережну архітектуру SNA (System Network Architecture), створену фірмою IBM, було покладено в основу однієї з перших глобальних обчислювальних мереж США.
2. На другому етапі за основу було взято базову **еталонну модель взаємодії відкритих систем (ВВС)**, яка стала першим стандартом, розробленим Міжнародною організацією зі стандартизації (МОС).

Питання №3.

Призначення рівневих протоколів

Концепції мережних протоколів розвивалися протягом останніх 20 років і були спрямовані на забезпечення:

- 1. логічної декомпозиції складної мережі на менші, зрозуміліші частини - рівні;*
- 2. стандартних інтерфейсів між мережними функціями, наприклад стандартних інтерфейсів між модулями програмного забезпечення;*
- 3. симетрії щодо функцій, реалізовуваних у кожному вузлі мережі.*

Питання №3.

Призначення рівневих протоколів

Кожний рівень у деякому вузлі мережі виконує ті самі функції, що й аналогічний рівень в іншому вузлі, а саме:

- 1. забезпечує засоби передбачення змін і керування змінами, які можуть бути внесені в мережну логіку (програмне забезпечення або мікропрограми);*
- 2. реалізує просту стандартну мову комунікації розробників мереж, адміністраторів, фірм-постачальників і користувачів, використовувану під час обговорення мережних функцій.*



Питання №3.

Призначення рівневих протоколів

Загальна проблема зв'язку - забезпечення своєчасного, правильного та розпізнаваного доставляння даних кінцевому користувачеві, зайнятому в сеансі зв'язку в мережі або в кількох мережах.

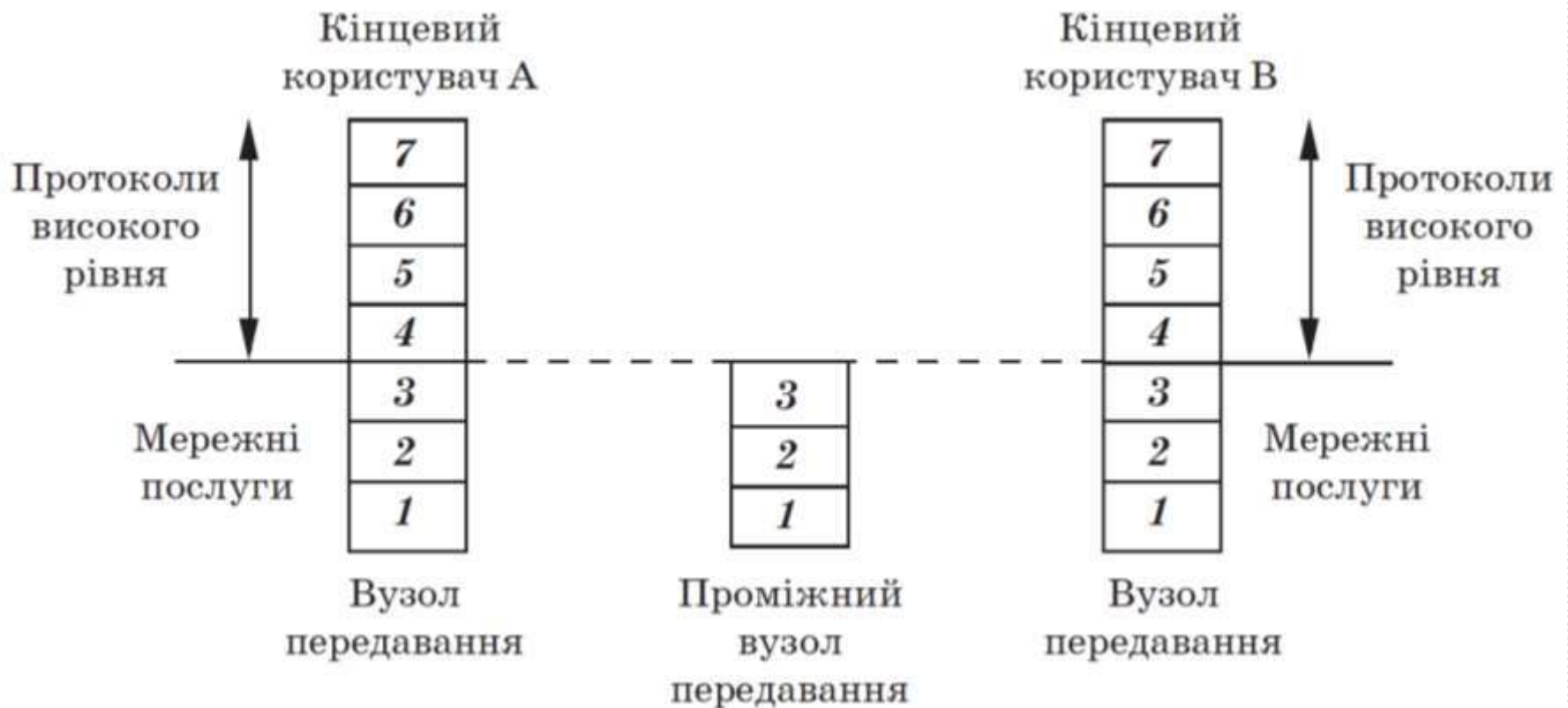
Ця проблема поділяється на дві частини:

- 1. дані, що передаються кінцевому користувачеві з мережі, мають надійти за призначенням у правильному вигляді та своєчасно.*
- 2. дані, що надійшли зрештою за призначенням кінцевому користувачеві, мають розпізнаватись і набирати належної форми для їх правильного використання. Ця частина проблеми вирішується введенням протоколів високого рівня.*

Питання №3.

Призначення рівневих протоколів

Архітектура багаторівневого зв'язку



Питання №3.

Призначення рівневих протоколів

Повна архітектура, орієнтована на кінцевого користувача та містить у собі мережні протоколи і протоколи високого рівня.

Архітектура багаторівневого зв'язку ілюструє схему зв'язку між користувачами А та В через проміжний вузол мережі. До цього вузла можуть бути приєднані кінцеві користувачі, а з ними можуть бути зв'язані протоколи високого рівня, але функцією проміжного вузла є тільки надання відповідних мережних послуг.

У свою чергу, дві групи протоколів — ті, що надають мережні послуги, і протоколи високого рівня — зазвичай поділяються й далі на окремі рівні. Кожний рівень вибирається для надання певної послуги згідно зі змістом названих основних завдань: правильністю та своєчасністю доставляння даних у формі, за якою їх можна розпізнати. На базі еталонної моделі ВВС було побудовано концепцію, яка передбачає що кожний рівень надає послуги рівню, вищому за нього.

Питання №4.

Рівні еталонної моделі ВВС

Модель рівневих протоколів ВВС являє собою семирівневий стандарт. **Рівні в мережній моделі, що її запропонувала МОС, наведено на рис.**

МОС розробила базову еталонну модель ВВС для визначення рівневих мереж і рівневих протоколів.

Ця модель привернула велику увагу в усьому світі і була реалізована багатьма фірмами — виробниками засобів зв'язку.



Питання №4. Рівні еталонної моделі ВВС

Мета моделі ВВС —

1. стандартизація обміну даними між системами;
2. усунення будь-яких технічних перешкод для зв'язку систем;
3. усунення труднощів «внутрішнього» опису функціонування окремої системи;
4. визначення точок взаємоз'єднання для обміну інформацією між системами;
5. звуження діапазону можливостей послуг із метою підвищення здатності до обміну даними між користувачами без зайвих накладних витрат на переговори й переклад;
6. забезпечення розумної відправної точки відходу від стандартів, якщо вони не задовольняють усіх вимог.

Питання №4.

Рівні еталонної моделі ВВС

Фізичний рівень

Фізичний рівень - найнижчий.

Функції цього рівня забезпечують активізацію, підтримку й дезактивізацію фізичного ланцюжка між кінцевим устаткуванням даних (КУД) і апаратурою каналу даних (АКД).

Для фізичного рівня опубліковано велику кількість стандартів. Найбільш відомими є RS-232C і відповідні рекомендації МСЕ.

Питання №4.

Рівні еталонної моделі ВВС

Канальний рівень відповідає за передавання даних по каналу.

Він забезпечує:

1. синхронізацію даних для розмежування потоку бітів фізичного рівня;
2. вид подання бітів; визначені гарантії прибуття даних у приймальне КУД;
3. керування потоком даних, щоб КУД не перевантажувалося в будь-який момент часу занадто великою кількістю даних.
4. виявлення помилок передавання та забезпечення механізму відновлення даних у разі їх втрати, дублювання за наявності помилок у даних.

Питання №4.

Рівні еталонної моделі ВВС

Мережний рівень

Мережний рівень визначає інтерфейс КУД користувача з мережею пакетної комутації, інтерфейс двох пристроїв КУД один з одним у мережі пакетної комутації, а також маршрутизацію в мережі та зв'язок між мережами (інтермережний протокол). Цей рівень докладно визначений і має велику кількість функцій.

Протокол X.25 реалізує цей рівень.

Інтерфейс - стик, спряження, узгодження; точка з'єднання двох елементів або межа між двома взаємозв'язаними системами (чи рівнями однієї системи), яка забезпечує сумісність пристроїв незалежно від їхнього типу та виробника.



Питання №4.

Рівні еталонної моделі ВВС

Транспортний рівень

Транспортний рівень забезпечує інтерфейс між мережею передавання даних і верхніми трьома рівнями.

Саме цей рівень надає користувачеві факультативні можливості отримання сервісу визначеної якості (і вартості) від самої мережі (тобто мережного рівня).

Він проектується таким чином, щоб відокремити користувача від деяких фізичних і функціональних аспектів пакетної мережі, а також забезпечує наскрізну звітність у мережі.

Питання №4.

Рівні еталонної моделі ВВС

Сеансовий рівень

Сеансовий рівень слугує інтерфейсом користувача з рівнем транспортних послуг. Цей рівень забезпечує засоби організації обміну даними між користувачами. Користувачі можуть вибрати тип синхронізації та керування, що вимагається від цього рівня, наприклад:

- по чергово або одночасно двоспрямований діалог;
- точки синхронізації для проміжного контролю та відновлення при передаванні файлів;
- аварійне закінчення та рестартування;
- нормальне та прискорене передавання даних.

Сеансовий рівень має спеціальні послуги, примітивні й протокольні блоки даних, визначені в документах МОС і МСЕ.



Питання №4.

Рівні еталонної моделі ВВС

Представницький рівень

Представницький рівень даних визначає синтаксис даних у моделі. Він не пов'язаний зі значенням або семантикою даних.

Його головна роль полягає в тому, щоб приймати типи даних (знак, ціле число) із прикладного рівня, а далі узгоджувати з рівнем того самого рангу синтаксичне подання (таке як телетекст, відеотекст тощо).

Рівень подання забезпечує відображення даних на віртуальному терміналі, а також надання таких послуг, як дозвіл на приймання електронного повідомлення від рівня додаткових програмних продуктів і узгодження з одноранговим рівнем виду подання сторінки (наприклад, для друкарського набору), для прикладного рівня іншого вузла користувача.



Питання №4.

Рівні еталонної моделі ВВС

Прикладний рівень

Прикладний рівень призначено для підтримання прикладного процесу кінцевого користувача.

На відміну від рівня подання даних, цей рівень має справу із семантикою даних.

Рівень містить сервісні елементи для підтримання прикладних процесів, таких як керування різноманітними процесами, обмін фінансовими даними, діловими й довідковими даними (наприклад, система обробки повідомлень).

Прикладний рівень також підтримує концепції віртуального термінала та віртуального файла.

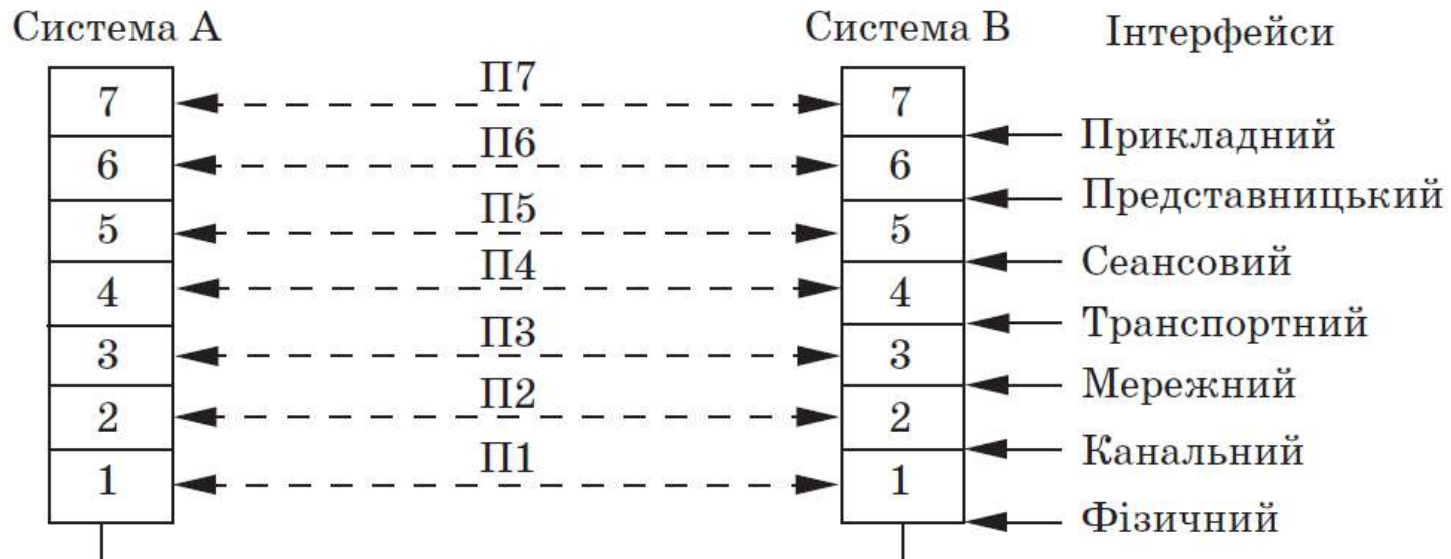


Питання №5.

Протоколи в інформаційних мережах

Протокол – це процедура взаємодії процесів однойменних рівнів двох різних систем на основі обміну повідомленнями (даними). Для процесів кожного рівня використовуються протоколи П1, П2, ..., П7.

Інтерфейс – це процедура взаємодії різних рівнів в одній системі



30
Схема взаємодії процесів на базі мережних протоколів та інтерфейсів

Питання №5.

Протоколи в інформаційних мережах

Логічна характеристика протоколу — структура (формат) і зміст (семантика) повідомлень. Вона задається переліком типів повідомлень та їхнім змістом.

Процедурна характеристика протоколу — це правила виконання дій, запропонованих протоколом взаємодії. Вона може зображуватися в різній математичній формі.

Логіка організації інформаційної мережі найбільшою мірою визначається протоколами, що встановлюють тип і структуру повідомлень та процедури їх обробки.



Питання №5.

Протоколи в інформаційних мережах

Рівневі протоколи спрямовані на виконання таких завдань:

- логічну декомпозицію складної мережі з утворенням менших, більш зрозумілих частин (рівнів);
- реалізацію стандартних інтерфейсів між мережними функціями;
- забезпечення симетрії функцій, реалізованих у кожному вузлі мережі (кожний рівень у деякому вузлі мережі виконує ті самі функції, що й аналогічний рівень в іншому вузлі);
- реалізацію засобів передбачення змін і керування змінами, що можуть бути внесені в мережну логіку (програмне забезпечення);
- застосування простої стандартної мови комунікації розробників мереж, адміністраторів і користувачів, якою вони послуговуються під час обговорення мережних функцій.



Питання №6.

Переваги та недоліки моделі OSI

Переваги моделі OSI:

- OSI на сьогодні є еталонною багаторівневою моделлю архітектури зв'язку інформаційних мереж і основою для розробки стандартів нових протоколів.
- OSI дозволяє визначити межі телекомунікаційної та інформаційної мереж у загальній архітектурі зв'язку: фізичний, каналний, мережний і транспортний – ТКМ, сеансовий, представницький та прикладний – ІМ.
- Чітке визначення інтерфейсів за рівнями дозволяє замінити один протокол рівня на інший без зміни стандартів протоколів суміжних рівнів – це є основна цінність OSI.
- OSI є корисною для теоретичних досліджень і розробок нових мереж.



Питання №6.

Переваги та недоліки моделі OSI

Недоліки моделі OSI:

- Протоколи OSI не отримали широкого розповсюдження. Більшість розробників нових мережних продуктів спирається на стек TCP/IP.
- Несвоєчасність появи стандартних протоколів OSI (до моменту їхньої появи розповсюдилися конкуруючі з ними протоколи стеку TCP/IP).
- Складність та недосконалість моделі OSI (представницький та сеансовий рівні порожні, а мережевий і каналний - перевантажені).



Самостійно!!!

Ознайомитись з наступними питаннями:

- протокольна модель TCP/IP, переваги та недоліки стеку TCP/IP;
- протокольна модель IEEE;
- протокольна модель ITT;
- співвідношення рівнів протокольних моделей OSI, TCP/IP, IEEE та ITT.



Кафедра інформаційно-мережної інженерії ХНУРЕ

Дисципліна:
Вступ до фаху

Лекція 4.
Характеристики рівнів моделі OSI/ISO

Викладач: к.т.н., доц. Чеботарьова Д.В.



План лекції

1. Фізичний рівень.
2. Канальний рівень.
3. Мережний рівень.
4. Транспортний рівень.
5. Сеансовий рівень.
6. Представницький рівень.
7. Прикладний рівень.

Питання №1.

Фізичний рівень

Інтерфейси фізичного рівня призначені для приєднання пристроїв користувача до ліній зв'язку.

Щоб виконати цю важливу функцію, опис більшості інтерфейсів фізичного рівня має містити характеристики чотирьох видів:

*електричні,
функціональні,
механічні,
процедурні.*



Питання №1.

Фізичний рівень

Електричні характеристики описують рівні напруги (або струму) і часові характеристики сигналів, які подають 0 або 1.

Функціональні характеристики стосуються функцій, що їх виконує фізичний інтерфейс. У більшості протоколів фізичного рівня ці функції класифікуються як функції керування, синхронізації, передавання даних і заземлення.

Механічні характеристики описують інтерфейсні роз'язки та проводи. Зазвичай усі проводи для передавання даних, сигналізації та керування збираються в один кабель.

Процедурні характеристики відбивають дії, які мають здійснювати з'єднувачі, і послідовність дій при передаванні даних через інтерфейс.

Питання №1.

Фізичний рівень

Кінцеве устаткування даних звичайно приєднується до АКД за допомогою стандартного інтерфейсу RS-232-C. Роль КУД найчастіше відіграє пристрій кінцевого користувача, наприклад термінал або ЕОМ. Апаратура каналу даних забезпечує з'єднання КУД із лінією зв'язку.

Інтерфейс RS-232-C описує чотири функції:

- ✓ визначення керуючих сигналів, що проходять через інтерфейс;*
- ✓ пересилання даних користувача через інтерфейс;*
- ✓ передавання тактових сигналів для синхронізації потоку даних;*
- ✓ формування електричних характеристик інтерфейсу.*



Питання №2. **Канальний рівень**

Канальні протоколи керують усім комунікаційним трафіком у каналі.

Наприклад, якщо комунікаційний порт обслуговує кілька користувачів, які мають до нього доступ, то протокол керування каналом (ланкою даних) відповідає за те, щоб дані всіх користувачів були передані без помилок у вузол приймання каналу.

Вузол комутації (ВК) звичайно не «усвідомлює» того, що дані, передані каналом, належать багатьом користувачам.



Питання №2.

Канальний рівень

Протоколи керування каналом, здійснюючи зв'язок, виконують три строго визначені етапи:

- 1) **установлення зв'язку.** Якщо АКД має фізичне з'єднання з віддаленою АКД, то ВК підтверджує встановлення зв'язку з віддаленим ВК, щоб гарантувати готовність обох систем до обміну даними;
- 2) **передавання інформації.** Виконується обмін даними користувача каналом зв'язку між двома пристроями. ВК здійснює контроль можливих помилок передавання та надсилає підтвердження передавальному пристрою;
- 3) **закінчення зв'язку.** ВК припиняє керування каналом. Це означає, що дані не можуть передаватися доти, доки зв'язок не буде відновлено. Як правило, ВК підтримує канал в активному стані доти, доки користувачі мають намір проводити обмін даними.



Питання №2. **Канальний рівень**

Один із поширених **підходів** до керування каналом зв'язку полягає **у використанні протоколу первинний/вторинний, або головний/підпорядкований.**

За первинний вузол у каналі править один із пристроїв КУД або АКД.

Первинний (головний) вузол (зазвичай ЕОМ) керує всіма іншими станціями, приєднаними до каналу, і визначає, коли і які пристрої можуть обмінюватися даними.

Питання №2. **Канальний рівень**

*Другий відомий підхід реалізується на основі **рівнорангового протоколу**, коли первинний вузол не передбачено, а статус усіх вузлів каналу однаковий.*

Проте вузли можуть і не мати рівноправного доступу в мережу, оскільки їм може бути попередньо призначено різні пріоритети.

Усе ж відсутність первинного вузла, як правило, забезпечує однакові можливості використання мережних ресурсів.

Рівнорангові системи часто знаходять застосування в локальних обчислювальних мережах із кільцевою, шинною або стільниковою топологією, а також у деяких гібридних системах.



Питання №3. **Мережний рівень**

Мережний рівень забезпечує прокладання через комутаційну підмережу віртуальних каналів між системами, що взаємодіють.

Віртуальний канал – це такий спосіб функціонування компонентів мережі, що створює об'єктам, котрі взаємодіють, ілюзію прокладання між ними (тільки між ними) потрібного тракту.

На цьому рівні також забезпечується керування потоками передаваних блоків даних, названих пакетами.



Питання №3.

Мережний рівень

Алгоритм маршрутизації – протокол мережного рівня, що керує пакетами під час їхнього руху в підмережі до необхідного місця призначення. Моменти часу, коли ухвалюються рішення про вибір маршруту, залежать від того, що використовує мережа – дейтаграмне передавання чи віртуальні з'єднання.

У мережі з **віртуальними з'єднаннями** маршрут вибирається при встановленні кожного віртуального з'єднання. Алгоритм маршрутизації застосовується з метою вибору мережі для даного віртуального з'єднання. Усі пакети віртуального з'єднання послідовно використовують цей шлях аж до моменту, коли дане віртуальне з'єднання закінчує своє існування або коли для даного з'єднання з будь-яких причин вибирається інший маршрут.



Питання №3.

Мережний рівень

Усі пакети кожного віртуального каналу використовують один і той самий шлях.

Рішення щодо вибору маршруту ухвалюється при встановленні з'єднання.

При цьому використовується досить складний набір алгоритмів, які працюють більш-менш незалежно, хоча й обмінюються інформацією.



Питання №3.

Мережний рівень

Складність маршрутизації зумовлена низкою причин:

- 1. вона потребує координації роботи всіх вузлів підмережі, а не тільки однієї пари модулів, як, наприклад, у протоколах канального і транспортного рівнів;*
- 2. система маршрутизації має бути нечутливою (інваріантною) до виходів із ладу ліній або вузлів шляху переспрямування трафіку та відновлення бази даних, що використовуються системою;*
- 3. для досягнення найкращих характеристик алгоритм маршрутизації може змінити маршрути, коли деяка область мережі перевантажена.*



Питання №3. Мережний рівень

Існують два **основні аспекти завдання маршрутизації**:

1. *вибір маршрутів для досягнення найкращих характеристик (на практиці широко застосовуються алгоритми найкоротшого шляху або, у разі потреби, використовуються складніші алгоритми, що дозволяють досягти характеристик, близьких до оптимальних);*
2. *завдання маршрутизації полягає в поширенні між усіма вузлами мережі інформації, необхідної для вибору маршрутів (включаючи інформацію про вихід із ладу і відновлення лінії та вузлів).*

Питання №4.

Транспортний рівень

Завдання транспортного рівня – надання прозорого й надійного механізму передавання даних між абонентами для сеансового та інших вищих рівнів (користувачів).

Цей рівень користується послугами нижчого мережного рівня, завдяки чому вищі рівні захищені від процедур мережних з'єднань і не зазнають негативного впливу через різноманітність застосовуваних мереж.

Для реалізації різних типів передавання даних, що можуть знадобитися як на транспортному рівні, так і в роботі різних мереж, транспортний протокол передбачає п'ять позначуваних номерами 0, 1, 2, 3 і 4 класів з'єднань.



Питання №4.

Транспортний рівень

Відповідно до Рекомендацій МСЕ:

Вимоги до основних функцій класів транспортного протоколу ВВС

Клас	Тип мережного з'єднання	Вимоги
0	A	Установлення зв'язку
1	B	Усунення збоїв
2	A	Об'єднання
3	B	Усунення збоїв і об'єднання
4	C	Виявлення збоїв та їх усунення

Питання №4.

Транспортний рівень

Клас 0 - найпростіше транспортне з'єднання, для якого визначено мінімум функцій.

Мережне з'єднання забезпечує ймовірність помилок, не вищу від заданої, та частоту відказів, яка не перевищує припустимої.

Для цього класу транспортного протоколу слід тільки встановити просте транспортне з'єднання між користувачами, а у фазі передавання даних забезпечити при потребі можливість сегментування повідомлень.

Він не передбачає відновлення при збоях і не дає змоги об'єднати кілька транспортних з'єднань в одному мережному з'єднанні.

У разі виникнення збоїв мережний рівень сигналізує про це, і сигнали передаються на вищій рівні для вжиття відповідних заходів.

Питання №4.

Транспортний рівень

Клас 1 також простий, але має можливості відновлення при збоях. Збої можуть статися через роз'єднання або пошкодження в мережі, через прийом блока даних невідомого транспортного з'єднання тощо.

Класи 2, 3, і 4 складніші, вони мають більші функціональні можливості стосовно задоволення конкретних вимог до послуг, подолання труднощів або збоїв, які можуть виникнути, якщо знизиться надійність мережних з'єднань.

Прикладами таких можливостей можуть бути об'єднання кількох транспортних з'єднань в одному мережному з'єднанні, розподіл одного транспортного з'єднання між кількома мережними з'єднаннями та відновлення при збоях, про які сигналізує мережа.

Питання №4.

Транспортний рівень

Вибір класу визначається якістю обслуговування, що її запитує користувач транспортної послуги, а також нижчим мережним з'єднанням (або з'єднаннями), що надає необхідні послуги. Стандарт транспортного протоколу (ТП) визначає три типи — А, В і С — мережних з'єднань, які можуть використовуватися в поєднанні з різними класами.

Тип А — це мережне з'єднання з прийнятною ймовірністю помилок і прийнятною інтенсивністю збоїв, про які надходять сигнали у транспортний протокол, тобто основне з'єднання передбачається високоякісним: пакети не губляться і не порушується їхня послідовність, а отже, немає потреби передбачати на транспортному рівні послуги відновлення після збоїв, інформування про втрату даних, відновлення послідовності тощо. Це той тип мережного з'єднання, за яким працює клас 0. Прикладом застосування може бути мережа з послугами віртуальних каналів на мережному рівні.

Питання №4.

Транспортний рівень

Особливістю мережних з'єднань **типу В** є прийнятна ймовірність помилок, але неприйнятна інтенсивність надходження сигналів про пошкодження. За таких умов транспортний протокол має передбачати відновлення з'єднання після збоїв. До цієї категорії належить клас 1.

Мережним з'єднанням **типу С** притаманна частота збоїв, неприйнятна для користувача транспортної послуги. Транспортний протокол для цього типу має передбачати можливість виявлення мережних збоїв і відновлення з'єднання, виявлення та виправлення порушень послідовності, дублювання, надсилання даних за неправильною адресою тощо. За цих умов мережна послуга може бути порівняно низької якості, але протокол має убезпечити користувача транспортних послуг від труднощів, пов'язаних із цим.

Приклад: деякі види локальних мереж.

Питання №4.

Транспортний рівень

Щоб реалізувати головну функцію транспортного протоколу — надання надійного з'єднання типу В від початку до кінця для передавання даних між користувачами, необхідно мати у своєму розпорядженні відповідні послуги з керування.

Тому послуги транспортного рівня можна подати у вигляді двох основних груп:

керування транспортним з'єднанням, відповідальним за встановлення з'єднання, а потім роз'єднання;

передавання даних (зазначимо, що у фазі передавання даних крім нормального передбачається термінове передавання даних вищого пріоритету).



Питання №4.

Транспортний рівень

Отже, на транспортному рівні зв'язку виконуються з'єднання, передавання інформації та роз'єднання.

Транспортні послуги поділяються на дві групи - послуги для керування з'єднанням і для передавання даних.

У свою чергу, послуги з керування з'єднанням складаються з послуг, необхідних для надання з'єднання від початку до кінця, і для завершення зв'язку або роз'єднання.

Передавання даних може бути як нормальним, так і терміновим.

Передбачено також вибір передавання без з'єднання, що дає змогу передавати поодинокі блоки даних.



Питання №5.

Сеансовий рівень

У процесі взаємодії абонентів в інформаційній мережі необхідно мати змогу стежити за послідовністю передавання даних та їхньою вірогідністю.

*На **сеансовому рівні** під час сеансу зв'язку виконуються різні види обробки, пов'язаної із забезпеченням правильної послідовності передавання даних та підтримання вірогідності даних.*

Питання №5. Сеансовий рівень

У кожному сеансі зв'язку є елемент сеансового рівня, організований відповідно до особливостей саме цього сеансу.

Зазначений елемент разом з елементом транспортного рівня виконує наступні функції:

- *керує потоками даних, пов'язаних із розглядуваним сеансом зв'язку,*
- *стежить за точним виконанням угод сеансового рівня,*
- *видає кінцевому абоненту інформацію про ті помилки, які не можна усунути на транспортному рівні,*
- *сприяє відновленню роботоздатності при збоях.*



Питання №5. Сеансовий рівень

Для цього сеансовий рівень виконує моніторні функції, генеруючи команди:

- *блокування (якщо це необхідно) видачі даних одним кінцевим абонентом на інтервал часу, коли відбувається видача даних іншим;*
- *об'єднання груп із кількох запитів, що надсилаються в одному й тому самому напрямі, в єдину послідовність запитів із метою формування відповіді на неї в цілому або для відновлення послідовності при збоях;*
- *утворення кількох наборів умов (наприклад, певна відповідь), за яких видаються відповіді на деякі послідовності запитів або на окремі запити;*
- *очікування відповідей і керування їх послідовністю;*
- *призупинення і/або повне припинення передавання нормального потоку даних в одному напрямі сеансу зв'язку.*



Питання №5. **Сеансовий рівень**

Сеансовий протокол, аналогічний усім протоколам семирівневої моделі OSI, реалізує три фази:

- встановлення сеансового з'єднання,*
- передавання даних і*
- роз'єднання.*

*Із **першою фазою** пов'язана тільки одна служба — встановлення сеансового з'єднання, яка використовується для встановлення сеансу зв'язку та узгодження ознак і параметрів з'єднання.*

Питання №5. Сеансовий рівень

У фазі передавання даних здійснюється обмін даними між двома користувачами сеансової служби.

Із передаванням даних пов'язано чотири служби :

- передавання нормальних даних,*
- передавання термінових даних,*
- передавання службових даних,*
- служба обміну даними про можливості.*

Із керуванням ознаками пов'язано три служби:

передавання ознак, запиту ознак і передавання керування.

Вони дають змогу користувачеві сеансової служби відповідно віддати одну або кілька сеансових ознак іншому користувачеві, запросити іншого користувача сеансу, щоб передати йому одну або кілька конкретних ознак і віддати всі доступні ознаки іншому користувачеві.

Питання №5. Сеансовий рівень

Синхронізацію та повторну синхронізацію здійснюють 3 служби:
служба допоміжних точок синхронізації (дає змогу користувачеві сеансової служби відокремлювати потік нормальних і службових даних, передаваних до запиту цієї служби і після нього);

служба головних точок синхронізації (дозволяє користувачеві сеансової служби обмежувати потік нормальних, службових і термінових даних, передаваних усередині одного діалогу);

служба повторної синхронізації (використовується для встановлення сеансового з'єднання до попередньої або нової точки синхронізації і для повторного визначення доступних ознак).

Для повідомлень про помилки й непередбачувані ситуації використовується:

служба особливих сповіщень (вона дає змогу повідомляти користувачам про особливі стани або протокольні помилки сеансової служби, а також про настання особливих станів у випадках, коли ознака даних доступна, але не визначена).

Питання №5. Сеансовий рівень

До керування сеансом зв'язку причетні п'ять служб:

служба ініціювання сеансу зв'язку (використовується для індикації того, що розпочато новий сеанс зв'язку);

служба поновлення діяльності (забезпечує індикацію та відновлення раніше перерваного сеансу зв'язку);

служба переривання сеансу зв'язку (призначена для аварійного завершення сеансу зв'язку в такий спосіб, щоб сеанс можна було продовжити);

служба анулювання діяльності (дає змогу здійснювати аварійне завершення сеансу зв'язку; при цьому сеанс зв'язку не можна продовжити, але в разі потреби можна відновити);

служба закінчення сеансу зв'язку (використовується для завершення визначених дій і встановлення головної точки синхронізації. Керування цією службою здійснюється за ознакою головної синхронізації сеансу зв'язку).



Питання №5.

Сеансовий рівень

Застосування служб керування сеансом зв'язку може призвести до такого стану, коли на сеансовому рівні не відбувається жодних дій.

Тоді користувач сеансу зв'язку може ініціювати тільки такі служби:

- початок сеансу,*
- керування ознаками,*
- обмін даними про можливості,*
- передавання службових даних,*
- передавання звичайних даних,*
- передавання термінових даних,*
- закінчення з'єднання.*



Питання №5. Сеансовий рівень

У фазі роз'єднання сеансового з'єднання здійснюється звільнення раніше встановленого з'єднання.

Для цього призначено три служби:

служба звичайного роз'єднання;

служба роз'єднання з ініціативи користувача (використовується для ініціювання звільнення сеансового з'єднання);

служба роз'єднання з ініціативи будь-якої зі служб сеансового рівня (призначена для індикації та роз'єднання із внутрішніх причин).

Протокол сеансового рівня має багато різних версій, вони називаються профілями.

Усі вони певною мірою забезпечують діалог між користувачами.



Питання №6.

Представницький рівень

Служба представницького рівня визначається
Рекомендаціями МСЕ X.216, X.226, X.409 та іншими
документами.

Призначення представницького рівня — подання
еталонної моделі OSI, тобто забезпечення засобів
подання інформації, що підлягає передаванню між
прикладними об'єктами (користувачами
представницької служби), які взаємодіють. Ця
інформація виділяється написом «Дані користувача»
примітивів представницької служби.

Одиниця такої інформації специфікується на рівні
абстрактного синтаксису і називається **значенням
представницьких даних**.

Питання №6.

Представницький рівень

Абстрактний синтаксис даних — це ті аспекти правил, які використовуються для формальної специфікації даних, що передаються між відкритими системами, які не залежать від застосовуваних методів кодування.

Множина значень представницьких даних називається **абстрактним синтаксисом**, а однозначне ідентифікування цієї множини — **ім'ям абстрактного синтаксису**.

Питання №6.

Представницький рівень

Користувачі представницької служби погоджують між собою припустиму множину абстрактних синтаксисів і повідомляють її представницьким об'єктам.

У процесі передавання вони можуть змінити узгоджену множину абстрактних синтаксисів. Для заданої множини цих синтаксисів представницькі об'єкти вибирають взаємоприйнятні синтаксиси передавання.

Синтаксис передавання визначає ті аспекти правил, які регламентують конкретне подання даних, що передаються між відкритими системами.

Однозначне подання множини значень представницьких даних як потоку бітів називається **ім'ям синтаксису передавання**.



Питання №6.

Представницький рівень

Відповідність між ім'ям абстрактного синтаксису та ім'ям синтаксису передавання називається **представницьким контекстом**.

Дві основні функції представницького рівня:

1. узгодження синтаксису передавання, що виконується представницьким протоколом,
2. перетворення кодів між абстрактними синтаксисами передавання в рамках представницького об'єкта.

Якщо узгоджена між користувачами та представницькою службою множина представницьких пакетів (названа **множиною визначених контекстів**) порожня, то використовується контекст, що задається за замовчуванням.

Питання №6. **Представницький рівень**

Контекстом за замовчуванням називається представницький контекст, завжди відомий службі подання та двом користувачам.

Контекст за замовчуванням використовується завжди при передаванні термінових даних.

Його можна визначити з використанням послуги встановлення представницького з'єднання (але не можна змінити в разі використання інших послуг) або встановити за попереднім узгодженням.

Питання №6.

Представницький рівень

Представницький протокол забезпечує представницьку службу, при цьому використовується сеансова служба з установленням з'єднання.

У представницькому протоколі визначено:

- 1. процедури передавання даних і керуючої інформації між представницькими об'єктами;*
- 2. засоби вибору процедур, що використовуються представницькими об'єктами;*
- 3. структуру та правило кодування блоків даних, які застосовуються для передавання даних і керуючої інформації.*

Питання №7.

Прикладний рівень

Прикладний рівень має безпосередній зв'язок із прикладними процесами: він приймає від них запити й забезпечує їх необхідним обслуговуванням, що надається всією областю ВВС.

Відповідно до цього прикладний рівень виконує складний набір різноманітних функцій (відповідно до запитів процесів).

Стандарти прикладного рівня визначають:

1. концептуальну схему рівня, що містить модель сервісу, наданого процесам, і операції, які при цьому слід виконувати;
 2. предметну область, тобто засоби для забезпечення взаємодії прикладних процесів;
 3. функції та мови для задоволення запитів прикладних процесів.
-

Питання №7. Прикладний рівень

Згідно з цим на прикладному рівні виконуються такі операції:

- 1. відкриття портів для прикладних процесів і встановлення асоціації з іншими процесами;*
- 2. закриття портів і ліквідація асоціації;*
- 3. запит на передавання блоків даних;*
- 4. надання кожному з процесів черги на передавання, здійснення передавання блоків даних;*
- 5. синхронізацію передавання інформації;*
- 6. керування надзвичайними ситуаціями.*

Питання №7.

Прикладний рівень

У рамках OSI визначено такі мережні служби:

- *DTP (BBC 10026) – розподілена обробка трансакцій;*
- *FTAM (BBC 8571) – керування, доступ і передавання файлів;*
- *JTM (BBC 8832/3) – передавання та маніпуляція завданнями;*
- *MMS (BBC 9506) – специфікація виробничих повідомлень;*
- *NM (BBC 9595/96) – керування мережею;*
- *ODA (BBC 9613) – обробка установчих документів;*
- *RDAP (BBC 9576) – віддалений доступ до бази даних;*
- *Motis (BBC 10021) – обмін текстів, орієнтованих на повідомлення;*
- *VTP (BBC 9040) – протокол віртуального термінала.*

OSI. Вивчення рівневих протоколів семирівневої моделі взаємодії відкритих систем дає змогу виокремити характерні особливості цієї моделі:

- 1. розгляд інформаційних ресурсів як єдиного цілого, що являє собою суму відповідних складових;*
- 2. забезпечення зручності роботи користувача з ресурсами;*
- 3. надання засобів для навчання користувача мережної технології;*
- 4. зручне схематичне зображення наявних інформаційних ресурсів;*
- 5. відображення різноманітних функціональних комплексів складних ресурсів;*
- 6. аналіз ефективності структур інформаційних ресурсів.*

Самостійно!!!

*Ознайомитись більш
детально з мережними
службами
преставницького рівня.*



Кафедра інформаційно-мережної інженерії ХНУРЕ

Дисципліна:
Вступ до фаху

Лекція 5.

*Загальні відомості про сигнали.
Основні принципи обробки та передачі інформації.*

Викладач: к.т.н., доц. Чеботарьова Д.В.



План лекції

- 1. Загальні відомості про сигнали.*
- 2. Класифікація сигналів.*
- 3. Зображення сигналів.*
- 4. Дискретизація та квантування за рівнем.*
- 5. Кодування та модуляція.*
- 6. Завади та спотворення.*



Питання 1. Загальні відомості про сигнали

Призначення будь-якої системи зв'язку — передавання інформації від джерела до отримувача із заданою якістю передавання.

Об'єктом передавання в будь-якій системі зв'язку є **повідомлення**, що несе деяку інформацію.

Інформація — це відомості про якусь подію, явище або стан речей, які отримувачеві заздалегідь невідомі.

Питання 1. Загальні відомості про сигнали

Інформація має дві форми — повідомлення і сигнал.

Повідомлення — це форма подання інформації у вигляді сукупності деяких символів. Для передавання різних повідомлень, виявлення об'єктів у просторі, автоматичного управління промисловими об'єктами застосовуються електричні сигнали.

Сигнал — це фізичний процес, що відображує (несе) передаване повідомлення.

Повідомлення — це те, що підлягає передаванню, а сигнал — матеріальний носій повідомлення.



Питання 2. Класифікація сигналів.

Сигнали

```
graph TD; A[Сигнали] --> B[Детерміновані (регулярні) сигнали]; A --> C[Випадкові сигнали];
```

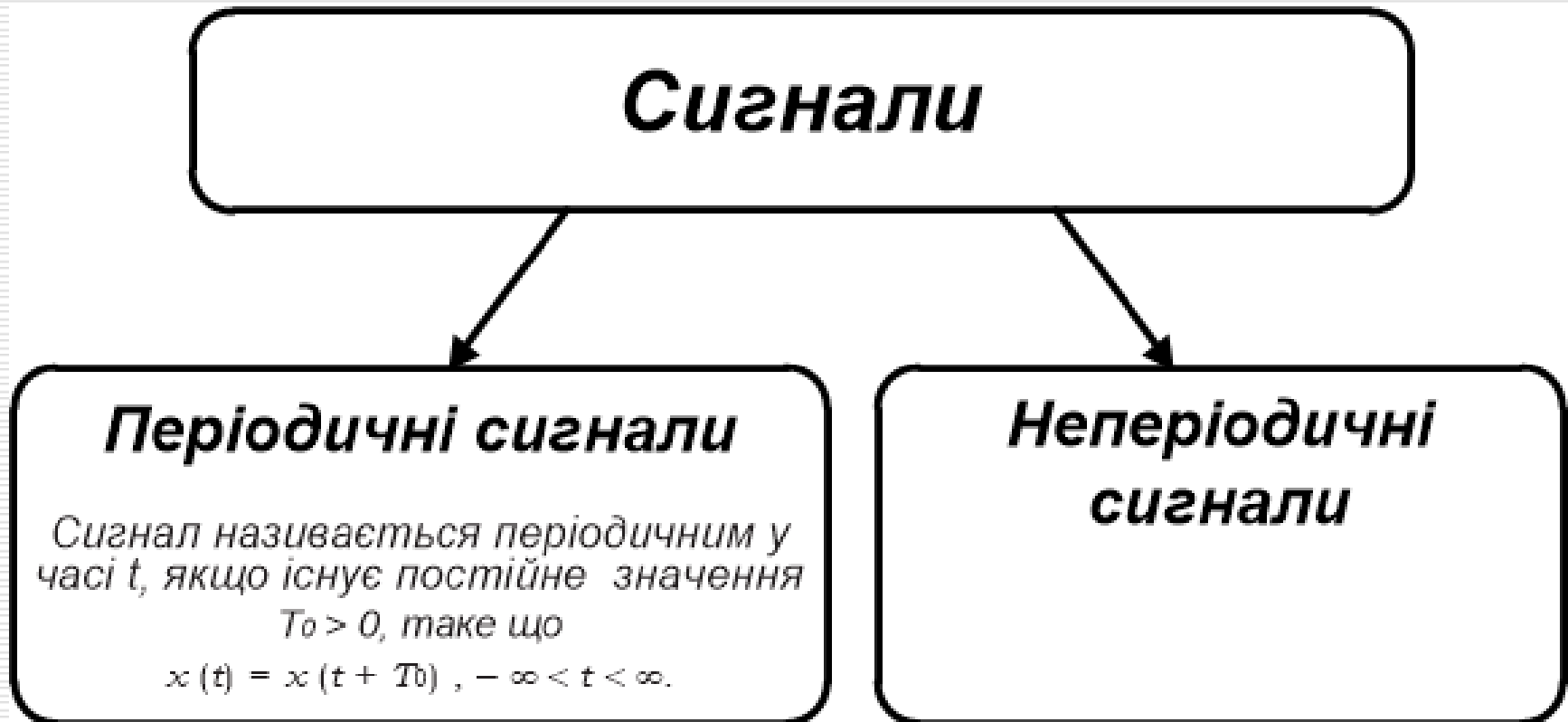
Детерміновані (регулярні) сигнали —

це сигнали, значення яких у будь-який момент часу або відомі, або такі, що їх можна обчислити.

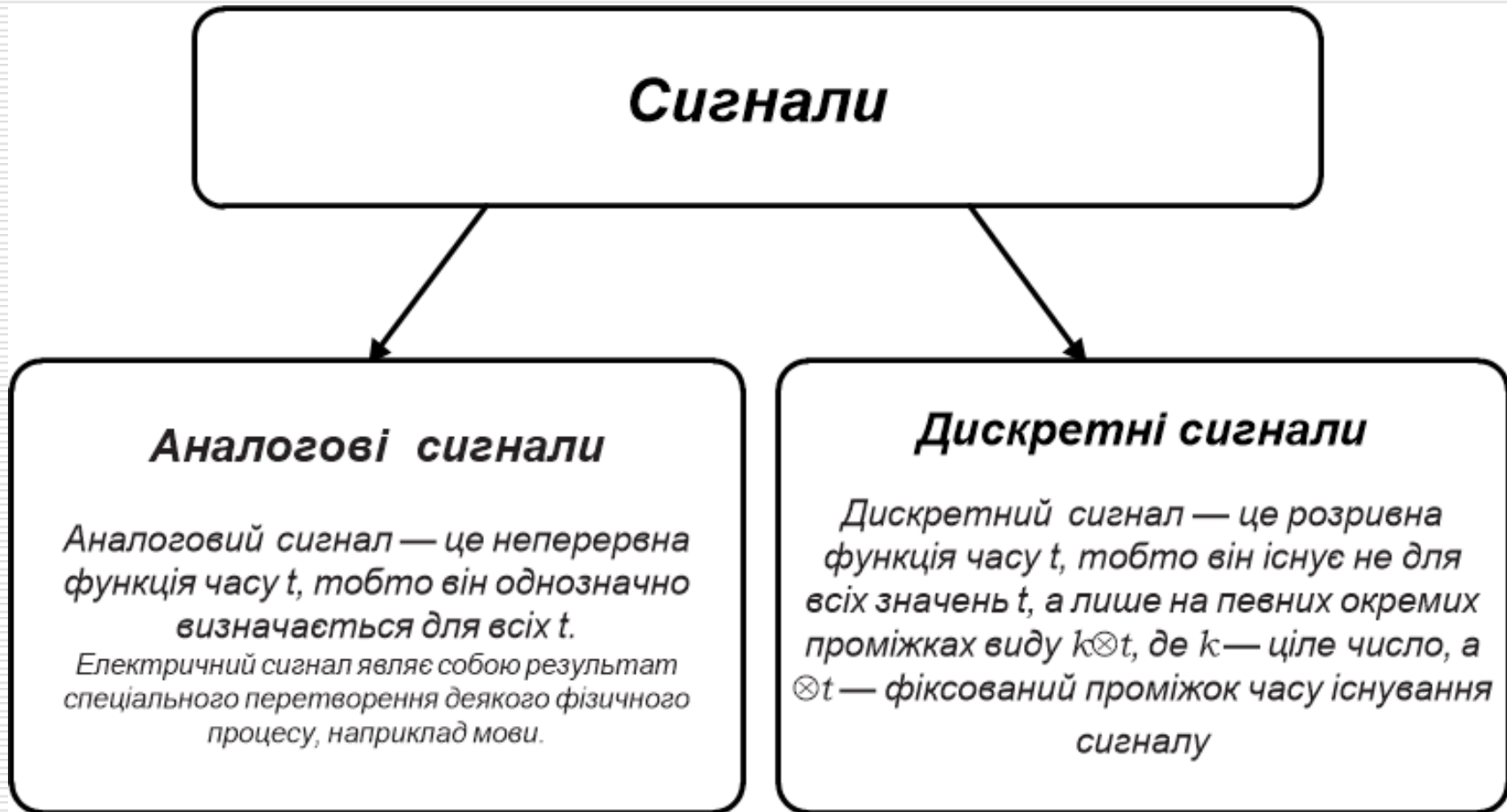
Випадкові сигнали —

це сигнали, значення яких у будь-який момент часу є величина випадкова (випадковою називають величину, що набуває своїх значень у випадковий спосіб).

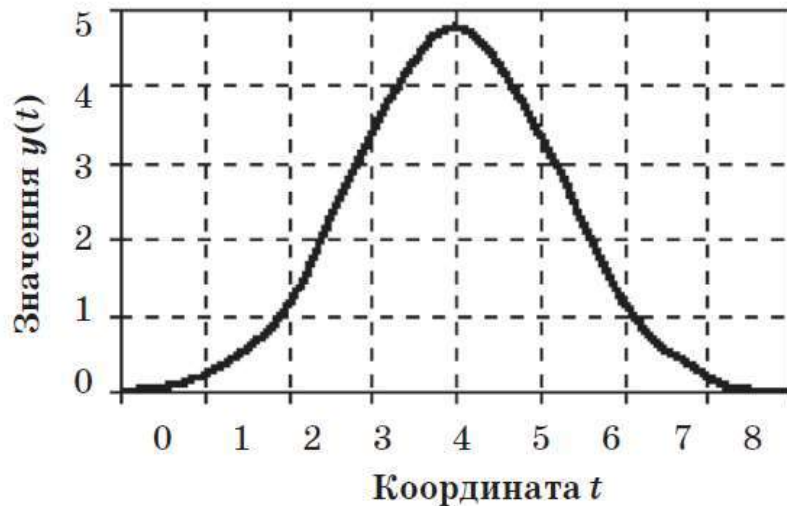
Питання 2. Класифікація сигналів.



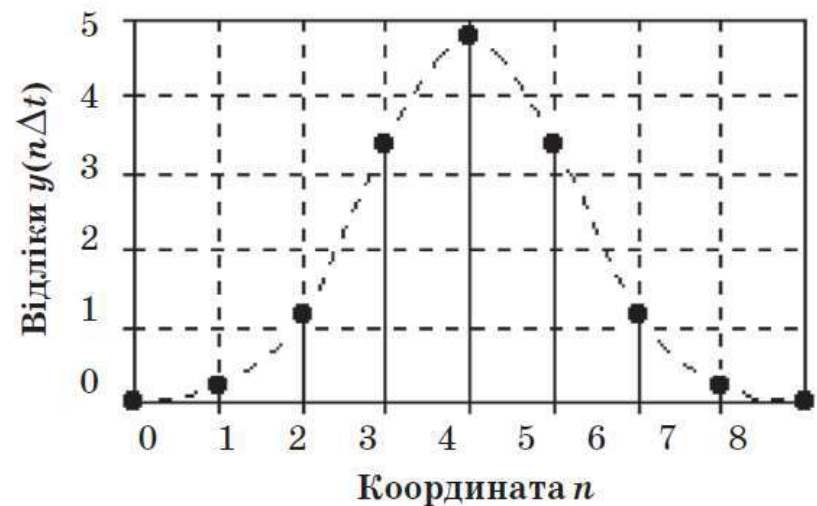
Питання 2. Класифікація сигналів.



Питання 2. Класифікація сигналів.

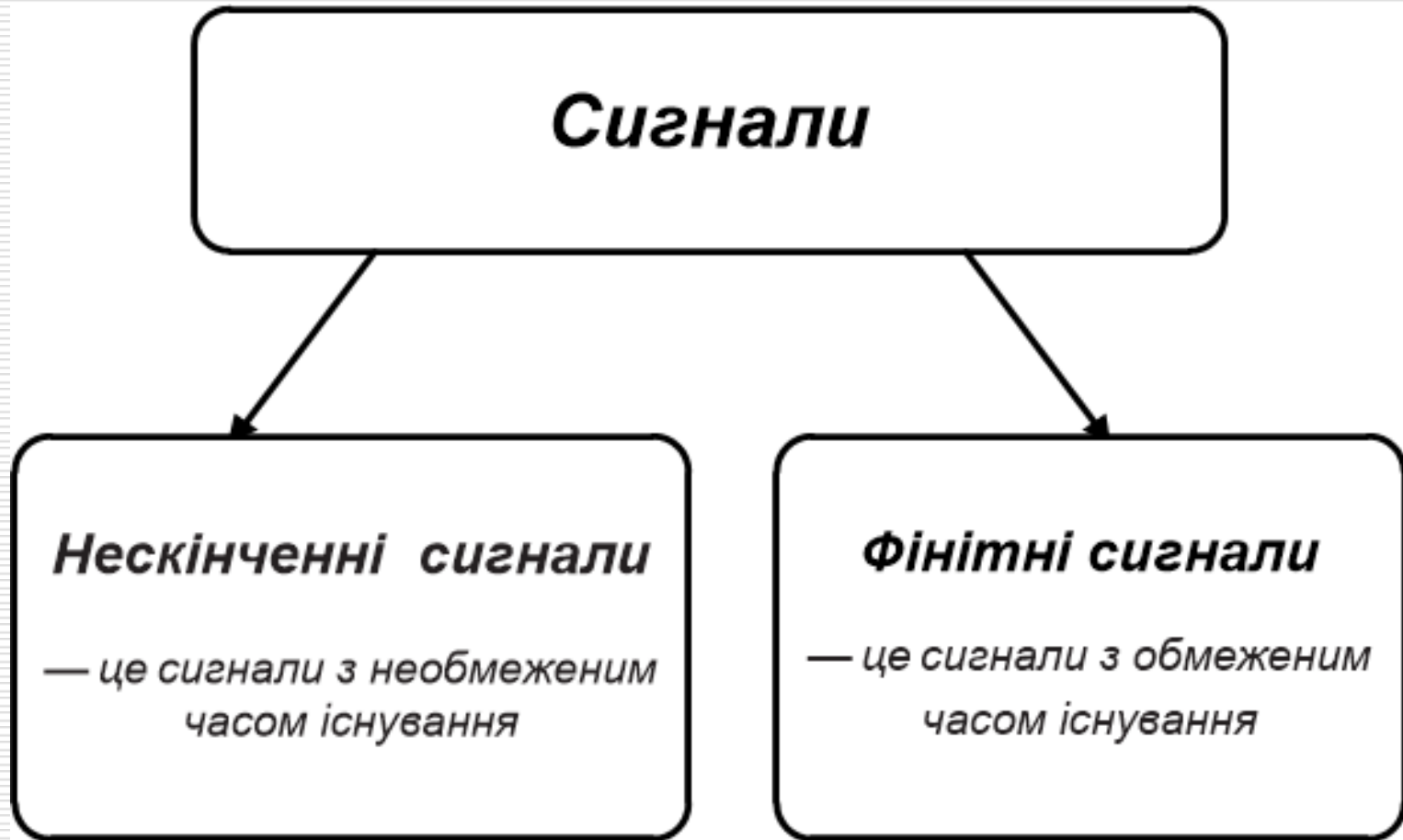


Аналоговий сигнал

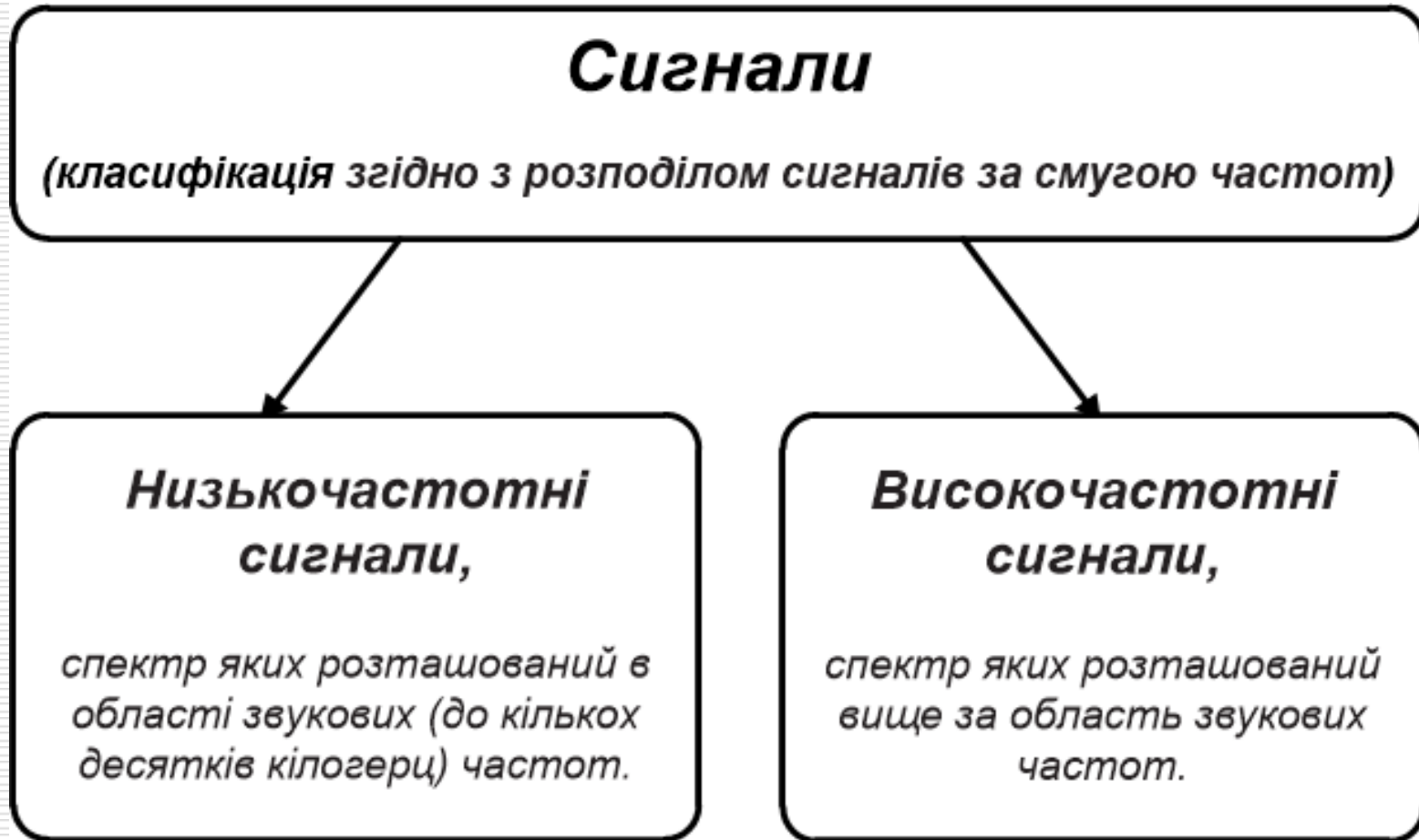


Дискретний сигнал

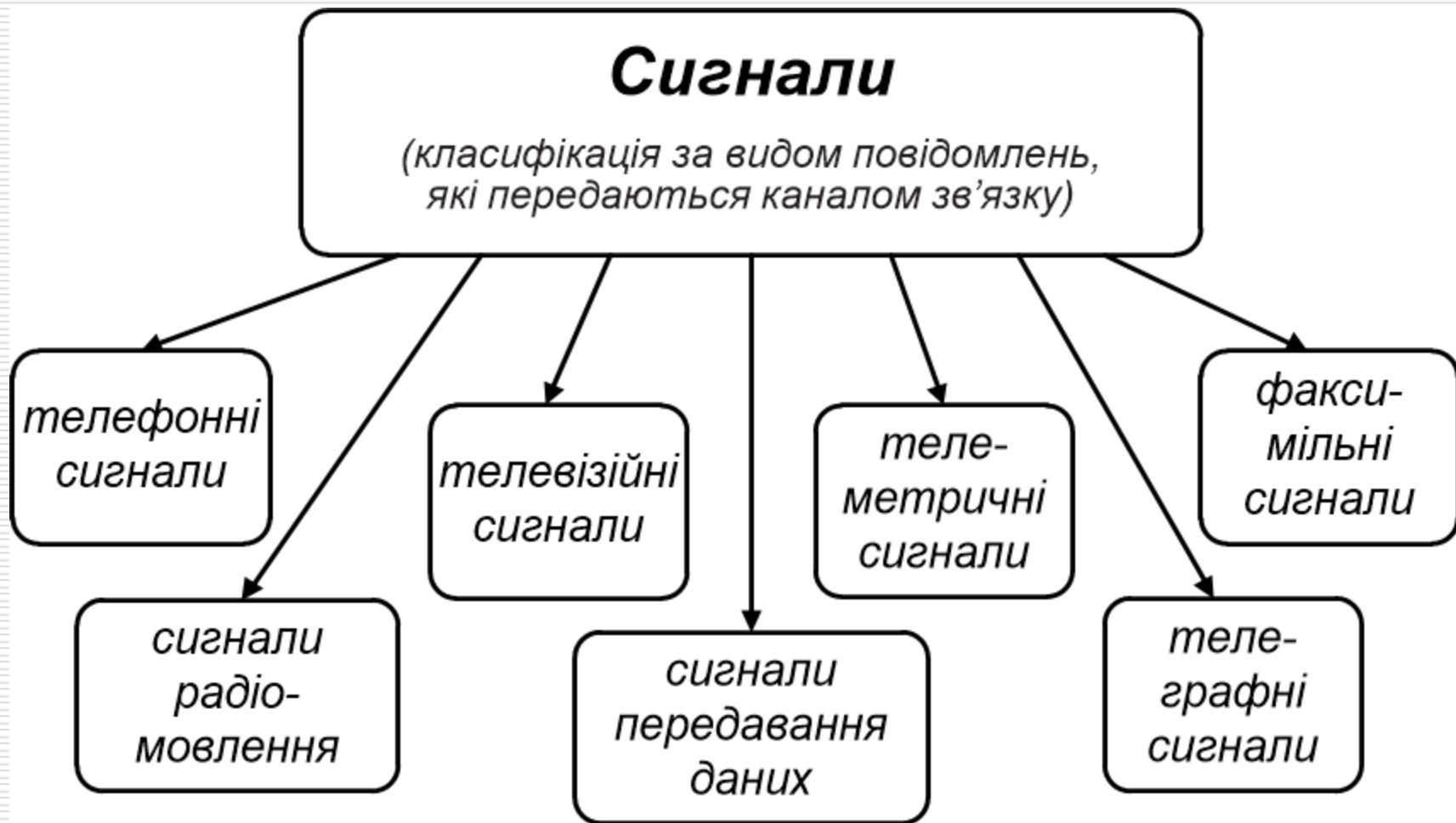
Питання 2. Класифікація сигналів.



Питання 2. Класифікація сигналів.



Питання 2. Класифікація сигналів.

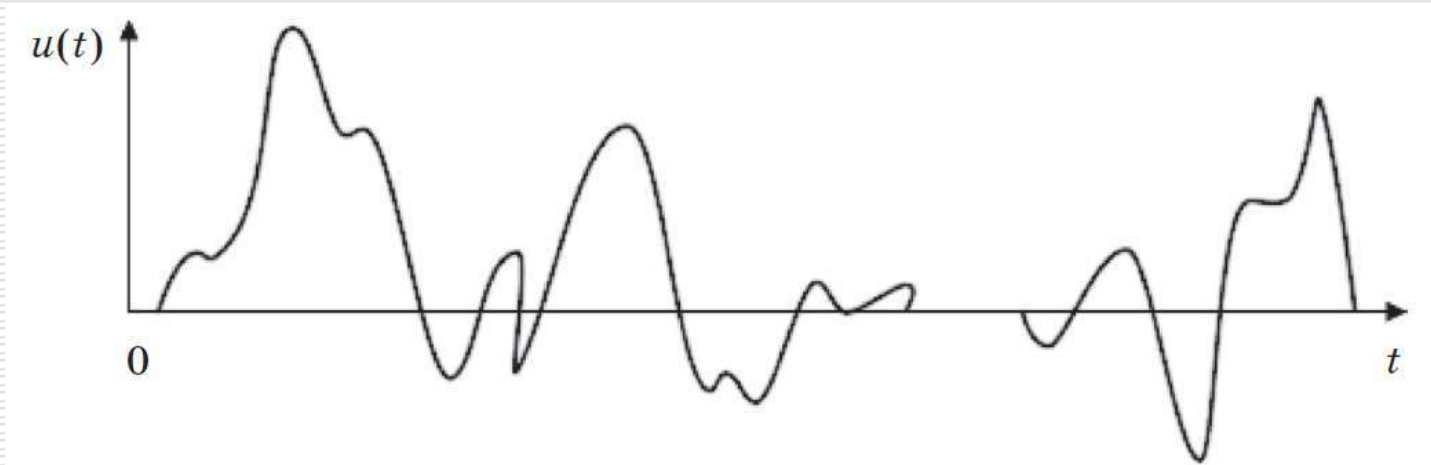


Питання 3. Зображення сигналів.

Часова форма подання сигналу — це опис зміни його параметрів у вигляді функції від часу. Така форма опису дозволяє визначити енергію, потужність і тривалість сигналу.

Часова форма сигналу може представляти собою:

- математичну модель (аналітичний запис);
- часову діаграму (осцилограму) сигналу.



Часова діаграма телефонного сигналу

Питання 4.

Дискретизація та квантування за рівнем.

В цифрових системах передавання (ЦСП) неперервні (аналогові) повідомлення передаються дискретними (цифровими) сигналами.

***Цифровий сигнал електрозв'язку** — це сигнал, в якого кожний з інформаційних параметрів описується функцією дискретного часу і скінченною множиною можливих значень.*

*Перетворення аналогового сигналу в цифрову форму виконується за допомогою операцій **дискретизації та квантування**.*

Питання 4.

Дискретизація та квантування за рівнем.

Дискретизація за часом дозволяє перетворити аналоговий сигнал у дискретний, який після квантування перетворюється в цифровий. Ці перетворення виконуються на передавальному боці каналу зв'язку.

*Пристрій перетворення аналогового сигналу в цифрову форму називається **аналого-цифровим перетворювачем** (АЦП).*

На приймальному боці їм відповідають обернені перетворення, завданням яких є відновлення повідомлення.

*Пристрій, який здійснює ці перетворення, називається **цифро-аналоговим перетворювачем** (ЦАП).*

*Процес перетворення аналогового сигналу в цифрову форму ще називають **цифровою модуляцією**.*

Питання 4.

Дискретизація та квантування за рівнем.

Дискретизація сигналу за часом — це перетворення сигналу електрозв'язку, при якому він подається сукупністю своїх значень у дискретні моменти часу. Значення сигналу в обраний момент часу, отримане в результаті дискретизації цього сигналу, називається **відліком**.

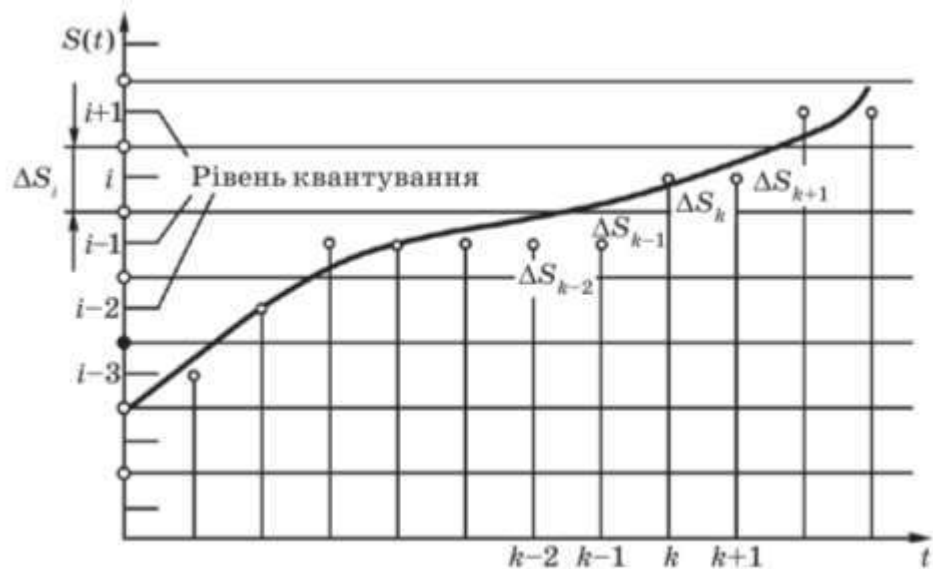
Теорема Котельникова:

Неперервний сигнал, обмежений смугою частот від 0 до F , повністю визначається послідовністю своїх значень у моменти, віддалені один від одного на $\Delta t \leq 1/2F$.

Питання 4.

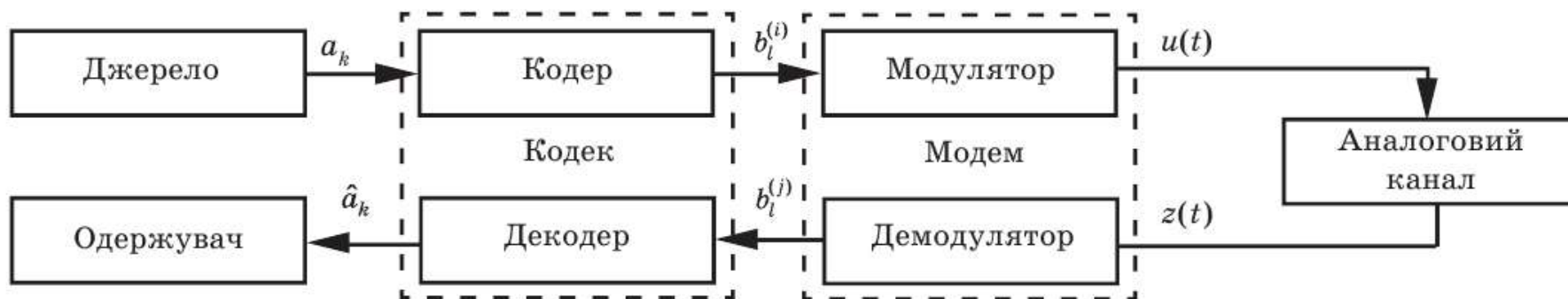
Дискретизація та квантування за рівнем.

Квантування за рівнем – це заміна неперервної шкали рівнів повідомлення дискретною шкалою рівнів. Операція квантування: замість даного миттєвого значення переданого сигналу передають найближчі значення за встановленою цифровою шкалою дискретних рівнів.



Квантування за рівнем

Питання 5. Кодування та модуляція.



Структурна схема системи передавання дискретних повідомлень

Питання 5. Кодування та модуляція.

Кодек — це пристрій, що перетворює повідомлення в код (кодер) і код у повідомлення (декодер).

Модем — пристрій, що перетворює код у сигнал (модулятор) і сигнал у код (демодулятор).

Канальні пристрої (смугові підсилювачі передавача і приймача, коректори тощо) разом із лінією зв'язку утворюють **неперервний канал**, а останній разом з модемом — **дискретний канал**.

Питання 5. Кодування та модуляція.

Кодування — це процес перетворення елементів повідомлення у відповідні їм числа (кодові символи). Кожному елементу повідомлення присвоюється певна сукупність кодових символів, яка називається кодовою комбінацією. Сукупність кодових комбінацій, що відображають дискретні повідомлення, утворює код.

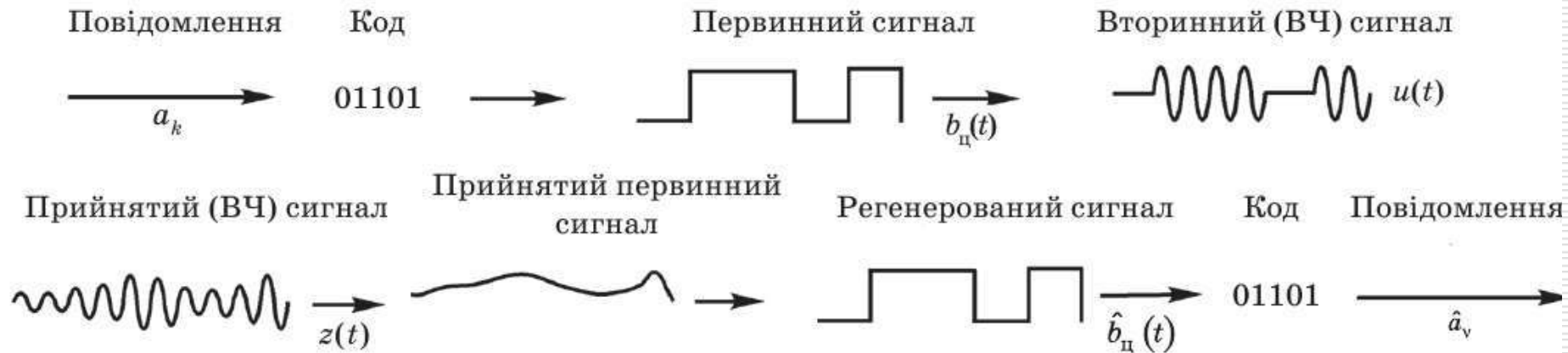
Правило кодування може бути виражене кодовою таблицею, в якій наводяться алфавіт повідомлень, що кодуються, і відповідні їм кодові комбінації. Множина можливих кодових символів називається **кодовим алфавітом**, а їхня кількість m — **основою коду**.

У загальному випадку при основі коду m правила кодування K елементів повідомлення зводяться до правил запису K різних чисел у m -ковій системі числення.

Кількість розрядів n , що утворюють кодову комбінацію, називається **розрядністю коду**, або **довжиною кодової комбінації**.

Залежно від системи числення, використовуваної при кодуванні, розрізняють двійкові і m -кові (недвійкові) коди.

Питання 5. Кодування та модуляція.



Процес перетворення дискретного повідомлення в сигнал
 (для кодування дискретних повідомлень застосовано двійкову систему числення)

Питання 5. Кодування та модуляція.

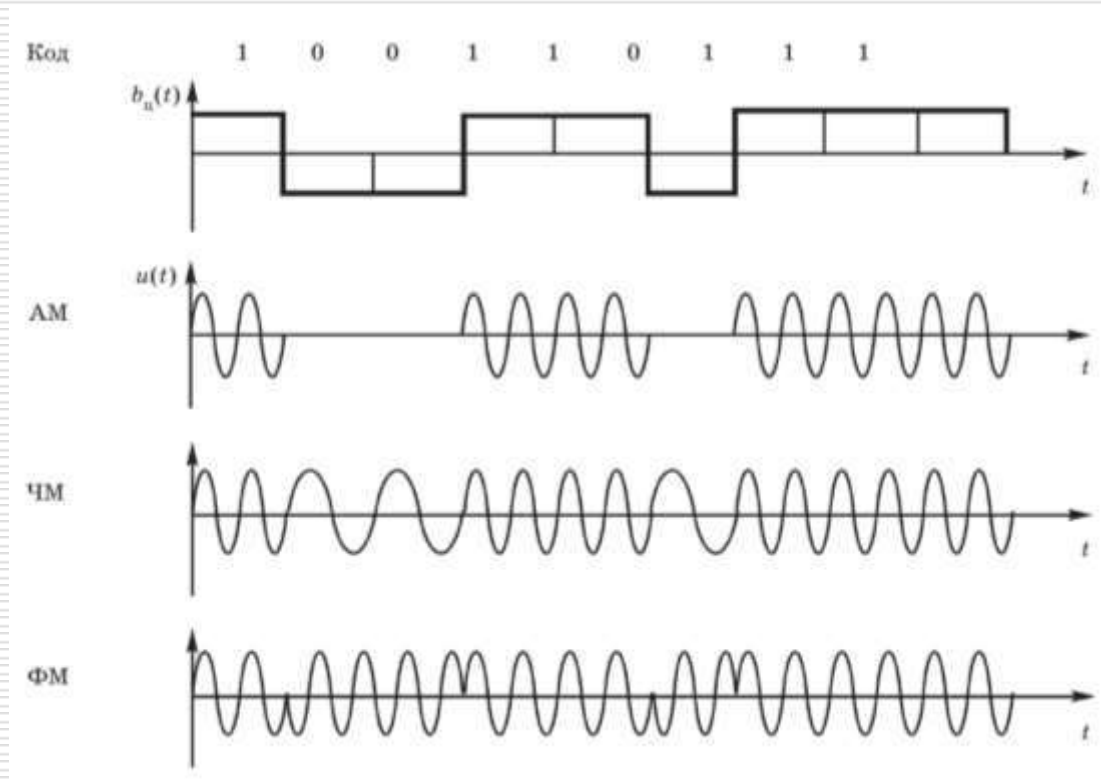
Модуляція - зміна одного чи кількох параметрів носійного коливання (носія) відповідно до переданого повідомлення.

Існують три основні види модуляції:

- амплітудна,
- частотна,
- фазова.

Дискретна модуляція (маніпуляція) – таке перетворення, коли закон передаваного сигналу цифровий (первинний), а сигнал-носії (носієне коливання) аналоговий (неперервний).

Питання 5. Кодування та модуляція.



Форми сигналів при двійковому коді для різних видів дискретної (цифрової) модуляції (маніпуляції)

Питання 6. Завади та спотворення.

У реальному каналі сигнали у процесі передавання спотворюються, а тому повідомлення відтворюються з деякими помилками.

Причини цих помилок:

- **спотворення**, внесені самим каналом,*
- **завади**, що впливають на сигнал.*

Спотворення зумовлені відомими характеристиками каналу, тому їх, принаймні у принципі, можна усунути належною корекцією.

Завади мають випадковий характер і заздалегідь не відомі, а тому не можуть бути цілком усунуті.

Питання 6. Завади та спотворення.

Завадою називається будь-який випадковий вплив на сигнал, що знижує вірогідність відтворення переданих повідомлень.

Завади дуже різноманітні за своїм походженням і за фізичними властивостями:

- атмосферні завади, зумовлені електричними процесами в атмосфері, насамперед грозовими розрядами.
- індустриальні завади (завади від електротранспорту, електричних двигунів, медичних установок тощо).
- завади від сторонніх радіостанцій і каналів;
- імпульсні завади та переривання зв'язку;
- внутрішні шуми апаратури, зумовлені хаотичним рухом носіїв заряду в підсилювальних приладах, резисторах та інших елементах апаратури.
- космічні завади, спричинені електромагнітними процесами, що відбуваються на Сонці, зорях тощо.

Самотійно!!!

Розглянути більш детально наступні питання:

- гармонійні сигнали,*
- спотворення сигналів.*



Кафедра інформаційно-мережної інженерії ХНУРЕ

Дисципліна:

Вступ до фаху.

Лекція 6.

*Типи ліній зв'язку та доцільність їх
використання.*

Викладач: *к.т.н., доц. Чеботарьова Д.В.*



План лекції

- 1. Загальні відомості про лінії зв'язку.*
- 2. Класифікація ліній зв'язку.*
- 3. Проводові лінії.*
- 4. Симетричні кабелі.*
- 5. Коаксіальні кабелі.*
- 6. Волоконно-оптичні лінії.*
- 7. Радіолінії.*
- 8. Підводні акустичні лінії.*

Питання 1.

Загальні відомості про лінії зв'язку.

Фізичною основою будь-якої інфокомунікаційної мережі (системи) є **лінії зв'язку** та комунікаційне (мережеве) устаткування.

Лінії зв'язку є середовищем передавання сигналів, а, отже, безпосередньо підтримують технології фізичного рівня моделі OSI/ISO.

Комунікаційне обладнання залежно від функціональності можна поділяти на обладнання фізичного, каналного та мережевого рівнів моделі OSI/ISO.

Питання 1.

Загальні відомості про лінії зв'язку.

Лінія зв'язку – це середовище, яке забезпечує з'єднання та передавання сигналів між передавачем і приймачем.

Фізично:

- двопроводова лінія, яка пропускає електричний сигнал,
- скло-волокно, яке переносить інформацію за допомогою перетвореного світлового променя,
- підводний канал океану, в якому інформація передається акустично,
- вільний простір, по якому інформаційний сигнал, випромінюється за допомогою антени.



Питання 1.

Загальні відомості про лінії зв'язку.

Лінії зв'язку – це узагальнене поняття, яке, залежно від застосування певної телекомунікаційної технології, можна конкретизувати таким чином:

ланка, лінк (Link) – це фізичний сегмент, який забезпечує передавання сигналів між суміжними вузлами без використання проміжного комунікаційного обладнання мультиплексування й комутації;

канал (Channel) – це частина пропускної здатності ланки, яка незалежно використовується під час комутації. Канали в ланці можуть бути утворені за допомогою демультіплексора або апаратури ущільнення (наприклад, ланка з 30 каналів, кожен з яких має пропускну здатність 64 Кбіт/с);

комутований канал (Circuit) – це складений канал, який утворюється в сегменті з комутованою топологією з окремих проміжних ланок або каналів та комутаційного обладнання вузлів;

тракт передавання (Highway) – це всі пристрої та споруди, які беруть участь в утворенні шляху проходження інформації з кінця в кінець. Тракт, як правило, утворюють засоби кросової комутації декількох каналів у транзитних вузлах мережі.

Питання 1.

Загальні відомості про лінії зв'язку.

Канал зв'язку - інформаційно-технічне середовище для незалежного передавання сигналів в лінії зв'язку. Канал зв'язку включає технічні засоби передачі інформації і середовище поширення сигналів.

В одній лінії можна утворити декілька каналів зв'язку, по кожному з яких передається своя інформація.

При цьому лінія розділяється між декількома каналами. Методи розділення лінії передавання даних: часове мультиплексування (TDM), за якого кожному каналу виділяється деякий квант часу, і частотне розділення (FDM), за якого каналу виділяється деяка смуга частот.

Питання 1.

Загальні відомості про лінії зв'язку.

Проблеми в каналах зв'язку.

Одна спільна проблема при передаванні сигналу через будь-який канал — **адитивний шум**.

Адитивний шум створюється всередині різних електронних компонентів, що використовуються в системах зв'язку. Ці шуми часто називають **тепловим шумом**.

Інші джерела шуму й **інтерференції** (накладання) можуть виникати поза системою, наприклад перехідні завади від інших користувачів каналу. Коли такий шум і перехідні завади займають той самий діапазон частот, що й корисний сигнал, їхній вплив може бути мінімізований відповідним вибором передаваного сигналу в приймачі.

Інші види сигнальних спотворень, які можуть траплятися при передаванні сигналу по каналу — це загасання сигналу, амплітудні й фазові спотворення сигналу, а також спотворення сигналу, зумовлені поширенням хвиль за багатьма напрямками.

Питання 2. Класифікація ліній зв'язку.



Питання 3. Проводові лінії.

Проводові лінії:

- кабельні лінії:

симетричні кабелі,

коаксіальні кабелі,

волоконо-оптичні кабелі;

- повітряні лінії,

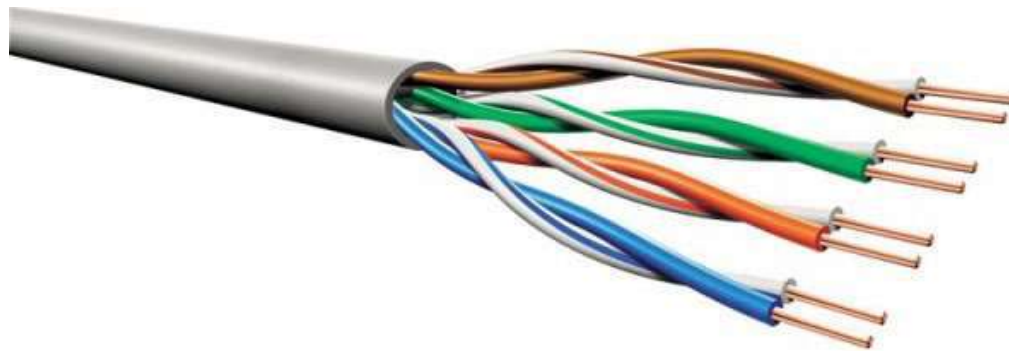
- хвилеводи.

Питання 4. Симетричні кабелі.

Симетричні кабелі – кабелі на основі скручених пар мідних дротів.

Скручена пара дротів називається витою парою (twisted pair).

Скручування дротів знижує вплив зовнішніх перешкод на корисні сигнали.



Питання 4. Симетричні кабелі.

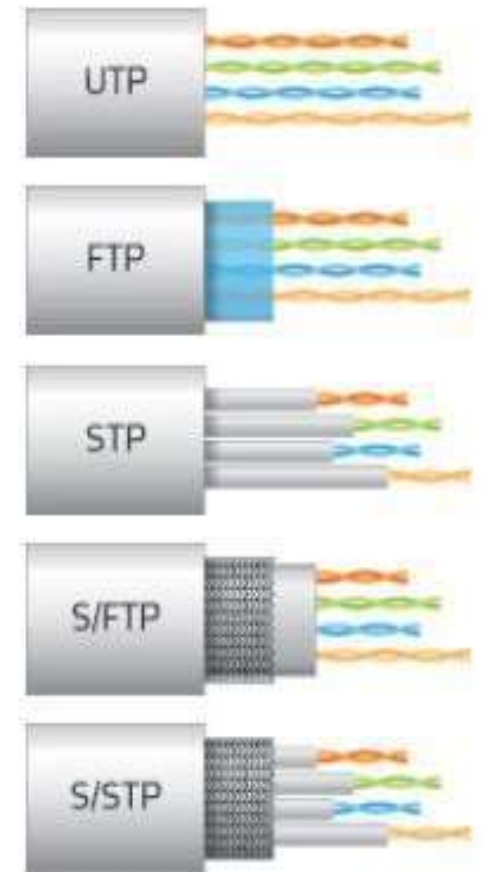
Симетричні кабелі:

UTP (*Unshielded Twisted pair*) – неекранована вута пара (ізоляційна обгортка відсутня);

FTP (*Foiled Twisted pair*) – фольгована вута пара (мідні дроти обертаються в загальний ізоляційний фольгований екран);

STP (*Shielded Twisted pair*) – екранована вута пара (присутній захист у вигляді екрану для кожної пари),

S/STP, S/FTP мають загальний зовнішній екран у вигляді сітки.



Питання 4. Симетричні кабелі.

UTP-кабель більш чутливий до електричних шумів і перешкод, чим інші. Сьогодні UTP є найшвидшим середовищем передачі даних на основі мідних провідників. При використанні UTP, відстань між підсилювачами сигналу менша, ніж при використанні КК.

FTP-кабель, в порівнянні з UTP-кабелем, має велику стійкість до електромагнітних і радіочастотних перешкод без істотного збільшення ваги або розміру кабелю.

STP-кабель ефективний тільки у випадку, якщо вся лінія від одного кінця до іншого екранована і правильно заземлена.

Питання 5. Коаксіальні кабелі.

Коаксіальні кабелі (coaxial) мають несиметричну конструкцію і складаються з внутрішньої мідної жили і обплетення, відокремленого від жили шаром ізоляції.

КК мають високу перешкодозахищеність та відносно малі втрати енергії переданих сигналів.

Існує два типи коаксіальних кабелів:

- тонкий (thinnet) коаксіальний кабель,**
- товстий (thicknet) коаксіальний кабель.**

Вибір того або іншого типу кабелю залежить від потреб конкретної мережі.

Тонкий КК гнучкий, простий в установці і відносно недорогий. Товстий кабель важко гнути, отже, його складніше вмонтовувати. Товстий КК дорожчий ніж тонкий, але при цьому він передає сигнали на великі відстані.

Питання 5. Коаксіальні кабелі.

Тонкий коаксіальний кабель

Тонкий КК — гнучкий кабель діаметром близько 0,5 см (0,25 дюйма). Він простий в застосуванні і підходить практично для будь-якого типу мережі. Підключається безпосередньо до мережевого адаптера комп'ютера. Жила оточена діелектричним ізоляційним шаром, який відокремлює її від металевого обплетення. Обплетення грає роль «землі» і захищає жилу від електричних шумів і перехресних перешкод.

Товстий коаксіальний кабель

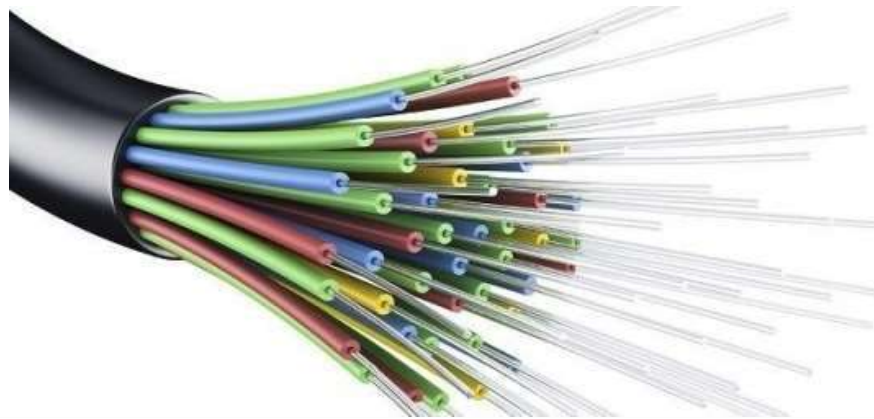
Товстий КК — відносно жорсткий кабель з діаметром близько 1 см (0,5 дюйма). Мідна жила цього кабелю товща, ніж у тонкого коаксіального кабелю. Чим товстіша жила у кабелю, тим більшу відстань здатний подолати сигнал. Тому товстий КК іноді використовують як опорний кабель для магістралі (backbone), який сполучає декілька невеликих мереж, побудованих на тонкому коаксіальному кабелі.



Питання 6. Волоконно-оптичні лінії.

Оптоволоконний кабель є середовищем передачі даних, яке здатна проводити модульований світловий сигнал.

Оптоволоконний кабель несприйнятливий до електромагнітних перешкод і здатний забезпечувати вищу швидкість передачі даних, СК та КК. На відміну від інших середовищ передачі даних, що мають в основі мідні провідні елементи, оптоволоконний кабель не проводить електричні сигнали. Замість цього в оптоволоконному кабелі відповідні бітам сигнали замінюються світловими імпульсами.



Питання 6. Волоконно-оптичні лінії.

Найбільш розповсюджені два види оптоволокна: багатомодове та одномодове.

***Одномодове волокно** має малий діаметр сердечника 8-10мкм. В ньому утворюється невелика кількість мод (променів) і умовно вважається, що світло в одномодовому оптоволокну поширюється по одній траєкторії, тому такі оптичні волокна називають одномодовими. Оскільки розмір сердечника в одномодовому кабелі дуже малий, введення випромінювання в такий кабель є непростим завданням і вимагає дуже ретельного контролю при зварюванні.*

***Багатомодове оптоволокло** - оптоволокло, що має великий діаметр сердечника (50 мкм або 62.5 мкм), в яке можна запустити відразу кілька сотень світлових мод (променів), які вводяться під різними кутами. Кожна така мода має свою власну траєкторію і унікальний час поширення.*



Питання 6. Волоконно-оптичні лінії.

Особливості (переваги) волоконно-оптичних ліній:

- малі поперечні розміри;
- малий коефіцієнт загасання, який практично не залежить від діаметра світловода;
- висока швидкість передачі інформації (або широка смуга пропускання);
- відсутність впливу на них зовнішніх електромагнітних полів;
- відсутність взаємних впливів;
- наявність гальванічної розв'язки трактів прийому та передачі у волоконно-оптичних системах;
- відсутність коротких замикань;
- можливість використання оптичних кабелів в агресивних середовищах та середовищах з високою вологістю.

Питання 7. Радіолінії.

У радіолініях зв'язку середовищем поширення електромагнітних хвиль в переважній більшості випадків (за винятком випадку зв'язку між космічними апаратами) є атмосфера Землі.

Радіоканали утворюються за допомогою передавача і приймача радіохвиль. Існує велика кількість різних типів радіоканалів, що відрізняються частотним діапазоном і дальністю каналу.

Діапазони коротких, середніх і довгих хвиль (КХ, СХ і ДХ) мають невисоку швидкість передачі даних. Швидшими є канали, що працюють на діапазонах ультракоротких хвиль (УКХ). Діапазони надвисоких частот (НВЧ) використовують супутникові або радіорелейні канали.



Питання 7. Радіолінії.

Позначення МСЕ	Довжина хвилі	Назва хвилі	Діапазон частот	Застосування
<i>ELF</i>	100 Мм — 10 Мм	Декамегаметрові	3—30 Гц	Зв'язок з підводними човнами, геофізичні дослідження
<i>SLF</i>	10 Мм — 1 Мм	Мегаметрові	30—300 Гц Наднизкі	Зв'язок з підводними човнами, геофізичні дослідження
<i>ULF</i>	1000 км — 100 км	Гектокілометрові	300—3000 Гц Інфранизкі	
<i>VLF</i>	100 км — 10 км	Міріаметрові	3—30 кГц Дуже низкі	Зв'язок з підводними човнами
<i>LF</i>	10 км — 1 км	Кілометрові	30—300 кГц Низкі	Радіомовлення, радіозв'язок
<i>MF</i>	1000 м — 100 м	Гектометрові	300—3000 кГц Середні	Радіомовлення, радіозв'язок
<i>HF</i>	100 м — 10 м	Декаметрові	3—30 МГц Високі	Радіомовлення, радіозв'язок, рації
<i>VHF</i>	10 м — 1 м	Метрові хвилі	30—300 МГц Дуже високі	Телебачення, радіомовлення, радіозв'язок, рації
<i>UHF</i>	1000 мм — 100 мм	Дециметрові	300—3000 МГц Надвисокі (НВЧ)	Телебачення, мобільний зв'язок, рації, мікрохвильові печі
<i>SHF</i>	100 мм — 10 мм	Сантиметрові	3—30 ГГц Ультрависокі	Радіолокація, супутникове телебачення, радіозв'язок, бездротові комп'ютерні мережі, супутникова навігація
<i>EHF</i>	10 мм — 1 мм	Міліметрові	30—300 ГГц Вкрай високі частоти	Радіоастрономія, високошвидкісна радіорелейний зв'язок, метеорологічні радіолокатори, медицина
<i>THF</i>	1 мм — 0,1 мм	Дециміліметрові	300—3000 ГГц Гіпервисокі	

Питання 7. Радіолінії.

Радіолінії застосовуються :

- стільниковий мобільний зв'язок;*
- транкінговий зв'язок;*
- пейджинговий зв'язок;*
- системи абонентського радіодоступу (САРД), що побудовані з використанням технологій Wi-Fi, Wi-Max;*
- супутниковий зв'язок;*
- радіорелейні системи передачі (РСП).*



Питання 7. Радіолінії.

Переваги радіоліній:

- можливість зв'язку з мобільними об'єктами: автомобілями, літаками, окремими людьми;
- низькі витрати часу на побудову ліній, оскільки не потрібно займатися прокладанням цих ліній у ґрунті або на опорах;
- можливість прокладання ліній в умовах, які для кабельних є критичними або взагалі неможливими: у складних природних умовах (через болото, річку, замовлені або заражені ділянки), коли один або обидва кореспонденти рухаються, коли архітектура або інші обмеження не дозволяють виконувати необхідні будівельні роботи;
- не потрібне відчуження земельних ділянок для прокладки ліній;
- систему, яка використовує радіолінії, легко розвернути, звернути або переорієнтувати для зв'язку з іншими кореспондентами чи з групою кореспондентів одночасно.

Питання 7. Радіолінії.

Недоліки радіоліній:

- організація радіоканалів дещо коштовніша за кабельні;
- необхідність одержувати дозвіл (ліцензію), реєструвати частоту в Укрчастотнагляді;
- у радіолініях існують різноманітні завади: від інших радіостанцій радіоелектронних засобів, промислових і медичних служб, блискавки тощо;
- обладнання радіоканалів має вищу вартість порівняно з обладнанням, орієнтованим на кабельні лінії зв'язку;
- порівняно з ВОЛС, у радіолініях гірші сигнально-завадові умови передачі сигналів, тому в них складніше досягти низької ймовірності похибок, а також досягти високих швидкостей (понад 10...100 Гбіт/с).

Питання 8. Підводні акустичні лінії.

Підводний акустичний канал - це природний хвилевід акустичний, який утворюється в океані внаслідок особливого виду залежності швидкості звуку від глибини.

Підводний акустичний канал - шар води в морях і океанах, в якому можливо наддалеке поширення звуку внаслідок рефракції.

На деякій глибині під поверхнею води знаходиться шар, в якому звук поширюється з найменшою швидкістю; вище цієї глибини швидкість звуку збільшується через підвищення температури, а нижче - внаслідок збільшення гідростатичного тиску з глибиною.

Цей шар являє собою своєрідний підводний звуковий канал. Промінь, що відхилився від осі каналу вгору або вниз, внаслідок рефракції завжди прагне потрапити в нього назад.



Питання 8. Підводні акустичні лінії.

Електромагнітні коливання (окрім тих, що відбуваються на краю низьких частотах) не поширюються на великі відстані під водою. Проте передавання сигналів таких низьких частот дуже дороге, оскільки потребує надзвичайно великих і потужних передавачів.

Наприклад, для частоти 10 кГц глибина поверхневого шару становить 2,5 м, тоді як акустичні сигнали поширюються на десятки й навіть сотні кілометрів.

Підводний акустичний канал унаслідок сигнальних віддзеркалень від поверхні та дна моря поводить ся, як канал із багатьма шляхами поширення. Саме тому існує можливість проектувати й виготовляти ефективні та безпечні підводні акустичні системи зв'язку для передавання цифрових сигналів на великі відстані.



Самостійно!!!

Розглянути самостійно наступні питання:

- *повітряні лінії зв'язку,*
- *хвилеводи.*



Кафедра інформаційно-мережної інженерії ХНУРЕ

Дисципліна:

Вступ до фаху

Лекція 7.

*Принципи функціонування інфокомунікаційних
мереж. Стаціонарні мережі зв'язку.*

Викладач: *к.т.н., доц. Чеботарьова Д.В.*



План лекції

- 1. Класифікація інфокомунікаційних мереж.*
- 2. Види каналів зв'язку та способи розділення.*
- 3. Структура інфокомунікаційних мереж. Види топологій.*
- 4. Способи комутації в інфокомунікаційних мережах.*
- 5. Захист інформації в інфокомунікаційних мережах.*
- 6. Стаціонарні мережі зв'язку.*



Питання 1.

Класифікація інфокомунікаційних мереж.

Інфокомунікаційні мережі

(Класифікація за масштабно-територіальною ознакою)

Глобальна мережа (Global Area Network, GAN) – це загальнопланетарна мережа, яка об'єднує всі країни та континенти й забезпечує доступ користувачів мережі в будь-якій точці земної кулі.

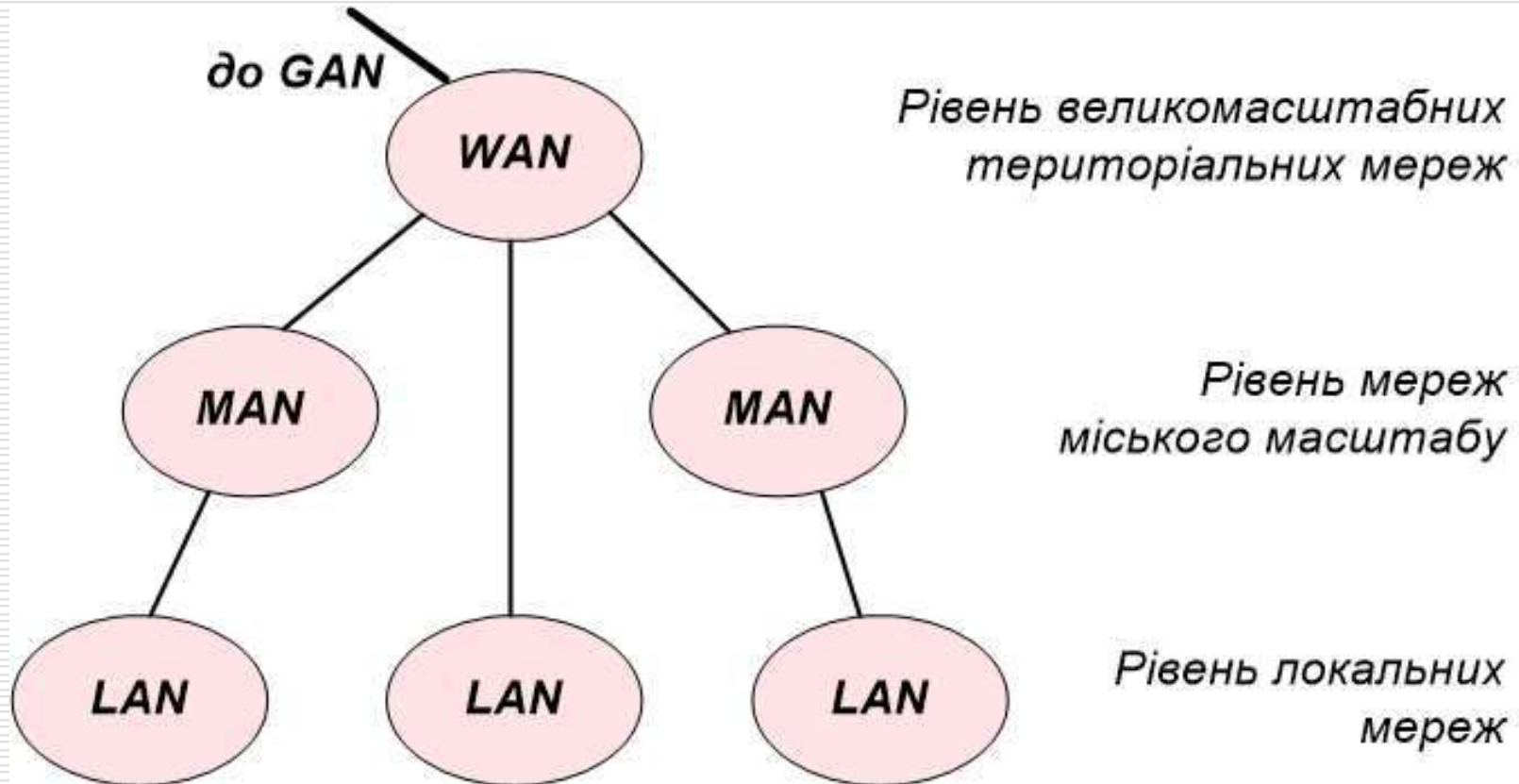
Мережа мегаполісу (Metropolitan Area Network, MAN) – сегмент, що охоплює територію міста, сільського району, області або регіону.

Великомасштабна територіальна мережа (Wide Area Network, WAN) – призначена для об'єднання мереж міського масштабу або сільських районів, розташованих на території великого регіону, держави, континенту, а також на різних континентах.

Локальна мережа (Local Area Network, LAN) – мережа, в якій основна частина трафіку замикається всередині невеликої території, установи, промислового підприємства тощо.

Питання 1.

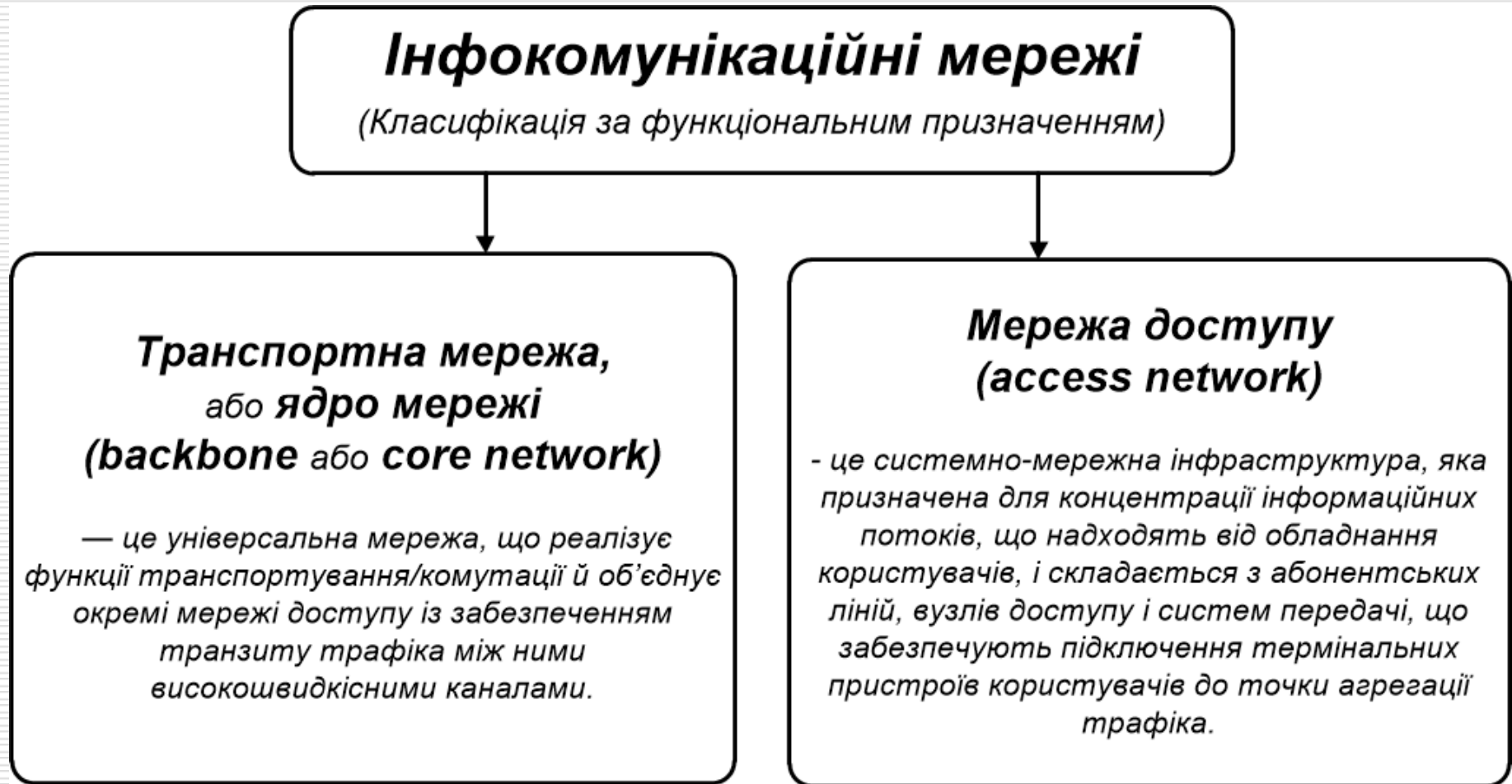
Класифікація інфокомунікаційних мереж.



Ієрархія мереж

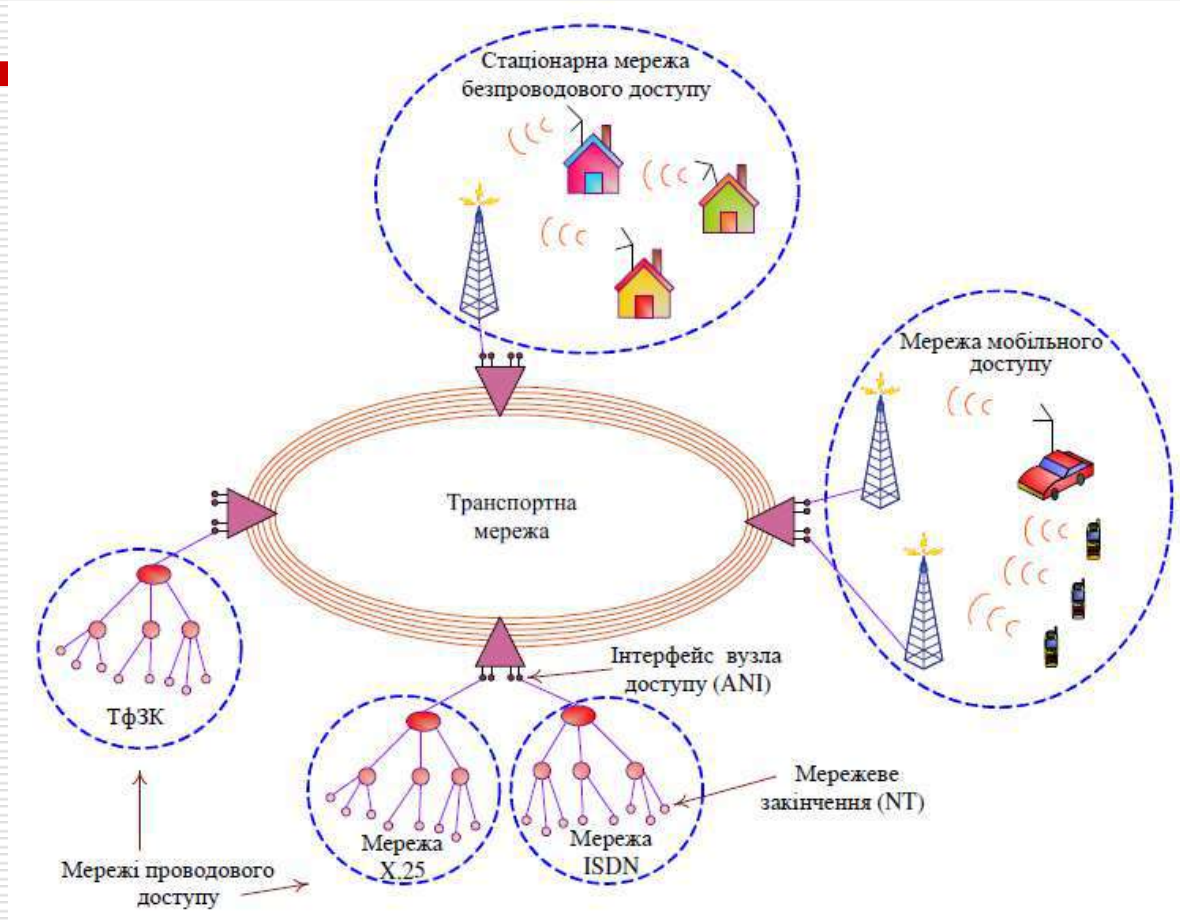
Питання 1.

Класифікація інфокомунікаційних мереж.



Питання 1.

Класифікація інфокомунікаційних мереж.



Транспортна мережа та мережі доступу

Питання 1.

Класифікація інфокомунікаційних мереж.



Питання 1.

Класифікація інфокомунікаційних мереж.

За типом абонентських терміналів:

- мережі фіксованого зв'язку, що забезпечують приєднання стаціонарних абонентських терміналів;
- мережі рухомого зв'язку, що забезпечують приєднання рухомих абонентських терміналів.

За типом передавального середовища:

- проводові (аналогові та цифрові мережі; кабельні й оптоволоконні мережі),
- безпроводові або радіомережі (стільникові, транкінгові мережі та супутникові мережі),
- змішані.

Питання 1.

Класифікація інфокомунікаційних мереж.

За кількістю підтримуваних служб зв'язку:

- моносервісні,
- мультисервісні.

За кількістю мережних технологій і протоколів:

- однорідні,
- неоднорідні (мультипротокольні).

За видами комутації мережі:

- некомутовані;
- комутовані (з комутацією каналів, повідомлень, пакетів).

За характером топології мережі:

- повнозв'язні (кожний вузол мережі пов'язаний зі всіма іншими вузлами),
- неповнозв'язні.



Питання 2.

Види каналів зв'язку та способи розділення.

Види каналів зв'язку:

симплексний — допускає передачу даних лише в одному напрямі (наприклад: радіотрансляція, телебачення);

напівдуплексний — допускає передачу даних в обох напрямках по черзі (наприклад: рації);

дуплексний — допускає передачу даних в обох напрямках одночасно (наприклад: телефонія).

Питання 2.

Види каналів зв'язку та способи розділення.

Розподіл (ущільнення) каналів.

Створення декількох каналів на одній лінії зв'язку забезпечується за допомогою рознесення їх по частоті, часу, кодам, адресі, довжині хвилі.

- **Частотний розподіл каналів (FDM)** - розподіл каналів по частоті, кожному каналу виділяється певний діапазон частот.
- **Часовий розподіл каналів (TDM)** - розподіл каналів в часі, кожному каналу виділяється квант часу (таймслот).
- **Кодовий розподіл каналів (CDMA)** - розподіл каналів по кодах, кожен канал має свій код накладення, який дозволяє виділити інформацію конкретного каналу.
- **Спектральний розподіл каналів (WDM)** - розподіл каналів по довжині хвилі.

Можливе комбінування методів (напр. FDM+TDM тощо).



Питання 3.

**Структура інфокомунікаційних мереж.
Види топологій.**

Структура системи — це фіксована сукупність елементів і зв'язків між ними.

Однією з найважливіших категорій, що визначають структуру, є її **топологія** — сукупність елементів і зв'язків структури, «очищених» від усіх властивостей, окрім властивостей існування і зв'язності.

Зв'язки між елементами структури, як правило, ілюструються топологічним графом і формалізуються з використанням добре розвинутого математичного апарату теорії графів.

Питання 3.

**Структура інфокомунікаційних мереж.
Види топологій.**

Структура інфокомунікаційної мережі – це сукупність пунктів (вузлів, станцій і т. ін.) мережі та ліній чи каналів, які з'єднують їх, з урахуванням взаємного розташування всіх елементів і їхніх характеристик під час передавання та розподілу повідомлень.

Структура відбиває здатність мережі до забезпечення доставляння інформації в різні її пункти. Можна розглядати структуру мережі в цілому і структуру окремих підмереж, виділених за видом переданої інформації, територією, відомчою належністю чи за будь-якими іншими ознаками.

Питання 3.

Структура інфокомунікаційних мереж. Види топологій.

Топологія - структура мережі, що складається з сукупності пунктів і з'єднуючих їх ліній, взаємне розташування яких характеризує зв'язність мережі та здатність забезпечувати інформаційний обмін між різними адресатами.

Топологія буває фізична та логічна.

Фізична топологія відображає схему з'єднань елементів мережі.

Логічна топологія дає уявлення про шляхи переміщення інформаційних повідомлень у мережі від джерел до одержувачів відповідно до адресної інформації. Зв'язані шляхи можуть бути визначені лише в зв'язних фізичних топологіях.

Питання 3.

**Структура інфокомунікаційних мереж.
Види топологій.**

Базові топології :

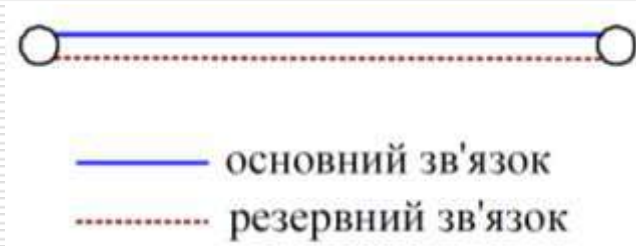
- «точка-точка»,
- лінійна (ланцюг, шина),
- зірка,
- кільце,
- дерево,
- коміркова,
- повнозв'язна.

*Базові топології можна використовувати як окремо,
так і в комбінації.*

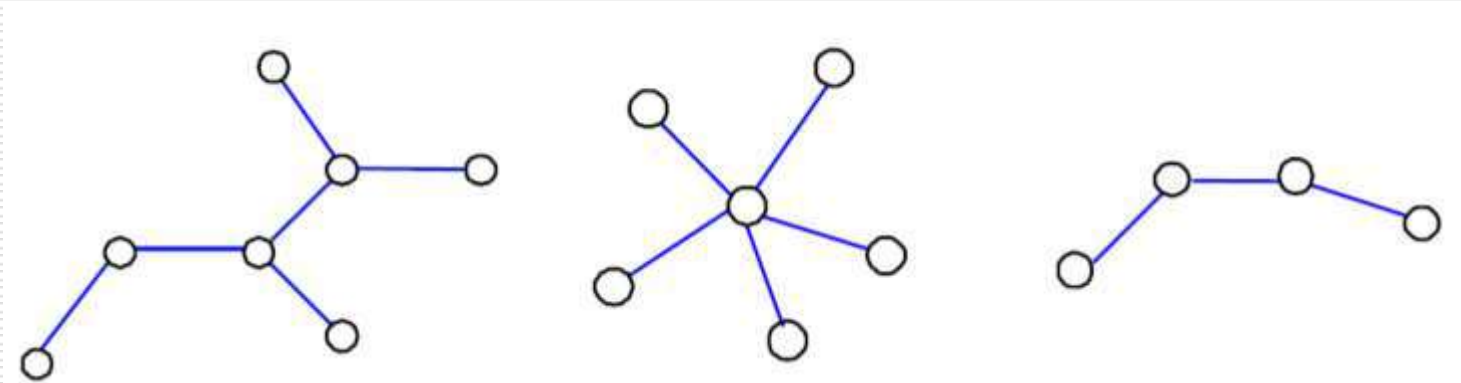


Питання 3.

Структура інфокомунікаційних мереж.
Види топологій.



Точка-точка



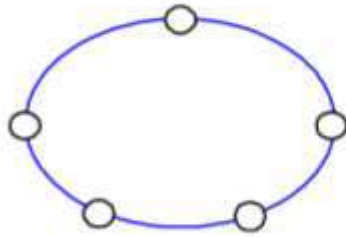
Дерево

Зірка

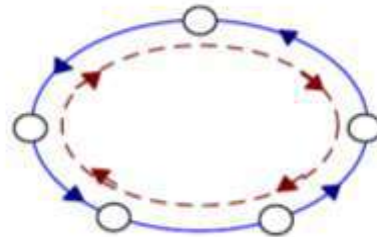
Ланцюг

Питання 3.

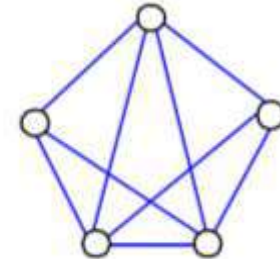
Структура інфокомунікаційних мереж.
Види топологій.



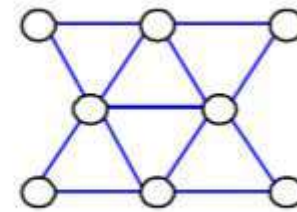
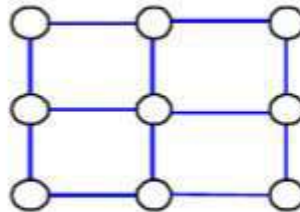
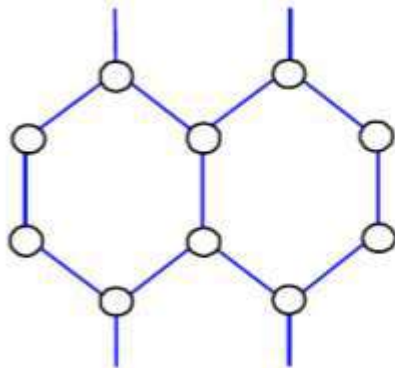
Кільце



Подвійне кільце



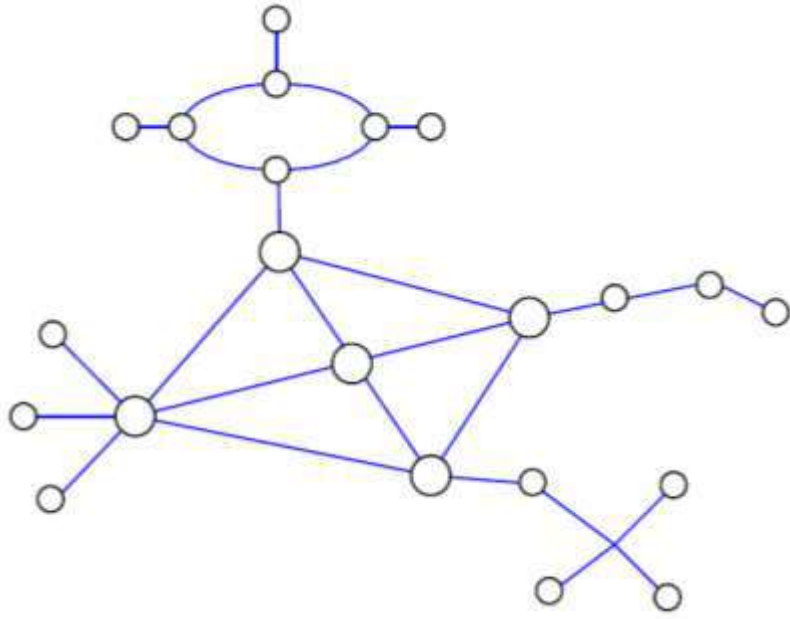
Повнозв'язна



Кільцеві топології

Питання 3.

Структура інфокомунікаційних мереж. Види топологій.



Змішана топологія

Реальні мережі часто мають складні топології, що є розширеннями та/або комбінаціями базових фізичних топологій.

За рахунок використання складних топологій вдається забезпечувати вимоги до розширюваності та масштабованості мереж.

Питання 4.

Способи комутації в інфокомунікаційних мережах.

*Процес з'єднання абонентів інфокомунікаційної мережі через транзитні вузли називається **комутацією**.*

Використовуються наступні види комутації абонентів в мережі:

- комутація каналів,*
- комутація пакетів,*
- комутація повідомлень,*
- мішана комутація,*
- інтегральна комутація.*

Найбільш розповсюдженими є комутація каналів та комутація пакетів.



Питання 4.

Способи комутації в інфокомунікаційних мережах.

Комутація каналів -утворення складного фізичного каналу, з послідовно з'єднаних окремих канальних ділянок, для прямої передачі даних між вузлами. Окремі канали з'єднуються між собою спеціальною апаратурою — комутаторами, що можуть встановлювати зв'язок між будь-якими кінцевими вузлами мережі. У мережі з комутацією каналів перед передачею даних завжди необхідно виконати процедуру встановлення з'єднання, у процесі якої і створюється складений канал.

Переваги:

- постійна і відома швидкість передачі;
- постійний рівень затримок.

Недоліки:

- відмова мережі в обслуговуванні;
- нераціональне використання каналу;
- обов'язкова затримка перед передачею даних.

Питання 4.

Способи комутації в інфокомунікаційних мережах.

Комутація пакетів — це техніка комутації абонентів. В цій технології дані, призначені для відправки, розбиваються на пакети, кожний з яких має свою "адресу призначення".

Переваги:

- висока загальна пропускна здатність мережі;
- динамічний перерозподіл пропускної здатності каналів;
- відмово стійкість;
- гнучка маршрутизація.

Недоліки:

- невизначеність швидкості передачі даних між абонентами мережі;
- мінлива затримки між пакетами;
- можливі втрати пакетів.



Питання 5.

Захист інформації в інфокомунікаційних мережах.

Захист інформації - це сукупність правових, адміністративних, організаційних, технічних та інших заходів, що забезпечують збереження, цілісність інформації та належний порядок доступу до неї.

Захист інформації в ІМЗ в Україні відбувається відповідно до Законів України «Про інформацію» та «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах».

Питання 5.

Захист інформації в інфокомунікаційних мережах.

Джерело
інформації



Приймач
інформації



Нормальний процес інформаційної взаємодії

Пасивна атака – перехоплювання інформації



Активна атака з роз'єднанням лінії

Активна атака зі штучним створенням перешкод



Активна атака з модифікацією даних

Активна атака з фальсифікацією даних

Питання 5.

Захист інформації в інфокомунікаційних мережах.

Інформаційний злочин (англ. *Information crime*) — навмисні дії, спрямовані на розкрадання або руйнування інформації в інформаційних системах і мережах, які виходять з корисливих або хуліганських спонукань.

З 1991 за класифікатором Інтерполу інформаційні злочини поділяються:

QA — Несанкціонований доступ та перехоплення;

QD — Зміна комп'ютерних даних;

QF — Комп'ютерне шахрайство;

QR — Незаконне копіювання;

QS — Комп'ютерний саботаж;

QZ — Інші комп'ютерні злочини.

Питання 5.

Захист інформації в інфокомунікаційних мережах.

Кіберзлочинність – це сукупність злочинів, що вчинюються у віртуальному просторі за допомогою комп'ютерних систем або шляхом використання інфокомунікаційних мереж та інших засобів доступу до віртуального простору, в межах комп'ютерних мереж, а також проти комп'ютерних систем, комп'ютерних мереж і комп'ютерних даних.



Кіберзлочини

Вішинг – вид кіберзлочинів, у якому в повідомленнях міститься прохання зателефонувати на певний міський номер, а при розмові запитуються конфіденційні дані власника картки.

Онлайн-шахрайство – несправжні інтернет-аукціони, інтернет-магазини, сайти та телекомунікаційні засоби зв'язку.

Протиправний контент – контент, який пропагує екстремізм, тероризм, наркоманію, порнографію, культ жорстокості і насильства.

Фішинг – вид шахрайства, відповідно до якого клієнтам платіжних систем надсилають повідомлення електронною поштою нібито від адміністрації або служби безпеки цієї системи з проханням вказати свої рахунки та паролі.

Кардинг – використання в операціях реквізитів платіжних карт, отриманих зі зламаних серверів інтернет-магазинів, платіжних і розрахункових систем, а також із персональних комп'ютерів (або безпосередньо, або через програми віддаленого доступу, «трояни», «боти»).

Піратство – незаконне розповсюдження інтелектуальної власності в Інтернеті.

Рефайлінг – незаконна підміна телефонного трафіку.

Мальваре – створення та розповсюдження вірусів і шкідливого програмного забезпечення.

Соціальна інженерія – технологія управління людьми в Інтернет-просторі.

Карт-шарінг – надання незаконного доступу до перегляду супутникового та кабельного TV.

Питання 5.

Захист інформації в інфокомунікаційних мережах.

«Піраміда» організації системи захисту інформації в сучасних інфокомунікаційних мережах:



Питання 5.

Захист інформації в інфокомунікаційних мережах.

Криптографічні методи захисту інформації - це спеціальні методи шифрування, кодування або іншого перетворення інформації, в результаті якого її зміст стає недоступним без пред'явлення ключа криптограми і зворотного перетворення.

Криптографічні методи захисту - найбільш надійні методи захисту, оскільки охороняється безпосередньо сама інформація, а не доступ до неї (наприклад, зашифрований файл не можна прочитати навіть у випадку крадіжки носія).

Криптографічні методи захисту реалізуються у вигляді програм або пакетів програм.



Питання 5.

Захист інформації в інфокомунікаційних мережах.

Сучасна криптографія:

Симетричні криптосистеми (з секретним ключем). У симетричних криптосистемах і для шифрування, і для дешифрування використовується один і той самий ключ.

Асиметричні криптосистеми (з відкритим ключем). У системах з відкритим ключем використовуються два ключі - відкритий і закритий, які математично пов'язані один з одним.

Електронний підпис. Системою електронного підпису називається його криптографічне перетворення, що приєднуються до тексту і дозволяє при отриманні його іншим користувачем перевірити авторство і достовірність повідомлення.

Управління ключами. Це процес системи обробки інформації, який полягає в складанні та розподілі ключів між користувачами.

Питання 5.

Захист інформації в інфокомунікаційних мережах.

Основні напрямки використання криптографічних методів:

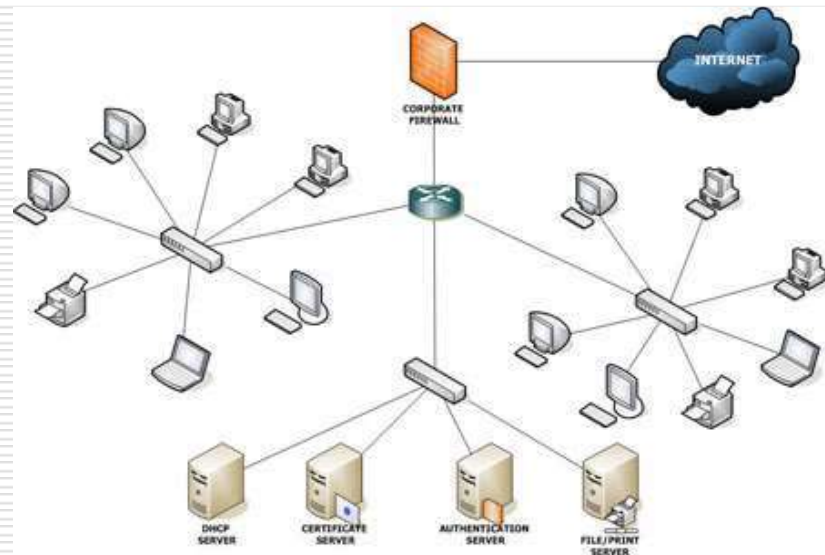
- *передача конфіденційної інформації по каналах зв'язку (наприклад, електронна пошта),*
- *встановлення автентичності переданих повідомлень,*
- *зберігання інформації (документів, баз даних) на носіях у зашифрованому вигляді.*

Питання 6.

Стаціонарні мережі зв'язку.

Стаціонарна мережа зв'язку – мережа, створена для забезпечення користувачів необхідними послугами електрозв'язку, передачі даних і незалежної експлуатації (дані конфіденційно захищені). В стаціонарній мережі прикінцеві точки не мають можливості здійснювати рух.

Приклади: телефонія, телеграф, інтернет тощо.



Питання 6.

Стаціонарні мережі зв'язку.

Первинна мережа – це сукупність ліній передачі, мережних вузлів і станцій. Первинна мережа служить для формування каналів передачі даних, здійснюється їхній транзит у мережі нижчого рангу і у вторинну мережу. Мережні вузли служать для з'єднання каналів передачі, утворених на лініях, що примикають до вузла передачі.

Вторинна мережа - це сукупність комутаційних станцій, вузлів комутацій та кінцевого абонентського обладнання. Вторинні мережі поділяються на види, залежно від послуг які вони надають : мережа передачі даних, телефонна мережа, телеграфна мережа, мережа звукового або телевізійного повідомлення (телекомунікаційні системи).

Самостійно!!!

Самостійно розглянути наступні питання:

- *Принципи функціонування стаціонарних мереж зв'язку.*



Кафедра інформаційно-мережної інженерії ХНУРЕ

Дисципліна:
Вступ до фаху

Лекція 8.

*Принципи функціонування систем та мереж
мобільного зв'язку.*

Викладач: *к.т.н., доц. Чеботарьова Д.В.*



План лекції

1. Основні характеристики мереж мобільного зв'язку.
2. Принципи побудови мереж мобільного зв'язку.
3. Структура мережі мобільного зв'язку.
4. Принципи естафетної передачі та роумінг.
5. Еволюція та стандарти мобільного зв'язку.
6. Послуги мереж мобільного зв'язку.
7. Планування мереж мобільного зв'язку.

Питання 1. Основні характеристики мереж мобільного зв'язку.

Призначення СМЗ. За призначенням СМЗ бувають:

- **загального користування** (надають послуги всім потенційним платоспроможним абонентам);
- **спеціалізовані** (належать певним відомствам чи службам (Міністерство оборони, Служба безпеки, міліція, залізничний транспорт тощо) і призначені для обслуговування специфічних потреб);
- **індивідуального користування** (забезпечують мобільним зв'язком окремих абонентів);
- **приватні** (на комерційній основі створюються фрагменти мережі мобільного зв'язку загального користування).

Питання 1. Основні характеристики мереж мобільного зв'язку.

З'єднання мобільного абонента з ТфЗК виконуються автоматично або напівавтоматично за участю диспетчера. У відомчих та приватних СМЗ виходу на ТфЗК може й не бути.

Ємність.

За ємністю — потенційною кількістю обслуговуваних мобільних абонентів (МА), наземні СМЗ поділяються на:

- системи мінімальної ємності (до 100 МА),
- малої ємності (до 1000 МА),
- середньої ємності (до 10 000 МА),
- великої ємності (понад 10 000 МА).

Питання 1. Основні характеристики мереж мобільного зв'язку.

Види інформації в СМЗ:

- мова (передається у смузі частот 300...3400 Гц. У спеціалізованих РТС можливе деяке обмеження смуги, наприк- лад до 300...3000 Гц);
- кодовані повідомлення (передаються з метою захисту інформації від несанкціонованого прослуховування, спосіб кодування залежить від вимог до завадостійкості та рівня секретності);
- цифрові дані (цифрову інформацію формує сама СМЗ, здійснюючи аналого-цифрове перетворення повідомлень, така інформація може бути й зовнішньою щодо СМЗ, тобто призначеною для інших систем).

Питання 1. Основні характеристики мереж мобільного зв'язку.

Діапазони частот, в яких працюють сучасні СМЗ:

40 (33...48,5), 50 (57...57,5), 80 (68...88), 160 (146...174), 330 (300...350), 450 (420... 470) та 900 (806... 947) МГц.

Оскільки ультракороткі хвилі з частотами понад 300 МГц краще відбиваються від перешкод, то в містах з висотними будівлями вони особливо ефективні.

Для СМЗ загального користування рекомендуються діапазони 450, 900, 1400, 1800 МГц і, можливо, вищі, що дає змогу істотно збільшити їхню пропускну здатність.

Питання 1. Основні характеристики мереж мобільного зв'язку.

За спрямованістю зв'язку СМЗ бувають:

- **однобічні** (забезпечують зв'язок у симплексному режимі);
- **двобічні** (забезпечують зв'язок у дуплексному режимі).

Однобічними є системи персонального виклику (пейджинг).

Відомчі системи часто працюють у симплексному режимі — із перемиканням використовуваного каналу під час розмови на приймання або передавання (напр. рації).

Більшість СМЗ є двобічними.



Питання 1. Основні характеристики мереж мобільного зв'язку.

Зони обслуговування бувають:

- **радіальні** (передбачається впевнене приймання радіосигналу між двома рухомими об'єктами лише в межах радіуса дії радіостанції);
- **лінійні** (призначені для обслуговування автомобільних шляхів, залізниць, нафто- і газопроводів та інших об'єктів значної протяжності, такі СМЗ забезпечують безперервність зв'язку з об'єктом під час його руху);
- **територіальні** (забезпечують гарантований радіозв'язок на заданій території: у регіоні, області, місті, районі чи навіть на окремому підприємстві).

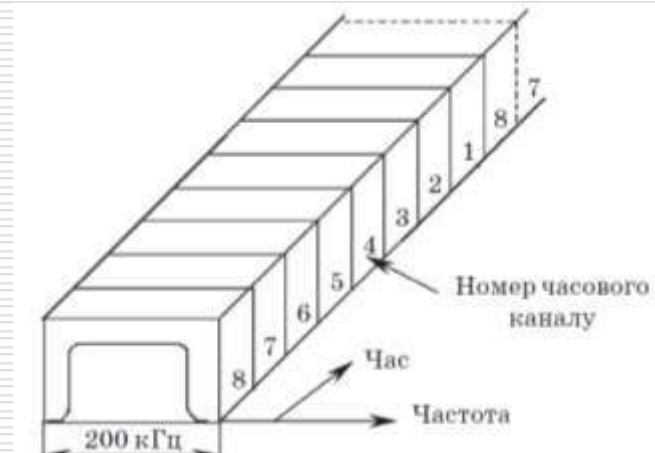
Питання 1. Основні характеристики мереж мобільного зв'язку.

Для множинного доступу до радіоканалів використовують:

- частотне розділення каналів (FDMA),
- часове розділення каналів (TDMA),
- кодове розділення каналів (CDMA).



Частотне розділення



Часове розділення

Кодове розділення каналів застосовується базується на використанні шумоподібних сигналів із розширеним частотним спектром.

Питання 2.

Принципи побудови мереж мобільного зв'язку.

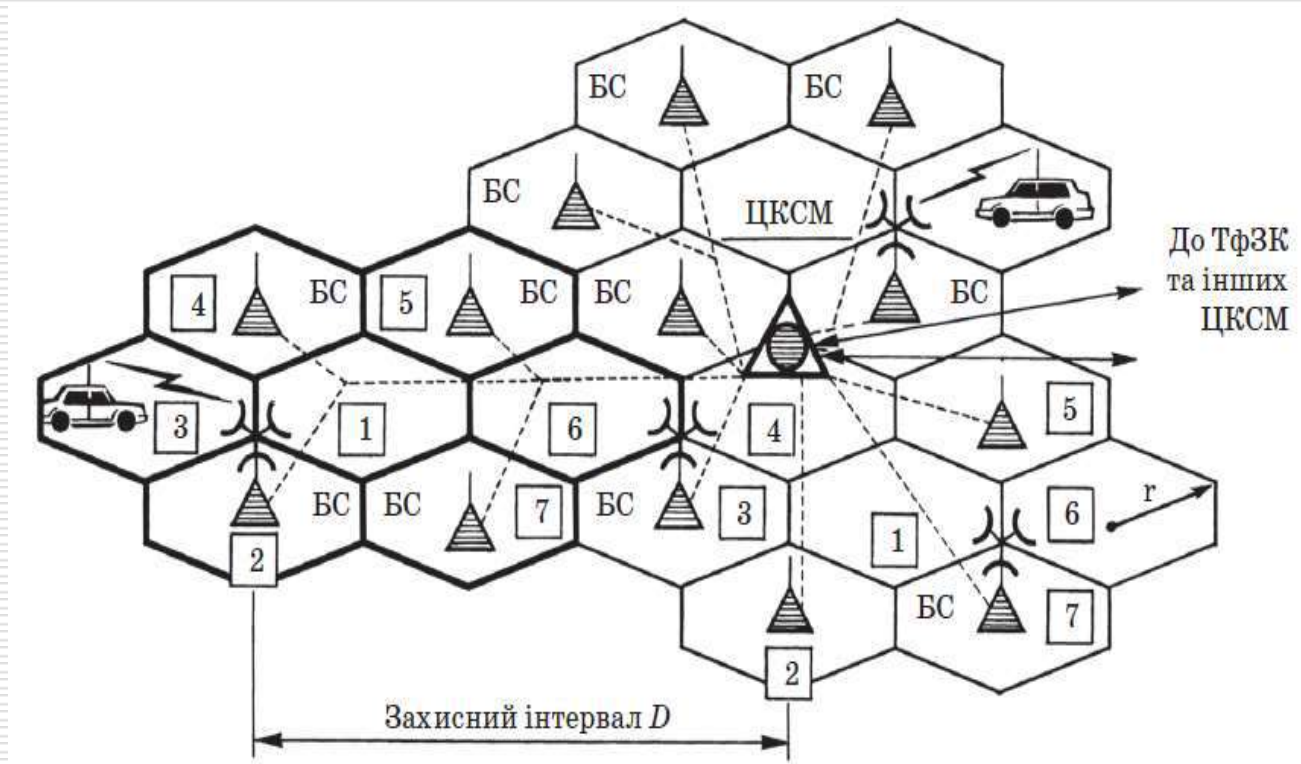


Схема побудови стільникової мережі мобільного зв'язку
(ЦКСМ – центр комутації стільникової мережі)

Питання 2.

Принципи побудови мереж мобільного зв'язку.

Стільникові мережі уможливлють багаторазове використання радіоканалів на територіально віддалених одна від одної ділянках мережі.

*Уся обслуговувана територія поділяється на малі робочі зони умовно шестикутної (стільникової) форми, які називаються **стільниками** (сотами), чарунками мережі.*

Розмір чарунки залежить від очікуваної в ній щільності мобільних абонентів.

Питання 2.

Принципи побудови мереж мобільного зв'язку.

У чарунках встановлюються індивідуальні або спільні для кількох чарунок базові приймально-передавальні радіостанції, які називають **базовими станціями**.

БС може розміщуватись у центрі чарунки і мати антену з коловою діаграмою випромінювання або на стику кількох чарунок і для кожної з них мати секторні антени (120° , 60°).

В кожній чарунці абоненти за допомогою БС мають повний доступ до призначених цій чарунці радіоканалів. При цьому БС, які використовують однаковий набір каналів, відокремлюються **захисним інтервалом D**.

Питання 2.

Принципи побудови мереж мобільного зв'язку.

*Група із C суміжних чарунок, в яких набори каналів не повторюються, називається **кластером**.*

*Величина C називається **розміром кластера**, або частотним параметром системи, оскільки визначає максимально можливу кількість каналів (без урахування їх повторного використання).*

В межах однієї системи можуть використовуватися чарунки та кластери різних розмірів. Їх вибирають з урахуванням реального електромагнітного впливу, рельєфу місцевості та щільності абонентів.

Питання 2.

Принципи побудови мереж мобільного зв'язку.

Усі БС з'єднуються радіорелейними або кабельними лініями зв'язку із ЦКСМ, який керує встановленням і підтриманням з'єднань МА між собою та з абонентами ТфЗК, забезпечуючи, зокрема, перемикання на іншу БС під час руху абонента.



Питання 2.

Принципи побудови мереж мобільного зв'язку.

Кожна стільникова мережа мобільного зв'язку (СММЗ) будується за певним стандартом. Сусідні СММЗ одного стандарту, що належать одному операторові мережі, разом утворюють зону **СММЗ відповідного стандарту**.

Сукупність одностандартних СММЗ сусідніх операторів (зокрема, різних країн) називають **зоною відповідного стандарту**.

Територію, що обслуговується одним ЦКСМ, називають **зоною обслуговування ЦКСМ**.

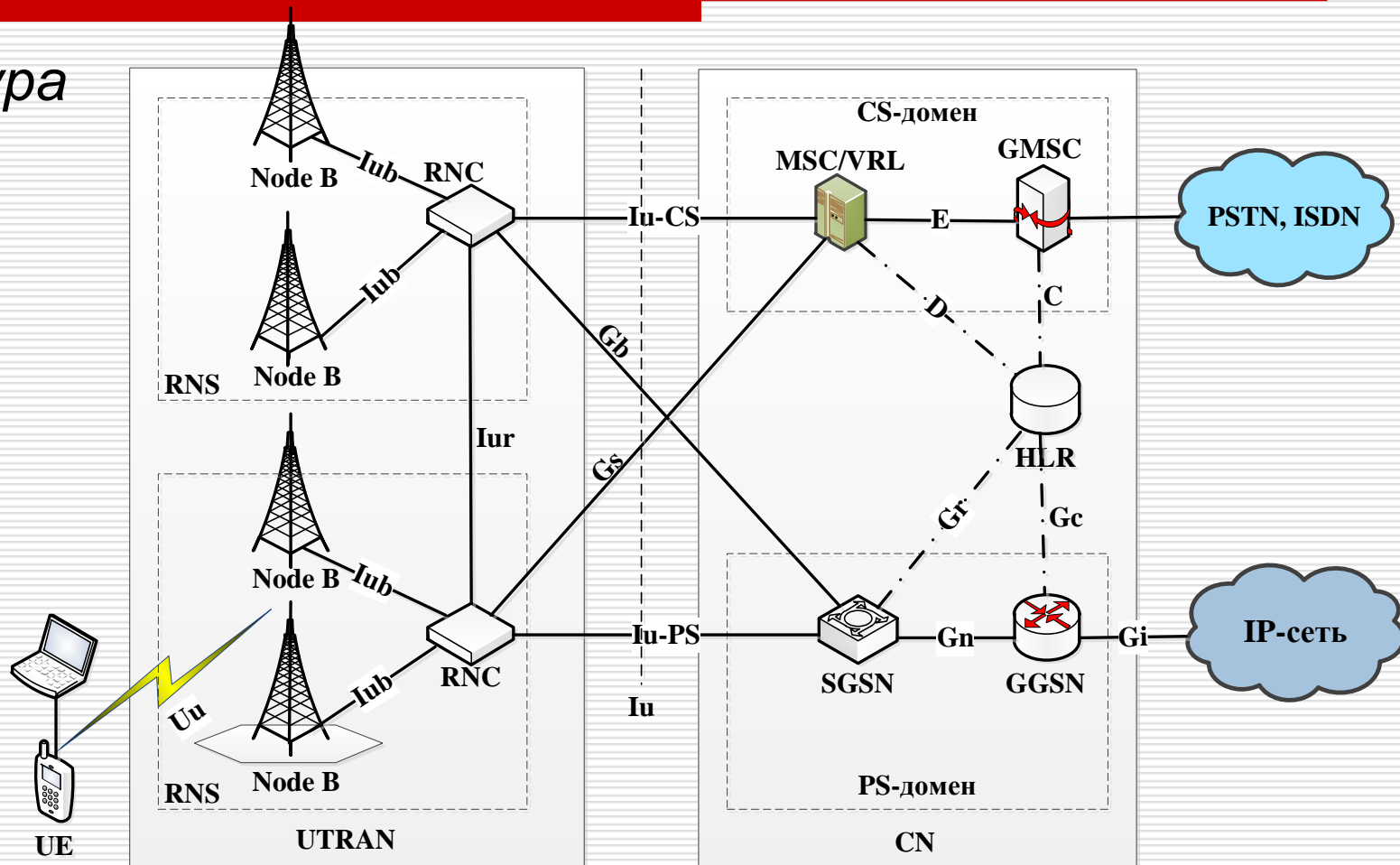
Сукупність чарунок мережі, яка має спільну БС, є **зоною БС**.

Частина СММЗ, на якій діють однакові тарифи, називається **тарифною зоною**.

Питання 3.

Структура мережі мобільного зв'язку.

Структура UMTS



Питання 4.

Принципи естафетної передачі та роумінг.

Естафетна передача – передача обслуговування мобільної станції на іншу БС, у процесі якої досягається безперервність зв'язку при переміщенні мобільної станції зі стільника в стільник, і перемикання робочих каналів у стільнику з появою завад або при несправностях.

Естафетна передача є невід'ємним атрибутом будь-яких мереж, відповідальним за безперервність контакту абонента з мережею при переміщенні MS зі стільника в стільник.

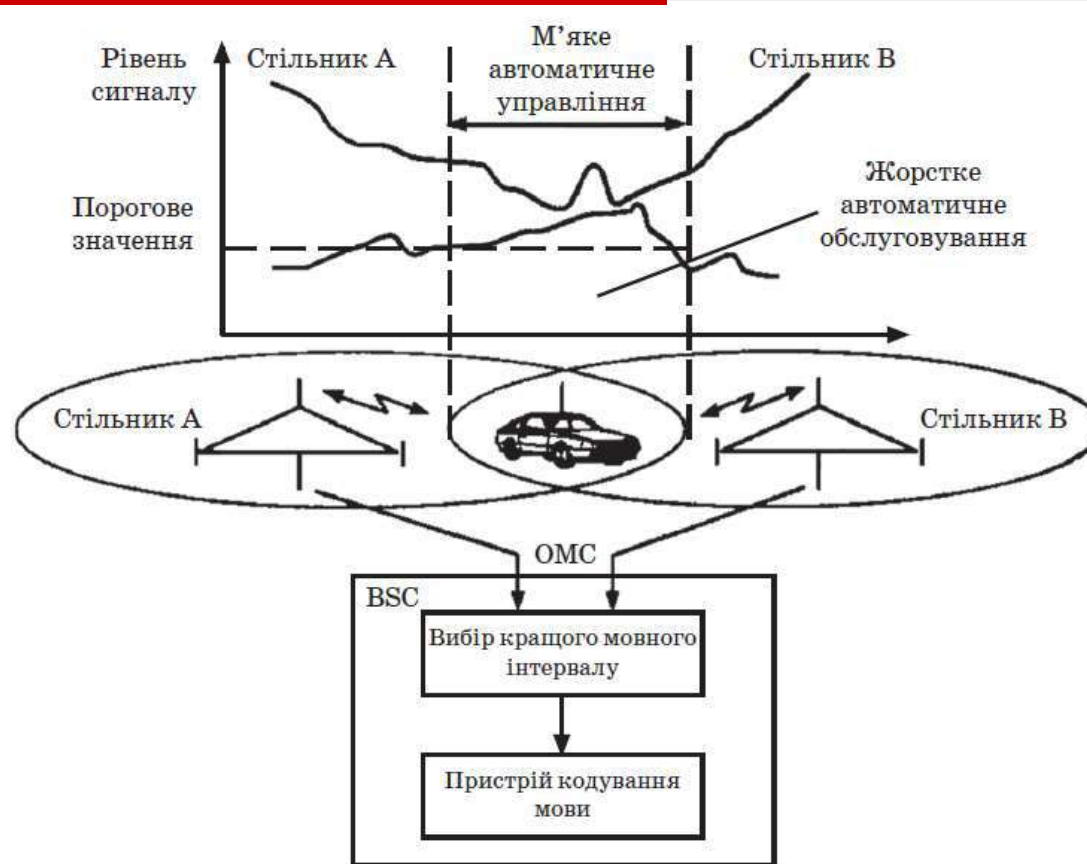
Питання 4.

Принципи естафетної передачі та роумінг.

*Рухаючись, абонентська станція здатна одночасно приймати й обробляти сигнали кількох БС, завдяки чому вдається здійснювати **м'яку естафетну передачу** абонента між БС. Перевага такого передавання полягає в тому, що унеможлиблюється втрата зв'язку під час руху абонента вздовж межі стільника, коли спостерігається ефект «пінг-понгу». Недоліком такого процесу управління є одночасне використання двох БС. М'якість естафетної передачі особливо важлива для абонентів в активному стані, оскільки відчутні порушення зв'язку в ході розмови різко знижують якість передачі мовної інформації й нервують споживача*

Питання 4.

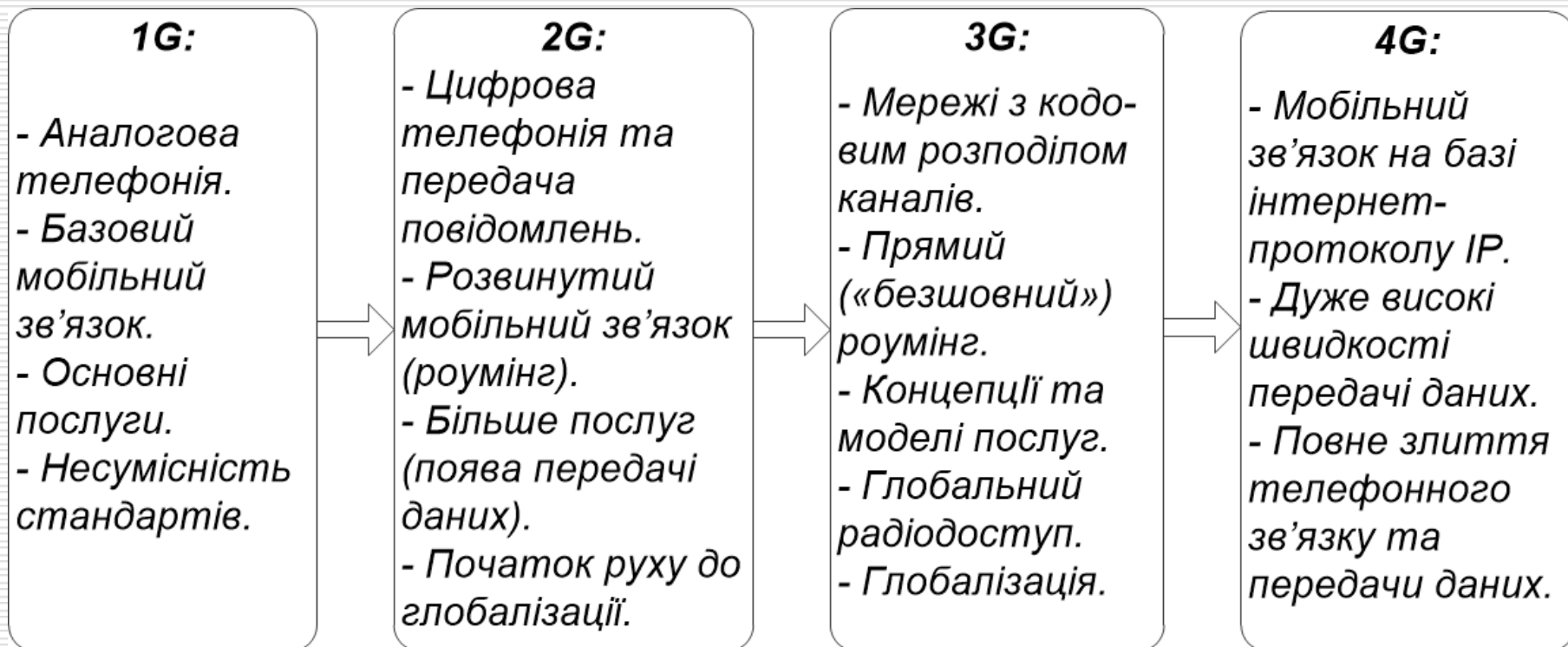
Принципи естафетної передачі та роумінг.



М'яка естафетна передача

Питання 5.

Еволюція та стандарти мобільного зв'язку.



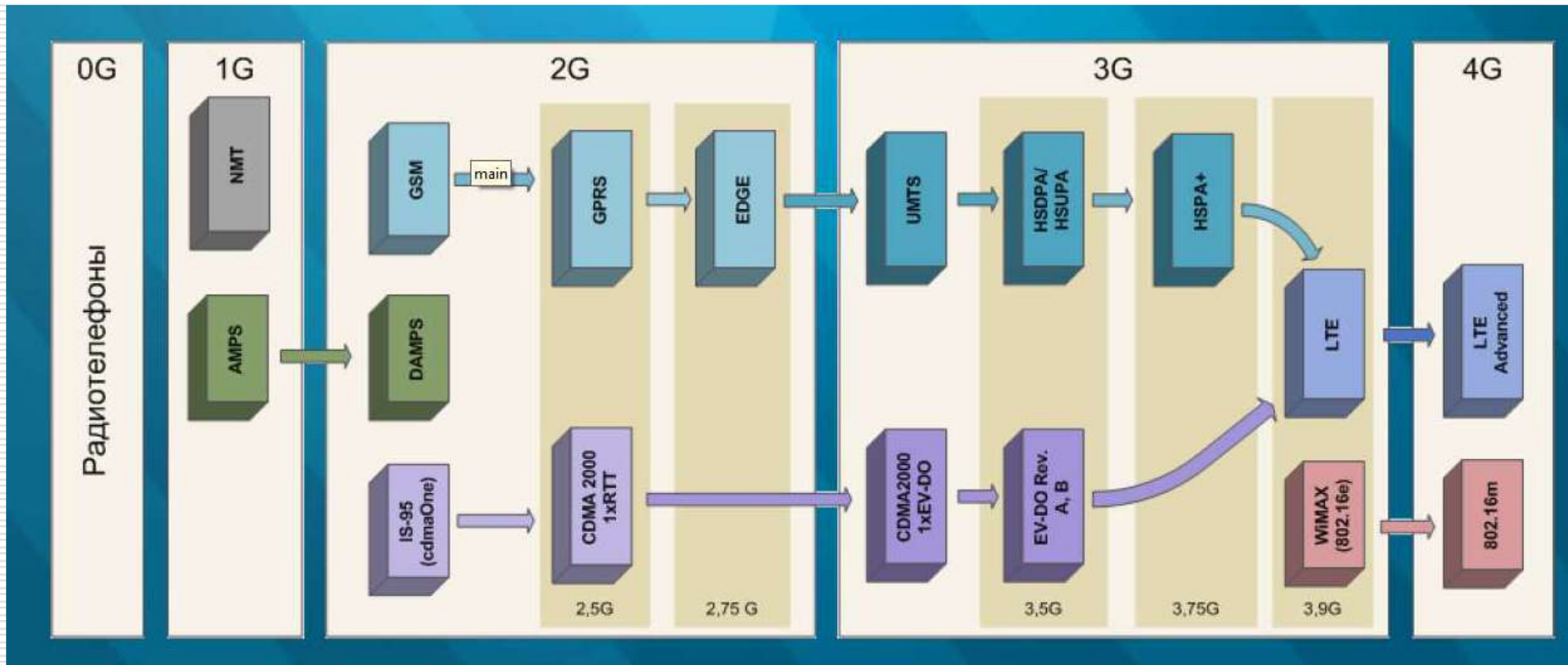
Питання 5.

Еволюція та стандарти мобільного зв'язку.

Покоління	1G	2G	2.5G	3G	3.5G	4G
Початок розробок	1970	1980	1985	1990	<2000	2000
Реалізація	1984	1991	1999	2002	2006-2007	2008-2010
Швидкість передачі	1,9 кбіт/с	14,4 кбіт/с	384 кбіт/с	2 Мбіт/с	3-14 Мбіт/с	1 Гбіт/с
Стандарти	AMPS, TACS, NMT	TDMA, CDMA, GSM, PDC	GPRS, EDGE (2.75G), 1xRTT	WCDMA, CDMA2000, UMTS	HSDPA	єдиний стандарт
Мережа	PSTN	PSTN	PSTN, мережа пакетної передачі даних	мережа пакетної передачі даних	мережа пакетної передачі даних	Інтернет

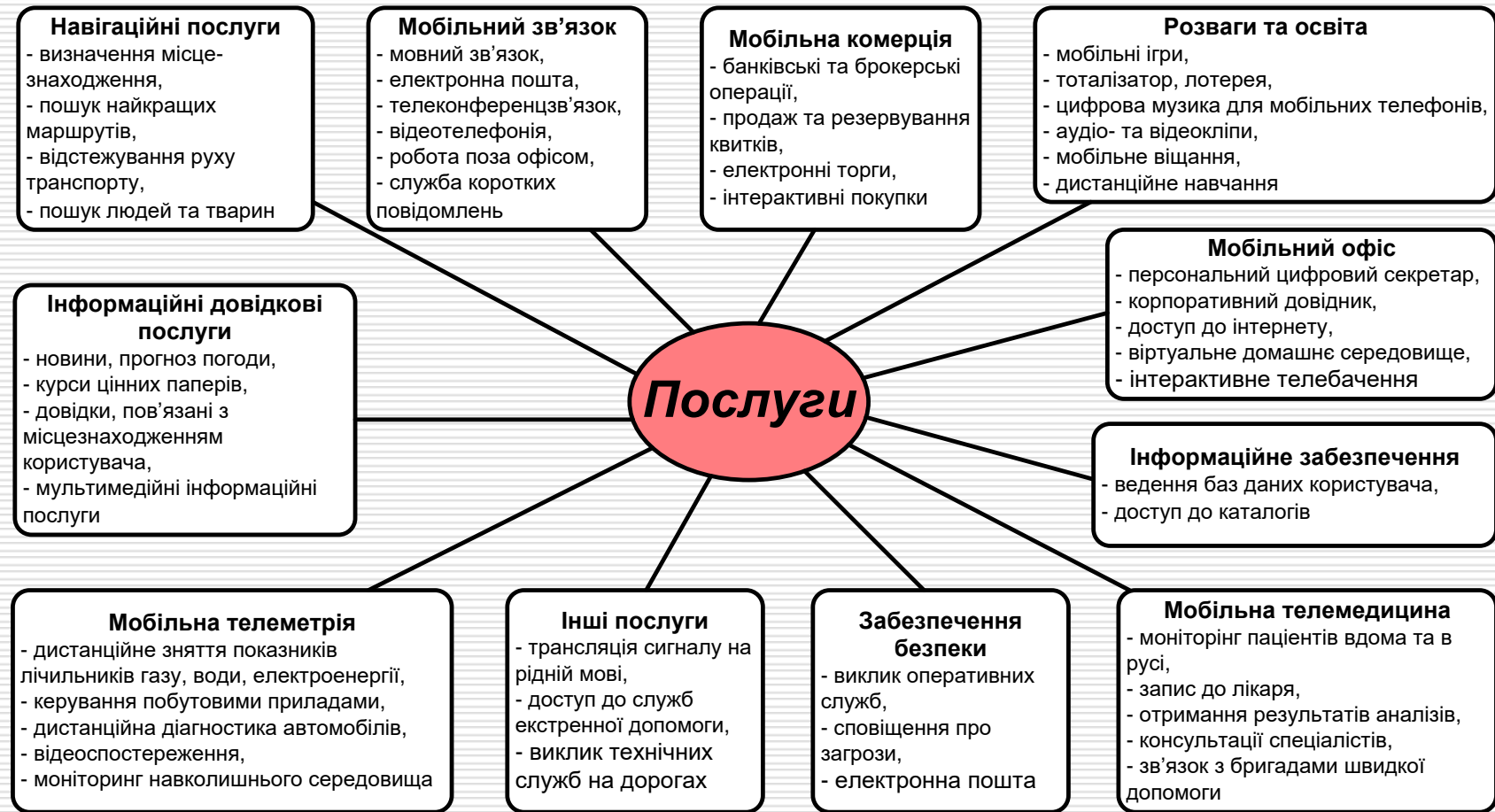
Питання 5.

Еволюція та стандарти мобільного зв'язку.



Питання 6.

Послуги мереж мобільного зв'язку.



Питання 7.

Планування мереж мобільного зв'язку.



Самостійно!!!

Розглянути самостійно наступні питання:

- *характеристики стандартів мобільного зв'язку різних поколінь.*



Кафедра інформаційно-мережної інженерії ХНУРЕ

Дисципліна:
Вступ до фаху

Лекція 9.

*Принципи функціонування глобальної мережі
Інтернет.*

Викладач: *к.т.н., доц. Чеботарьова Д.В.*



План лекції

- 1. Структура та принципи функціонування Інтернету.*
- 2. Сервіси Інтернету.*
- 3. Інфраструктурні сервіси.*
- 4. Застосування сервісів Інтернету.*
- 5. Проблеми Інтернету.*
- 6. Нові технології та тенденції розвитку Інтернету.*



Питання 1. Структура та принципи функціонування Інтернету.

Інтернет — це *всесвітня комп'ютерна мережа (поєднання взаємозв'язаних мереж), яка дає змогу широко використовувати глобальні інформаційні ресурси та передавати повідомлення будь-якого виду між різними абонентами.*

Мережна структура Інтернету являє собою *сукупність мережних вузлів і з'єднувальних каналів. Будь-який мережний вузол становить самостійну мережу зі своїми внутрішніми протоколами, що відрізняються від базових протоколів.*

Мережа Інтернет базується на *сім'ї протоколів, створених для забезпечення незалежної маршрутизації та передавання інформації в глобальних мережах, щоб у разі від'єднання якоїсь мережної станції інформацію можна було передати в пункт призначення, спрямувавши її через інші станції (динамічна маршрутизація).*



Питання 1. Структура та принципи функціонування Інтернету.

Абсолютна більшість комп'ютерів в Інтернеті зв'язана мережною **технологією TCP/IP** та з використанням **протоколу міжмережного обміну IP**.

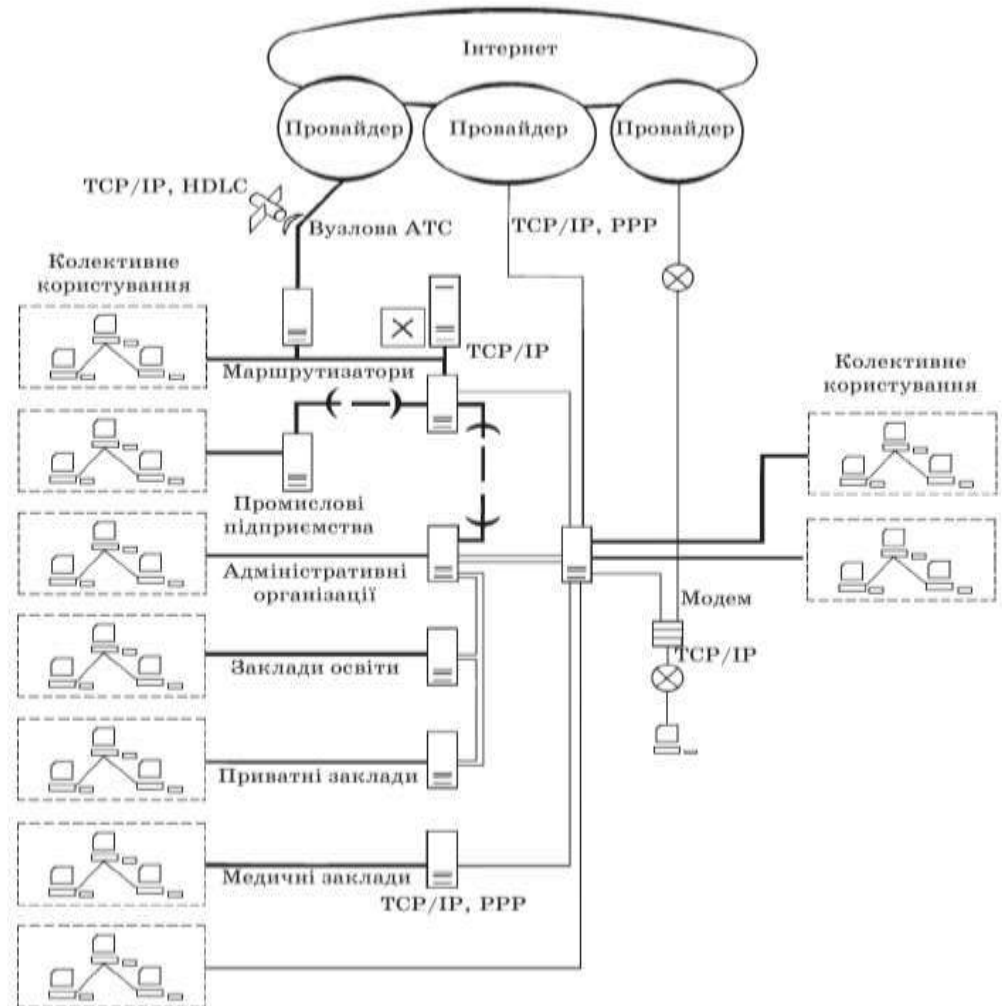
Протокол IP дає змогу здійснювати взаємодію різнорідних мереж. При цьому всередині кожної мережі можуть функціонувати протоколи найрізноманітніших видів.

Протокол TCP призначений для контролю за процесом передавання та за цілісністю інформації.



Питання 1. Структура та принципи функціонування Інтернету.

Структура мережі Інтернет



Питання 2. Сервіси Інтернету.

Сервіси Інтернету поділяють на:

- інтерактивні,
- прямі;
- відкладеного читання.

Сервіси відкладеного читання, найбільш поширені, найбільш універсальні та найменш вимогливі до ресурсів комп'ютерів і ліній зв'язку. Основною особливістю їх є те, що запит і отримання інформації можуть бути дуже відокремлені в часі (наприклад, електронна пошта).

Прямі сервіси характерні тим, що інформація за запитом повертається негайно. Проте від отримувача інформації негайна реакція не потрібна.

Інтерактивні сервіси - сервіси, в яких потрібна негайна реакція на отриману інформацію (тобто отримувана інформація є по суті запитом).

У ній традиційній системі зв'язку аналогами сервісів інтерактивних, прямих і відкладеного читання є відповідно телефон, факс і письмова кореспонденція.

Питання 2. Сервіси Інтернету.

1. Електронна пошта (E-mail) — найбільш поширений і ефективний сервіс Інтернету. Це типовий сервіс відкладеного читання: надіслане повідомлення адресат отримує на свій комп'ютер через, можливо, досить тривалий проміжок часу і читає його тоді, коли йому зручно.

Переваги електронної пошти (відносно звичайної):

- простота,
- низька вартість,
- висока швидкість доставки,
- вартість не залежить від дальності місця доставляння, розміру, типу,
- поштової одиниці,
- можливість пересилання інформації різної форми,
- можливість підписування листа (надійніше й зручніше, ніж паперового),
- можливість шифрування листа,
- можливість втрати чи заміни листа мінімальна.



Питання 2. Сервіси Інтернету.

2. Мережні новини Usenet або телеконференції — це другий за ступенем поширення сервіс Інтернету. Якщо електронна пошта передає повідомлення за принципом «від одного — одному», то мережні новини — «від одного — багатьом».

3. Списки розсилання — простий і дуже корисний сервіс Інтернету. Це єдиний сервіс, який не має власного протоколу й програми-клієнта і працює лише через електронну пошту.

Ідея роботи списку розсилання полягає в тому, що існує певна адреса електронної пошти, яка насправді є спільною адресою багатьох людей — передплатників цього списку. Якщо надсилається лист на цю адресу, то повідомлення отримують усі, хто передплатив цей список розсилання.

4. Передавання файлів FTP (протокол передавання файлів) — сервіс доступу до файлів у файлових архівах.

FTP — стандартна програма, що працює за протоколом TCP, який завжди поставляється з операційною системою. Призначення програми — передавання файлів між різними комп'ютерами, які працюють у мережах TCP/IP.



Питання 2. Сервіси Інтернету.

5. WWW (World Wide Web) — *всесвітнє павутиння, що являє собою найпопулярніший і найцікавіший сервіс Інтернету. Це найзручніший засіб роботи з інформацією.*

WWW — це інформаційна система, яку називають гіпертекстовою, гіпермедійною, розподіленою, інтегруючою, глобальною.

Система WWW працює за принципом клієнт-сервер (клієнти-сервери).

Існує безліч серверів, які за запитом клієнта повертають йому гіпермедійний документ, що складається з частин із різним способом подання інформації (текст, звук, графіка, тривимірні об'єкти тощо). У цьому документі кожний елемент може бути посиланням на інший документ або його частину. Посилання організовано так, що кожний інформаційний ресурс у глобальній мережі Інтернет адресується однозначно. Документ може посилатися на інші документи цього самого сервера та на документи (і взагалі на ресурси Інтернету) інших комп'ютерів мережі. Користувач не помічає цього і працює з усім інформаційним простором Інтернету як з єдиним цілим.

Питання 3. Інфраструктурні сервіси.

Інфраструктурні сервіси Інтернету ґрунтуються на програмних засобах, які є частиною операційної системи.

Призначені для забезпечення зв'язку між комп'ютерами, такі сервіси часто використовуються для передавання інформації, отже, стають сервісами Інтернету.

Інфраструктурні сервіси зручні тим, що для роботи з ними не потрібно застосовувати спеціальне програмне забезпечення ні з боку клієнта, ні з боку сервера.



Питання 3. Інфраструктурні сервіси.

Інфраструктурний сервіс FTP є програмним комплексом, призначеним для передавання користувальницьких файлів між комп'ютерами в мережах TCP/IP. Це популярний сервіс Інтернету, його використовують для організації файлових архівів публічного доступу.

Інфраструктурний сервіс Finger — це програма, призначена для отримання інформації про користувачів локального та віддалених комп'ютерів (повне ім'я та номери телефонів, час останнього входження в систему, поточна активність тощо).

Інфраструктурний сервіс Telnet — програма, що забезпечує термінальний доступ до віддалених комп'ютерів. Вона також використовується як засіб доступу до віддалених інформаційних сервісів, спілкування з якими відбувається в режимі текстового термінала.



Питання 4. Застосування сервісів Інтернету.

Основне застосування Інтернету – це доступ до інформації різного роду, корисність мережі підкреслюють великий обсяг доступної інформації та можливість доступу до найсвіжішої інформації.

Знайти потрібну інформацію в Інтернеті можна за допомогою:

- пошукових серверів,
- каталогів.

Пошукові сервери - це виділені комп'ютери, які автоматично переглядають усі ресурси Інтернету й індексують їхній зміст. Коли користувач передає такому серверу фразу або набір ключових слів, які описують потрібну тему, то сервер надає список ресурсів, що відповідають його запиту. Сьогоднішні пошукові сервери підтримуються індексами, до яких входить значна частина ресурсів Інтернету.

Питання 4. Застосування сервісів Інтернету.

Каталоги Інтернету – спеціальні програми, в яких зберігаються тематично систематизовані колекції адрес різноманітних мережних ресурсів, насамперед документів WWW. Адреси в каталоги заносяться не автоматично, а їхніми адміністраторами.

Каталоги мають деревоподібну структуру і схожі на дуже великий список закладок, які є у WWW-навігаторі користувача.

Глобальні каталоги мережі - спеціальні програми для підтримання бази даних щодо адрес ресурсів Інтернету, для автоматичної синхронізації та керування системою.



Питання 4. Застосування сервісів Інтернету.

*Найкращі каталоги Інтернету забезпечують різноманітний **додатковий сервіс**, а саме: пошук за ключовими словами у своїй базі даних, надання останніх і найбільш цікавих надходжень, видачу випадкової адреси, автоматичне оповіщення електронною поштою про свіжі надходження.*

Умовно: каталоги — це засіб сфокусованого пошуку інформації, а пошукові сервери — розсіяного.

***Каталоги та пошукові сервери** — два способи пошуку інформації в Інтернеті. Вони різні за методами, але єдині за метою. Навчившись використовувати один найбільш придатний каталог і кілька зручних пошукових серверів, користувач матиме засіб швидкого й ефективного пошуку інформації у глобальній мережі.*

Питання 5. Проблеми Інтернету.

Основна низка проблем — складність реалізації законів про експорт та авторські права.

Дуже непросто обмежити доступ через Інтернет до криптографічного програмного забезпечення, забороненого для вивезення зі США і прирівняного до стратегічного озброєння.

Досі не визначено, яка інформація захищається в Інтернеті авторським правом, а яка не захищається.

Проблема керованості. *Мережа комерціалізується, тому все менше несе дослідницької інформації, але чимраз більше рекламної. Мережа поступово стає індустрією, передусім — розважальною.*

Наявність величезного нового ринку та комерціалізація мережі потребують введення жорстких правил гри, що суперечить свободі Інтернету і спонукає до кардинальних змін, які навряд чи зможуть пройти безболісно.

Питання 6. Нові технології та тенденції розвитку Інтернету.

*Найбільш багатообіцяючим напрямом розвитку і вдосконалення Інтернету є продукт **Java** компанії Sun Microsystems.*

***Java** - це інтерпретована мова програмування, спеціально розрахована для розробки програмних прикладних застосувань у відкритому мережному середовищі.*

В останні роки мова Java набуває все більшої популярності, практично всі спеціалізовані Internet-навігатори містять у своєму складі вбудовану підтримку Java.



Питання 6. Нові технології та тенденції розвитку Інтернету.

Наявність мови програмування Java потенційно зможе вирішити ряд найбільш істотних проблем і зняти деякі обмеження, що є в системі WWW, а саме:

- відсутність достатнього рівня інтерактивності,*
- контроль вигляду електронного документа,*
- набір стандартних форматів вбудованої графіки та інших мультимедійних об'єктів.*

Питання 6. Нові технології та тенденції розвитку Інтернету.

У процесі розвитку Інтернету необхідно вирішити ряд інших істотних проблем, пов'язаних з організаційно-правовими аспектами функціонування мережі.

- 1. До таких проблем передусім необхідно віднести **питання реалізації законів про експорт і авторські права**, оскільки досі немає чіткої регламентації того, що в мережі Internet захищено авторським правом і, отже, підпадає під дію національних і міжнародних правових актів про захист авторських прав.*

Питання 6. Нові технології та тенденції розвитку Інтернету.

2. Сьогодні Internet все більше надає комерційну і рекламну інформацію, практично відтісняючи на другий план некомерційні джерела інформації (освітньої, дослідницької або пізнавальної).

Зберегти розумний баланс між різними інформаційними джерелами, інформаційними службами і послугами можна тільки за наявності **адекватної системи управління мережею.**

Це буде сприяти поступовому перевтіленню Інтернета з абсолютно вільного, відкритого і малокерованого мережного середовища на мережу, що має певну інформаційну політику, яка, зберігаючи відкритість мережі, допомогла б збалансованому розвитку Інтернету.

Питання 6. Нові технології та тенденції розвитку Інтернету.

3. Ще однією потенційною проблемою Інтернету є прийнята система **присвоєння мережних адрес і побудови внутрішнього адресного простору.**

Мережний протокол передачі даних - IP-протокол, що використовується сьогодні, містить тільки 32 біта і може вже в недалекому майбутньому істотно обмежити кількість потенційних абонентів мережі.

Саме тому вже зараз для розв'язання цієї проблеми розробляється IP нового покоління - **IPng**, в якому для запису мережної адреси використовується 128 біт, що дозволить зняти проблему обмеження мережної адресації в Інтернеті практично повністю.

Питання 6. Нові технології та тенденції розвитку Інтернету.

4. Особливе місце в переліку проблем, що потребують вирішення в перспективних розробках інтернет-технологій, є **питання безпеки і захисту інформації**, що циркулює в мережі, від несанкціонованого доступу, спотворення або знищення.

Підключення будь-якого комп'ютера до глобальних інформаційних ресурсів робить його потенційно вразливим для стороннього втручання.

Питанням захисту інформації в Internet останнім часом приділяється величезна увага, але стовідсоткового захисту від доступу до інформації ззовні поки не існує.

У цьому значенні власникам конфіденційної інформації потрібно керуватися принципом "вартість розкриття систем захисту інформації повинна бути вища за вартість даних, що захищаються".



Питання 6. Нові технології та тенденції розвитку Інтернету.

5. Інтернет сьогодні - це не тільки сучасна технологія для реалізації бізнес-процесів, це технологія створення принципово нового світу - світу віртуальної реальності.

За оцінками фахівців, Інтернет і ГІІ ще тільки на початку шляху.

Через інтенсивний розвиток мережі Інтернет і інтернет-технологій можуть виникнути проблеми стосовно швидкості доступу до інформаційних ресурсів, швидкості завантаження та обробки.

Це служить додатковим мотивом до розвитку і вдосконалення засобів інфокомунікацій і обчислювальної техніки, орієнтованих на використання в Інтернеті, стимулюючи тим самим нові витки розвитку інтернет-технологій.

Самостійно!!!

Ознайомитись з наступними питаннями:

- технології, що використовуються в мережі Інтернет,
- більш детально розглянути IP-протокол.



Кафедра інформаційно-мережної інженерії ХНУРЕ

Дисципліна:
Вступ до фаху

Лекція 10.

Особливості підготовки фахівців в галузі
інфокомунікацій.

Викладач: к.т.н., доц. Чеботарьова Д.В.



План лекції

- 1. Учбовий план підготовки фахівців та дисципліни, які вивчаються.*
- 2. Блоки вибіркових дисциплін.*
- 3. Місце спеціаліста в галузі інфокомунікацій в сучасному розвитку науково-технічного прогресу.*
- 4. Напрямок професійного розвитку та перспективи працевлаштування.*

Питання 1. Учебний план підготовки фахівців та дисципліни, які вивчаються.

1. ОБОВ'ЯЗКОВІ (НОРМАТИВНІ) НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ

Цикл загальної підготовки 1.1.

Гуманітарні та соціально-економічні дисципліни:

- Історія української культури в контексті світової*
- Культура усного та письмового ділового мовлення*
- Філософія*
- Іноземна мова*
- Безпека життєдіяльності*
- Економіка та бізнес*
- Фізичне виховання*



Питання 1. *Учбовий план підготовки фахівців та дисципліни, які вивчаються.*

1. *ОБОВ'ЯЗКОВІ (НОРМАТИВНІ) НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ*

Цикл загальної підготовки 1.2

Дисципліни природничо-наукової (фундаментальної) підготовки:

- Вища математика*
- Фізика (загальна)*
- Програмування*



Питання 1. *Учбовий план підготовки фахівців та дисципліни, які вивчаються.*

1. *ОБОВ'ЯЗКОВІ (НОРМАТИВНІ) НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ*

Цикл професійної підготовки 1.3.

Дисципліни професійної і практичної підготовки:

- Вступ до спеціальності*
- Основи схемотехніки - 1 ч., 2 ч.*
- Метрологія*
- Електродинаміка*
- Основи інформаційно-комунікаційних технологій*
- Мікропроцесори та мікроконтролери*
- Технології засобів ТКРТ*
- Основи теорії систем*
- Основи комп'ютерного моделювання та проектування*

засобів ТКРТ



Питання 1. *Учбовий план підготовки фахівців та дисципліни, які вивчаються.*

2. *ВИБІРКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ*

2.2 *Дисципліни вільного вибору студента*

Цикл загальної підготовки 2.2.1.

Гуманітарні та соціально-економічні дисципліни:

- *Психологія екстремальних стосунків та ефективної адаптації*
- *Соціальна психологія та конфліктологія*
- *Імідж сучасного спеціаліста*
- *Логіка*
- *Політичні проблеми сучасного суспільства*
- *Гендерні проблеми сучасного суспільства*
- *Соціальні проблеми комп'ютерної революції та формування інформаційного суспільства*
- *Глобальні проблеми сучасності*
- *Психологія управління*

Питання 1. *Учбовий план підготовки фахівців та дисципліни, які вивчаються.*

2. *ВИБІРКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ*

2.1 *Дисципліни самостійного вибору навчального закладу*

Цикл професійної підготовки 2.1.3. *Дисципліни професійної і практичної підготовки ("Телекомунікації", каф.ІМІ):*

- *Інформаційні системи та технології Інтернет*
- *Бази даних*
- *Вища математика (спецрозділи)*
- *Локальні мережі зв'язку*
- *Напрямні системи електричного та оптичного зв'язку*
- *Телекомунікаційні системи передачі*
- *Технології оптичного зв'язку*
- *Системи комутації та розподілу інформації*
- *Системи мобільного зв'язку*
- *Безпека інфокомунікаційних мереж*
- *Технології мереж абонентського доступу*



Питання 1. *Учбовий план підготовки фахівців та дисципліни, які вивчаються.*

2. *ВИБІРКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ*

2.1 *Дисципліни самостійного вибору навчального закладу*

Цикл зпрофесійної підготовки 2.1.3. *Дисципліни професійної і практичної підготовки («Інформаційно-мережна інженерія», каф.ІМІ):*

- *Інформаційні системи та технології Інтернет*
- *Бази даних*
- *Технології обробки даних в ІК*
- *Локальні мережі зв'язку*
- *Адміністрування операційних систем Windows*
- *Адміністрування UNIX-подібних операційних систем*
- *Технології транспортних мереж*
- *Технології оптичного зв'язку*
- *Системи комутації та розподілу інформації*
- *Системи мобільного зв'язку*
- *Безпека інфокомунікаційних мереж*
- *Технології мереж абонентського доступу*



Питання 1. *Учбовий план підготовки фахівців та дисципліни, які вивчаються.*

2. *ВИБІРКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ*

2.2 *Дисципліни вільного вибору студента*

Цикл професійної підготовки 2.2.3. *Дисципліни професійної і практичної підготовки (ТК, ІМІ, каф.ІМІ):*

- *Дискретна математика*
- *Системи телебачення та радіомовлення*
- *Електроживлення систем зв'язку*
- *Мережні операційні системи*
- *Основи поштового зв'язку*
- *Мережі персонального радіовиклику*
- *Радіорелейні систем передач*
- *Системи супутникового зв'язку*
- *Цифрова обробка сигналів*

Питання 1. Учебний план підготовки фахівців та дисципліни, які вивчаються.

- Продовження:*
- Сигналізація в мережах зв'язку*
 - Web-програмування*
 - Unix платформи*
 - Інтелектуальні мережі зв'язку*
 - Системи навігації*
 - IP-телефонія та IP-телебачення*
 - Синхронізація в мережах зв'язку*
 - Прикладні комп'ютерні технології*
 - Маршрутизація в МЗ*
 - Технології вимірювань в МЗ*
 - Автоматизація проектування МЗ*
 - Білінгові системи в ІМЗ*
 - Інфокомунікації на основі Internet*
 - Мультисервісні мережі зв'язку*
 - Захист інформації в банківських системах*



Питання 2. Блоки вибіркових дисциплін.

БЛОК №1.

МОБІЛЬНИЙ ЗВ'ЯЗОК.

- 1. Програмування на Python.***
- 2. Системи супутникового зв'язку та навігації.***
- 3. Програмні та апаратні платформи мереж мобільного зв'язку.***
- 4. Планування мереж мобільного зв'язку.***

Відповідальний: доц. Кривенко С.А.



Питання 2. Блоки вибіркових дисциплін.

БЛОК №2.

ІНФОКОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ.

- 1. Мультимедійні технології.***
- 2. Введення в CloudComputing.***
- 3. Протоколи та інтерфейси мультисервісних мереж.***
- 4. Мультисервісні мережі.***

Відповідальний: доц. Скорик Ю.В.



Питання 2. Блоки вибіркових дисциплін.

БЛОК №3.

ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ.

- 1. Проектування цифрових систем.***
- 2. Сенсорно-актуаторні мережі.***
- 3. Платформи IoT.***
- 4. Розробка Web-додатків для IoT.***

Відповідальний: доц. Влавова В.А.



Питання 2. Блоки вибіркових дисциплін.

БЛОК №4.

WEB-ПРОГРАМУВАННЯ.

- 1. Основи Web-дизайна.***
- 2. Основи usability.***
- 3. WEB-програмування.***
- 4. SEO-оптимізація.***

Відповідальний: ст.викл. Малінін О.П.



Питання 2. Блоки вибіркових дисциплін.

БЛОК №5.

СИСТЕМНА ІНЖЕНЕРІЯ.

- 1. Unіx-платформи.***
- 2. Маршрутизація в мережах зв'язку.***
- 3. Автоматизація адміністрування Unіx систем .***
- 4. Хмарні технології в мережах зв'язку.***

Відповідальний: доц. Вовк О.О.



Питання 2. Блоки вибіркових дисциплін.

БЛОК №6.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕЛЕКТРОННОМУ БІЗНЕСІ.

- 1. Електронні платіжні системи.***
- 2. Інформаційні системи електронної комерції.***
- 3. Технології моделювання бізнес-процесів в інфокомунікаційних мережах.***
- 4. Case-технології створення та супроводу інфокомунікаційних мереж .***

Відповідальний: доц. Золотарьов В.А.



Питання 3. Місце спеціаліста в галузі інфокомунікацій в сучасному розвитку науково-технічного прогресу.

Згідно опитування Міжнародного кадрового порталу HeadHunter Україна: в нашій країні 45% опитаних вважають галузь інфокомунікацій найбільш перспективною.

У списку найбільш прибуткових і потрібних професій, які будуть популярними протягом наступних десяти років, перше місце посідає інженер з мережевих технологій, та інженер з телекомунікаційних технологій.

Знання та навички, що викладаються на кафедрі ІМІ задовольняють вимоги обох галузей.



Питання 3. Місце спеціаліста в галузі інфокомунікацій в сучасному розвитку науково-технічного прогресу.

В рамках спеціалізацій «Інформаційно-мережна інженерія» та «Телекомунікації» студенти вивчають принципи побудови, функціонування, підтримки, супроводу, моніторингу та проектування сучасної мережної інфраструктури.

Бакалаври отримують базові знання з основних мережних технологій (комп'ютерні мультисервісні мережі, мережі доступу, транспортні мережі, мережа Інтернет, мережі мобільного зв'язку, Інтернет речей), технологій створення програмного забезпечення та обробки інформації (бази даних, web-програмування, аналіз даних тощо).

Даються поглиблені знання в області системного адміністрування комп'ютерних мереж як локального так і глобального рівня, в тому числі підтримки, супроводу та моніторингу хмарних і розподілених обчислювальних ресурсів.



Питання 4. Напрямок професійного розвитку та перспективи працевлаштування.

Участь в європейських програмах Tempus та Erasmus+ (Чехія, Університет Пардубіце).

Стажування та працевлаштування:

Lifecell,

EPAM,

Vodafone,

Cisco,

Укртелеком,

Рівас,

Датагруп

Київстар,

Samsung,

NIXSolutions,

Ericsson, D-Link,

Іскрател-Україна,

Макнет,

тощо.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи з дисципліни
«ВСТУП ДО ФАХУ»

для студентів усіх форм навчання
спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
спеціалізації «Телекомунікації», «Інформаційно-мережна інженерія»

Електронний документ

ЗАТВЕРДЖЕНО
кафедрою ІМІ
Протокол № 1
від 30.08.2017

Харків 2017р.

Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Вступ до фаху» для студентів усіх форм навчання спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» спеціалізації «Телекомунікації», «Інформаційно-мережна інженерія» [Електронний документ] / Упоряд.: Д.В.Чеботарьова. - Харків: ХНУРЕ, 2017. – 26 с.

Упорядник Д.В.Чеботарьова

Рецензент: В.М. Безрук, д.т.н., проф., зав. каф. ІМІ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
2 РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ	7
2.1 Структура змістових модулів	8
2.2 Лабораторні заняття	10
2.3 Самостійна робота студентів	10
2.4 Індивідуальні завдання.....	11
2.5 Рейтингове оцінювання успішності студентів.....	11
2.6 Навчально-методичні матеріали.....	13
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДРУЧНИКІВ І НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКІВ	15
4 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ.....	18
5 ОСНОВНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	24

ВСТУП

Для формування у студентів загальних уяв про обрану професію та забезпечення якісного та продуктивного подальшого навчання, для подальшого вибору блоків вибіркових дисциплін студенту необхідно ознайомитись зі змістом обраної спеціальності, учбовим планом підготовки та послідовністю дисциплін, що вивчаються, з місцем спеціаліста в галузі інфокомунікацій в сучасному розвитку науково-технічного прогресу. Студенти повинні отримати базові знання з інфокомунікацій, ознайомитись з основними поняттями та принципами функціонування телекомунікаційних та інформаційних мереж та систем. В рамках дисципліни «Вступ до фаху» (ВДФ) вивчаються: основні поняття та термінологія в інфокомунікаціях, глобальна інформаційна інфраструктура, телекомунікаційні та інформаційні послуги, еталонна модель взаємодії відкритих систем, характеристики рівнів моделі OSI, загальні принципи побудови телекомунікацій, основні принципи функціонування стаціонарних та мобільних мереж зв'язку, принципи розвитку зв'язку в Україні тощо.

Дисципліна «Вступ до фаху» відноситься до числа нормативних навчальних дисциплін професійної підготовки студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» спеціалізацій «Телекомунікації» та «Інформаційно-мережна інженерія» і ставлять своєю задачею ознайомлення першокурсників з обраною спеціальністю, засвоєння основних понять, термінів та принципів побудови телекомунікаційних та інформаційних мереж, отримання загальних уявлень про інфокомунікації, одержання студентами базових знань про профіль своєї підготовки, напрямок професійного розвитку та перспективи працевлаштування.

Навчальна дисципліна належить до дисциплін базової підготовки (цикл дисциплін загальної підготовки). Дисципліна ВДФ не потребує попереднього вивчення інших дисциплін.

Дисципліну ВДФ студенти денної форми навчання вивчають на першому році навчання в бакалавраті. Згідно з навчальним планом передбачено такі види навчальних занять: лекції, лабораторні роботи, консультації, виконання індивідуальних завдань (рефератів), контрольних робіт; форма підсумкового контролю – залік. На лекціях викладаються

основні положення дисципліни. Тематика індивідуальних та контрольних завдань відповідає структурі змістових модулів дисципліни. Лабораторні роботи студенти виконують у навчальній лабораторії кафедри ІМІ.

Дані методичні вказівки містять відомості щодо структури змістових модулів робочої програми з дисципліни ВДФ, рекомендації з вивчення дисципліни, методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів (СРС).

1 МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни ВДФ: ознайомлення першокурсників з обраною спеціальністю, засвоєння основних понять, термінів та принципів побудови телекомунікаційних та інформаційних мереж, отримання загальних уявлень про інфокомунікації, одержання студентами базових знань про профіль своєї підготовки, напрямок професійного розвитку та перспективи працевлаштування.

Завдання дисципліни ВДФ: за результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

- **знати:** знати: основні поняття, терміни та елементарні принципи функціонування інфокомунікацій, а також принципи організації навчання та структури навчального плану по обраній спеціальності.

- **вміти:** використовувати отримані знання в процесі подальшого навчання.

2 РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Структура змістовних модулів

Змістовий модуль 1. Основні поняття та елементи інфокомунікацій.

Тема 1. Основні поняття та термінологія в інфокомунікаціях. Структура курсу вивчення дисципліни «Вступ до фаху».

Тема 2. Глобальна інформаційна інфраструктура. Інфокомунікаційні послуги.

Тема 3. Еталонна модель взаємодії відкритих систем OSI/ISO. Характеристики рівневих протоколів OSI.

Тема 4. Нормативно-правова база функціонування інфокомунікацій в Україні. Особливості та основні принципи розвитку інфокомунікацій в Україні.

Змістовий модуль 2. Принципи функціонування телекомунікаційних та інформаційних мереж та систем.

Тема 1. Загальні відомості про сигнали. Основні принципи обробки та передачі інформації.

Тема 2. Типи ліній зв'язку та доцільність їх використання.

Тема 3. Принципи функціонування інфокомунікаційних мереж. Стаціонарні мережі зв'язку.

Тема 4. Принципи функціонування систем та мереж мобільного зв'язку.

Тема 5. Принципи функціонування глобальної мережі Інтернет.

Змістовий модуль 3. Особливості підготовки фахівців в галузі інфокомунікацій.

Тема 1. Учбовий план підготовки фахівців та дисципліни, які вивчаються під час навчання в бакалавраті.

Тема 2. Блоки вибіркових дисциплін.

Тема 3. Місце спеціаліста в галузі інфокомунікацій в сучасному розвитку науково-технічного прогресу. Напрямок професійного розвитку та перспективи працевлаштування.

Кількість годин для вивчення змістовних модулів наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Структура змістовних модулів

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	Усь -ого	у тому числі					Усь -ого	у тому числі					
		л	п	лб	кс	с.р		л	п	лб	кс	с.р.	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	
Модуль 1													
Змістовий модуль 1. Основні поняття та елементи інфокомунікацій.													
Тема 1. Основні поняття та термінологія в інфокомунікаціях. Структура курсу вивчення дисципліни «Вступ до фаху».	5	2				3							
Тема 2. Глобальна інформаційна інфраструктура. Інфокомунікаційні послуги.	6	2				4							
Тема 3. Еталонна модель взаємодії відкритих систем OSI/ISO. Характеристики рівневих протоколів OSI.	6	2				4							
Тема 4. Нормативно-правова база функціонування інфокомунікацій в Україні. Особливості та основні принципи розвитку інфокомунікацій в Україні.	8			4	1	3							
Разом за зміст. Мод. 1	25	6		4	1	14							

Продовження табл.2.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 2. Принципи функціонування телекомунікаційних та інформаційних мереж та систем.												
Тема 1. Загальні відомості про сигнали. Основні принципи обробки та передачі інформації.	13	2		4	1	6						
Тема 2. Типи ліній зв'язку та доцільність їх використання.	8	1			1	6						
Тема 3. Принципи функціонування стаціонарних мереж зв'язку.	8	1			1	6						
Тема 4. Принципи функціонування систем та мереж мобільного зв'язку.	13	2		4	1	6						
Тема 5. Принципи функціонування глобальної мережі Інтернет.	13	2		4	1	6						
Разом за зміст. мод. 2	55	8		12	5	30						
Змістовий модуль 3. Особливості підготовки фахівців в галузі інфокомунікацій.												
Тема 1. Учебний план підготовки фахівців та дисципліни, які вивчаються.	3	2				1						
Тема 2. Блоки вибіркового дисциплін.	3	2				1						
Тема 3. Місце спеціаліста в галузі інфокомунікацій в сучасному розвитку науково-технічного прогресу. Напрямок професійного розвитку та перспективи працевлаштування.	4	2				2						
Разом за зміст. мод. 3	10	6				4						
Усього годин за семестр	90	20		16	6	48						

2.2 Лабораторні заняття

Лабораторні роботи виконують у навчальній лабораторії кафедри ІМІ (ауд.401-404).

Основні етапи виконання лабораторної роботи:

- підготовка домашнього завдання;
- допуск до виконання роботи;
- виконання лабораторного завдання;
- оформлення звіту з роботи та його захист.

Докладніше про особливості виконання лабораторних робіт, варіанти завдань та порядок виконання викладені у методичних вказівках до виконання лабораторних робіт [11].

Теми лабораторних робіт наведено у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Теми лабораторних робіт

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Ознайомлення з основними принципами обробки та передачі інформації.	4	
2	Ознайомлення з основними принципами функціонування мереж мобільного зв'язку.	4	
3	Ознайомлення з основними принципами функціонування глобальної мережі Інтернет.	4	
4	Ознайомлення з нормативно-правовою базою функціонування інфокомунікацій в Україні.	4	
Загальна кількість		16	

2.3 Самостійна робота студентів

Формами СРС є опрацювання лекційного (теоретичного) матеріалу, підготовка до лабораторних занять, підготовка та виконання індивідуальних завдань, самостійне вивчення певної частини теоретичного матеріалу навчальної дисципліни тощо.

СРС є головним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Форми, тематика та обсяг самостійної роботи студента під час вивчення дисципліни ВДФ наведено у табл. 2.3. Окрему увагу слід звернути на опрацювання тем, які не викладаються на лекціях (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.3 – Самостійна робота студентів

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Вивчення теоретичного матеріалу з використанням конспектів і рекомендованої літератури.	30	
2	Підготовка до лабораторних занять.	8	
3	Підготовка індивідуального завдання	10	
Загальна кількість		48	

2.4 Індивідуальні завдання

До індивідуальних завдань з дисципліни ВДФ належать реферати та індивідуальні контрольні роботи. Індивідуальні завдання студенти виконують самостійно при консультуванні викладачем.

Крім того, для проміжного контролю рівня засвоєння знань передбачені контрольні роботи, які проводяться під час практичних занять або консультацій.

Реферати та індивідуальні контрольні роботи використовують також як контрольні завдання для студентів заочної форми навчання.

2.5 Рейтингове оцінювання успішності студентів

Для оцінювання роботи студента протягом семестру підсумкова рейтингова оцінка розраховується як сума оцінок за різні види занять та контрольні заходи. Як форма підсумкового контролю для дисципліни ВДФ

використовується залік.

З дисципліни ВДФ передбачено навчальним планом наступні аудиторні види занять: лекції, лабораторні роботи та консультації. Робота студента оцінюється відповідно на кожному виді заняття, тобто студент обов'язково одержує оцінку на кожному занятті. Ця оцінка складається з балів, які нараховуються присутність та активність на заняттях, за підготовку до заняття (виконання індивідуальних завдань перед лабораторною роботою), виконання та захист лабораторних робіт, за виконання контрольних робіт. Оцінки виставляються також за підготовку та захист рефератів.

На основі отриманих оцінок формується рейтингова оцінка студента з даної навчальної дисципліни за 100-бальною шкалою. Ця рейтингова оцінка є накопичувальною – протягом вивчення дисципліни студент отримує за різні види поточних контрольних заходів бали, які підсумовуються. Після завершення кожного змістовного модуля, рейтингова оцінка успішності студентів виставляється в журналі групи.

Студент вважається таким, що встигає із відповідної дисципліни, якщо він отримав рейтингову оцінку з дисципліни від 60 до 100 балів.

Студент, який із поважних причин (що підтверджені відповідними документами) не набрав у будь-якій контрольній точці проміжного етапу семестрового контролю мінімальної кількості балів для будь-якого виду занять або з їх складових, надається право повторної разової атестації за цією контрольною точкою в термін до підсумкової контрольної точки.

Студенту, який без поважних причин набрав менше мінімальної кількості балів у будь-якій контрольній точці, ліквідація даної заборгованості може бути дозволена викладачем у термін виключно до наступної контрольної точки за індивідуальним графіком. Або протягом тижня після останньої точки контролю.

Для отримання заліку необхідно знати основні теми дисципліни, відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи, написати контрольні роботи, підготувати та захистити реферат. Шкалу оцінювання: національна та ECTS наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку
96–100	A	відмінно добре задовільно	зараховано
90–95	B		
75–89	C		
66–74	D		
60–65	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

2.6 Навчально-методичні матеріали

2.6.1 Базова література

1. Безрук В.М. Інформаційні мережі зв'язку. Частина 1. Математичні основи інформаційних мереж зв'язку: навч. посібник / В.М. Безрук, Ю.М. Бідний, А.В. Омельченко – Х.: ХНУРЕ, 2011.
2. Безрук В.М. Інформаційні мережі зв'язку. Частина 2. Телекомунікаційні технології стаціонарних мереж зв'язку: навч. посібник / В.М. Безрук, Ю.М. Бідний, Ю.М. Колтун та ін. – Х.: ХНУРЕ, 2011. – 505 с.
3. Безрук В.М. Інформаційні мережі зв'язку. Частина 3. Мережі мобільного зв'язку: навч. посібник / В.М. Безрук, В.В. Ємельянов, С.А. Кривенко – Х.: ХНУРЕ, 2011. – 420 с.

4. Безрук В.М. Інформаційні мережі зв'язку. Ч. 4. Технології надання інформаційних послуг: навч. посібник / В.М. Безрук, В.М. Корольов, В.А. Золотарьов та ін.– Х.: ХНУРЕ, 2011. – 424 с.

2.6.2 Допоміжна література

5. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: Підручник для ВНЗ / П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко – К.: САММІТ- Книга, 2010. – 708 с.

6.Стеклов В. К., Беркман Л. Н. Телекомунікаційні мережі: Підручник / Стеклов В. К., Беркман Л. Н. – К.: Техніка, 2001. – 392 с.

7. Основи інфокомунікаційних технологій : навч. посібник / А. П. Бондарчук, Г. С. Срочинська, М. Г. Твердохліб. – Київ : ДУТ, 2015. – 76 с.

8. Величко, В. В. Основы инфокоммуникационных технологий: [учебное пособие для вузов] / В. В. Величко, Г. П. Катунин, В. П. Шувалов; под ред. В. П. Шувалова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. – 724 с.

2.6.3 Методичні вказівки до різних видів занять

9. Комплект слайд-лекцій з дисципліни «Вступ до фаху» для студентів усіх форм навчання спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» спеціалізації «Телекомунікації», «Інформаційно-мережна інженерія» [Електронний документ] / Упоряд. Д.В. Чеботарьова. – Харків: ХНУРЕ, 2018. - 292 с.

10. Методичні вказівки до самостійної роботи із дисципліни «Вступ до фаху» для студентів спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка, спеціалізацій «Телекомунікації», «Інформаційно-мережна інженерія» [Електронний документ] / Упоряд.: Д.В. Чеботарьова. – Харків: ХНУРЕ, 2017.

11. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни «Вступ до фаху» для студентів спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка, спеціалізацій «Телекомунікації», «Інформаційно-мережна інженерія» [Електронний документ] / Упоряд.: Д.В. Чеботарьова. – Харків: ХНУРЕ, 2017. – 40 с.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДРУЧНИКІВ І НАВЧАЛЬНИХ ПОСІБНИКІВ

У цьому розділі дано стислу характеристику основної навчально-методичної літератури, вивчення якої достатньо для освоєння дисципліни в необхідному обсязі.

1. Безрук В.М. **Інформаційні мережі зв'язку. Частина 1. Математичні основи інформаційних мереж зв'язку:** навч. посібник / В.М. Безрук, Ю.М. Бідний, А.В. Омельченко – Х.: ХНУРЕ, 2011.

У даній четвертій частині навчального посібника [1] викладено математичні основи інформаційних мереж зв'язку. Визначено основні завдання глобальної інформаційної інфраструктури, її компоненти та структура. Розглянуто принципи побудови інформаційної мережі зв'язку, як важливої складової інформаційної інфраструктури. Наведено основні відомості з теорії графів та розглянуто особливості їх використання для математичного опису інформаційних мереж зв'язку. Викладено основи теорії розподілу інформації в мережах зв'язку, розглянуто оптимізаційні задачі, що характерні для їх проектування та управління ними.

Рекомендується студентам усіх форм навчання спеціальностей напрямку «Телекомунікації».

2. Безрук В.М. **Інформаційні мережі зв'язку. Частина 2. Телекомунікаційні технології стаціонарних мереж зв'язку:** навч. посібник / В.М. Безрук, Ю.М. Бідний, Ю.М. Колтун та ін.– Х.: ХНУРЕ, 2011. – 505 с.

Друга частина [2] навчального посібника містить систематизований опис основних мережних технологій, протоколів і концепцій; поряд із найсучаснішими, представлені також традиційні технології стаціонарних інформаційних мереж зв'язку. У посібнику подано загальний огляд, найбільш значних і важливих особливостей кожної технології.

Для студентів усіх форм навчання спеціальностей напрямку «Телекомунікації».

3. Безрук В.М. **Інформаційні мережі зв'язку. Частина 3. Мережі мобільного зв'язку:** навч. посібник / В.М. Безрук, В.В. Ємельянов, С.А. Кривенко – Х.: ХНУРЕ, 2011. – 420 с.

У даній четвертій частині навчального посібника [3] викладено в навчальному посібнику в систематизованому виді розглядаються принципи побудови та технології мереж мобільного зв'язку. Проаналізовані мережі стільникового зв'язку другого, третього та четвертого покоління, а також мережі транкінгового і пейджингового зв'язку. Наводиться методика планування та проектування мереж стільникового зв'язку.

Книга призначена для студентів, що навчаються за напрямком «Телекомунікації». Вона також буде корисна для аспірантів і спеціалістів у галузі мобільного зв'язку.

4. Безрук В.М. **Інформаційні мережі зв'язку. Ч. 4. Технології надання інформаційних послуг:** навч. посібник / В.М. Безрук, В.М. Корольов, В.А. Золотарьов та інші. – Харків: ХНУРЕ, 2011. – 424 с.

У даній четвертій частині навчального посібника [4] викладено систематизований опис сучасних технологій надання інформаційних послуг. Розглядаються основні сервіси Internet, засоби створення і надання Internet-ресурсів, бізнес-процеси в інформаційних мережах зв'язку, електронні платіжні системи, білінгові системи підприємств зв'язку, мережі телебачення і звукового мовлення, IP-телефонія, мережі поштового зв'язку, проблеми безпеки інформаційних мереж зв'язку.

Призначено для студентів усіх форм навчання напряму "Телекомунікації". Може бути корисним для аспірантів і спеціалістів в галузі надання інформаційних послуг в мережах зв'язку.

5. **Телекомунікаційні та інформаційні мережі:** Підручник для ВНЗ / П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко – К.: САММІТ- Книга, 2010. – 708 с.

У підручнику [5] системно розглянуто: принципи побудови,

функціонування мереж та мережних сегментів, механізми надання ними послуг; базові телекомунікаційні технології; динаміка розвитку мережних концепцій. Наведено технологічні особливості та обладнання транспортних мереж, мереж доступу, інтермереж, мереж підприємств та установ. Значна увага надається мережним стандартам і питанням коректної, професійної термінології.

Рекомендується для студентів вузів, які навчаються за напрямом «Телекомунікації» (Гриф МОН України від 19.12.08, № 14/18-п 2757). Може бути корисним для аспірантів і робітників підприємств зв'язку.

6. Величко, В. В. **Основы инфокоммуникационных технологий:** [учебное пособие для вузов] / В. В. Величко, Г. П. Катунин, В. П. Шувалов; под ред. В. П. Шувалова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. – 724 с.

У даному навчальному посібнику [8] з єдиних позицій розглянуто комплекс питань, що відносяться до інфокомунікаційних технологій: представлено основи побудови телекомунікаційних систем і мереж, викладено уявлення про сучасні бездротові засоби зв'язку, включаючи рухомі засоби зв'язку, розглянуто принципи побудови мереж наступного покоління і технології, застосовувані при цьому. Книга містить також опис конкретних рішень по реалізації мереж NGN. Викладено основи технології OFDM, розглянуто технологію побудови програмно-конфігуруємих мереж.

4 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Основні поняття та елементи інфокомунікацій.

У цьому модулі розглядаються основні поняття та термінологія в інфокомунікаціях, глобальна інформаційна інфраструктура, еталонна модель взаємодії відкритих систем OSI/ISO, характеристики рівневих протоколів моделі OSI, інфокомунікаційні послуги, нормативно-правова база функціонування інфокомунікацій в Україні, особливості та основні принципи розвитку інфокомунікацій в Україні.

Література: [1, с.7 – 38; 2, с.10 – 38; 5, с.23 – 63, 104 – 135, 552 – 674; 9, с. 4 – 142].

Для ознайомлення з нормативно-правовою базою функціонування інфокомунікацій в Україні необхідно знати, що надання та отримання телекомунікаційних послуг в Україні відбувається згідно до Законів України: «Про телекомунікації», «Про телебачення і радіомовлення», «Про радіочастотний ресурс України», «Про захист прав споживачів», «Про захист персональних даних» тощо та «Правил надання та отримання телекомунікаційних послуг» № 295 затверджених Постановою Кабінету міністрів України від 11 квітня 2012 р., зі змінами і доповненнями, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України. Всі ці документи знаходяться у відкритому доступі на урядових сайтах.

Контрольні питання та завдання для самоперевірки.

1. Згідно до яких нормативно-правових документів відбувається надання та отримання телекомунікаційних послуг в Україні?

2. Наведіть та поясніть принцип функціонування узагальненої структурної схеми системи електрозв'язку.

3. Які актуальні питання дозволяє вирішувати інформаційна мережа зв'язку?

4. Охарактеризуйте концепцію ГП.

5. Наведіть та охарактеризуйте основні атрибути ГП.
6. Наведіть та охарактеризуйте основні складові ГП.
7. Наведіть та охарактеризуйте узагальнену модель взаємодії основних елементів ГП.
8. Охарактеризуйте інфокомунікаційні послуги.
9. Класифікація інфокомунікаційних служб.
10. Охарактеризуйте принципи розвитку ГП.
11. Наведіть та поясніть спрощену структурну схему ГП.
12. Наведіть основні технологічні особливості інфокомунікаційних послуг, що відрізняють їх від послуг традиційних мереж зв'язку.
13. Опишіть вимоги до інфокомунікаційних послуг.
14. Охарактеризуйте основні інфокомунікаційні служби.
15. Наведіть та поясніть проблеми стандартизації мереж.
16. Наведіть та охарактеризуйте переваги та недоліки моделі OSI.
17. Протоколи в інформаційних мережах.
18. Охарактеризуйте рівні еталонної моделі взаємодії відкритих систем.
19. Охарактеризуйте призначення рівневих протоколів.
20. Характеристика рівневих протоколів.
21. Охарактеризуйте переваги відкритих стандартів.
22. Наведіть та поясніть основні принципи еталонної моделі OSI.
23. Мета та функції мережної архітектури систем.
24. Поясніть концепцію мережних протоколів.
25. Наведіть та поясніть архітектуру багаторівневого зв'язку.
26. Сформулюйте мету та функції моделі взаємодії відкритих систем.
27. Поясніть та опишіть фізичний рівень моделі OSI.
28. Поясніть та опишіть мережний рівень моделі OSI.
29. Поясніть та опишіть транспортний рівень моделі OSI.
30. Поясніть та опишіть сеансовий рівень моделі OSI.
31. Поясніть та опишіть представницький рівень моделі OSI.
32. Поясніть та опишіть прикладний рівень моделі OSI.
33. Поясніть та опишіть каналний рівень моделі OSI.
34. Наведіть та поясніть схему взаємодії процесів на базі мережних протоколів та інтерфейсів.
35. Які завдання виконують рівневі протоколи?

36. Охарактеризуйте протокольну модель TCP/IP, наведіть її переваги та недоліки.

37. Охарактеризуйте протокольну модель IEEE.

38. Охарактеризуйте протокольну модель ІТТ.

39. Поясніть співвідношення рівнів протокольних моделей OSI, TCP/IP, IEEE та ІТТ.

40. В яких документах прописані права та обов'язки споживачів інфокомунікаційних послуг в Україні? Охарактеризуйте ці права та обов'язки.

41. Відповідно до яких нормативно-правових документів відбувається захист прав споживачів в сфері інфокомунікацій?

42. Яким чином виконується забезпечення оптимального поєднання розміру тарифів на послуги зв'язку на рівні платоспроможності населення з урахуванням інтересів суб'єктів ринку цих послуг?

43. Проаналізуйте останні новини в сфері інфокомунікацій в Україні.

44. Охарактеризуйте порядок реєстрації абонентів, які отримують телекомунікаційні послуги без укладення договору в письмовій формі.

45. Охарактеризуйте основні положення Закону України «Про телекомунікації».

46. Охарактеризуйте основні положення Закону України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах».

47. Назвіть та охарактеризуйте основні завдання, які виконує НКРЗІ.

Змістовий модуль 2. Принципи функціонування телекомунікаційних та інформаційних мереж та систем.

У цьому модулі розглядаються загальні відомості про сигнали, основні принципи обробки та передачі інформації, типи ліній зв'язку та доцільність їх використання, принципи функціонування інфокомунікаційних мереж, стаціонарні мережі зв'язку, принципи функціонування систем та мереж мобільного зв'язку, принципи функціонування глобальної мережі Інтернет.

Література: [1, с.39 – 76; 2, с.39 – 131; 3, с.9 – 407; 4, с.11 – 117, 327 – 394; 5, с.64 – 103, 136 – 573; 9, с.143 – 273].

Контрольні питання та завдання для самоперевірки.

1. Охарактеризуйте еволюцію систем мобільного зв'язку.
2. Класифікація систем мобільного зв'язку.
3. Принципи побудови мережі мобільного зв'язку.
4. Викладіть принцип роботи стільникової мережі зв'язку (СМЗ).
5. Викладіть методи покриття робочої зони в лінійних та в територіальних стільникових мережах зв'язку.
6. Поясніть етапи планування мереж мобільного зв'язку.
7. Поясніть поняття кластера.
8. Поясніть принцип повторного використання радіоканалів.
9. Викладіть принцип фіксованого розподілу радіоканалів між BTS.
10. Поясніть варіанти розміщення BTS у стільнику.
11. Приведіть спрощену структурну схему системи мобільного зв'язку та пояснить принцип роботи.
12. Поясніть режим «естафетної» передачі.
13. Назвіть основні критерії оцінки ефективності СМЗ.
14. Поясніть принцип багатостанційного доступу з частотним (FDMA) і часовим (TDMA) розподілом каналів.
15. З якою метою на BTS використовуються секторні антени.
16. Охарактеризуйте сучасні системи мобільного зв'язку.
17. Охарактеризуйте захист інформації в інфокомунікаційних мережах.
18. Наведіть та пояснить види кіберзлочинів.
19. Наведіть структурну схему цифрової системи зв'язку. Поясніть принцип роботи.
20. Опишіть основні етапи перетворення сигналів у цифровій системі зв'язку.
21. За яких умов приймач може виконувати операції, обернені операціям передавача?
22. Поясніть суть теореми Котельникова та її використання при дискретизації сигналів.
23. Поясніть особливості квантування сигналів.
24. Охарактеризуйте кодування сигналів.

25. Що таке модуляція? Види модуляції. Які види модуляції мають місце при гармонічному сигналі-носії?
26. Які бувають типи завад у каналі зв'язку?
27. Поясніть суть етапів перетворення сигналів на приймальній стороні цифрової системи зв'язку.
28. Перечисліть основні характеристики системи зв'язку та поясніть чим вони визначаються.
29. Охарактеризуйте мережу Інтернет?
30. Назвіть основні протоколи, які використовуються в мережі Інтернет.
31. Перелічіть та охарактеризуйте типи основних сервісів Інтернету.
32. Поясніть термін «інфраструктурний сервіс».
33. Поясніть термін «WWW».
34. Сформулюйте головні проблеми розвитку мережі Інтернет.
35. Що таке пошуковий робот?
36. Охарактеризуйте хмарні сервіси. Наведіть приклади.
37. Які сервіси використовуються для спілкування з іншими людьми в мережі Інтернет?
38. Охарактеризуйте соціальні мережі? Наведіть приклади.
39. Яким чином здійснюється реєстрація в поштових сервісах?
40. За допомогою яких сервісів можна передати файл іншому користувачеві в мережі Інтернет?
41. Перерахуйте найбільш відомі пошукові системи. Охарактеризуйте їх призначення та відмінності.
42. Опишіть механізму пошуку інформації в Internet.
43. Яким чином відбувається пошук великих обсягів інформації в Інтернеті?
44. Які види інформації можна знайти за допомогою пошукових систем?
45. Поясніть значення терміну «оператори пошуку». Як і в яких випадках ними необхідно користуватися?
46. Звідки беруться кошти для фінансування роботи загальнодоступних сервісів Інтернет?
47. Поясніть значення терміну «пошукова оптимізація».

48. Поясніть значення терміну «прихований web» («deep web»).
49. Охарактеризуйте сервіси Google.
50. Сформулюйте основні тенденції розвитку мережі Інтернет.

Змістовий модуль 3. Особливості підготовки фахівців в галузі інфокомунікацій.

У цьому модулі необхідно ознайомитися з учбовим планом підготовки фахівців та дисципліни, які вивчаються під час навчання в бакалавраті, блоками вибіркових дисциплін, місцем спеціаліста в галузі інфокомунікацій в сучасному розвитку науково-технічного прогресу, напрямком професійного розвитку та перспективами працевлаштування.

Література: [9, с.274 – 292].

5 ОСНОВНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Відомо, що тільки ті знання, які здобуто самостійно, завдяки власному досвіду, є найміцнішими. За даними ЮНЕСКО, якщо навчальний матеріал опрацьовується самостійно від постановки завдання до аналізу результатів, то засвоюється не менше ніж 90% інформації. В разі ж сприйняття навчального матеріалу слухом і зором – 65%, тільки слухом – 15%.

Зміст, організаційні форми і методи навчання та управління навчально-пізнавальною діяльністю значною мірою визначаються використанням нових технологій навчання як засобу активізації пізнавальної діяльності студента – розвитку самостійності, системного мислення і творчої активності. Тому у вищих навчальних закладах поступово переходять від передавання інформації до керування навчально-пізнавальною діяльністю, формування у студентів навичок самостійної творчої роботи.

Самостійна робота студентів – цілеспрямована самостійна пізнавальна діяльність студента. В цьому (широкому) розумінні СРС присутня в кожному виді навчальних занять.

Можна також визначити СРС у вузькому розумінні як один з видів навчальних занять, специфічною особливістю якого є відсутність викладача під час навчальної діяльності студента. Посилення пізнавальної діяльності студента в процесі СРС, тобто планування, організація, стимулювання, облік і контроль здійснюється опосередковано через підручник, методичні вказівки з самостійної роботи, консультації викладача, навчальну комп'ютерну програму тощо.

Основне завдання студента – усвідомити зміст самостійної роботи з вивчення навчальної дисципліни, який відображено в навчальній програмі та методичних рекомендаціях викладача, виконувати графік СРС та контрольні заходи, наполегливо вчитися, виховуючи у собі навички самоосвіти та професійної творчої праці.

Особливістю заочної форми навчання є те, що переважну більшість навчального матеріалу студент опановує самостійно. Тому поряд з традиційними формами, такими як опрацювання лекційного (теоретичного) матеріалу, підготовка до лабораторних занять, визначального значення

набуває самостійне вивчення матеріалу дисципліни.

Самостійна робота, як й інші види навчальної діяльності, потребує певної організації. Тому СРС буде ефективнішою, якщо вона проводиться відповідно до графіка вивчення навчальної дисципліни, який розглядається під час лекції. Протягом семестру студент має опанувати теоретичний матеріал дисципліни, виконати контрольне завдання, консультуючись (за необхідності) з викладачем. Студенти заочної форми навчання під час екзаменаційної сесії мають відпрацювати лабораторні роботи згідно з розкладом, виконавши необхідні завдання з самостійної роботи.

Електронний навчальний документ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи з дисципліни

«ВСТУП ДО ФАХУ»

для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
спеціалізації «Телекомунікації», «Інформаційно-мережна інженерія»

Упорядник: ЧЕБОТАРЬОВА Дарія Василівна

Відповідальний випусковий В.М. Безрук

Авторська редакція

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання лабораторних робіт
з дисципліни
«ВСТУП ДО ФАХУ»

для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
спеціалізацій «Телекомунікації», «Інформаційно-мережна інженерія»

Електронний документ

ЗАТВЕРДЖЕНО
кафедрою інформаційно-
мережної інженерії
Протокол №1 від 30.08.2017р.

Харків 2017

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни «Вступ до фаху» для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» спеціалізацій «Телекомунікації», «Інформаційно-мережна інженерія» [Електронний документ] / Упоряд.: Д.В. Чеботарьова. – Харків: ХНУРЕ, 2017. – 40 с.

Упорядник: Д.В. Чеботарьова

Рецензент: В.М. Безрук, д.т.н., професор,
завідувач кафедри інформаційно-мережної інженерії

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 Ознайомлення з основними принципами обробки та передачі інформації.....	5
2 Ознайомлення з основними принципами функціонування мереж мобільного зв'язку.	18
3 Ознайомлення з основними принципами функціонування глобальної мережі Інтернет.....	32
4 Ознайомлення з нормативно-правовою базою функціонування інфокомунікацій в Україні.....	39
Перелік посилань	42

ВСТУП

Дисципліна «Вступ до фаху» відноситься до числа нормативних навчальних дисциплін професійної підготовки студентів спеціальності 173 «Телекомунікації та радіотехніка» спеціалізацій «Телекомунікації» та «Інформаційно-мережна інженерія» і ставлять своєю задачею ознайомлення першокурсників з обраною спеціальністю, засвоєння основних понять, термінів та принципів побудови телекомунікаційних та інформаційних мереж, отримання загальних уявлень про інфокомунікації, одержання студентами базових знань про профіль своєї підготовки, напрямок професійного розвитку та перспективи працевлаштування.

Метою проведення лабораторних робіт з даної дисципліни є ознайомлення студентів з основними принципами функціонування інфокомунікацій та закріплення теоретичного матеріалу, що отриманий на лекціях та внаслідок самостійної роботи.

У результаті виконання лабораторних робіт студенти повинні знати основні принципи обробки та передачі інформації, основні принципи та нормативно-правову основу функціонування інфокомунікаційних мереж.

Кожна лабораторна робота розрахована на одне 4-х годинне заняття.

При самостійній роботі з підготовки до виконання лабораторних робіт кожен студент повинен:

- вивчити відповідний теоретичний матеріал з дисципліни «Вступ до фаху» та методичні вказівки;
- ознайомитись з методикою проведення досліджень;
- виконати домашнє завдання.

На початку лабораторної роботи викладач проводить співбесіду зі студентами з контрольних запитань та перевіряє виконання домашнього завдання з метою з'ясування їх готовності до роботи.

Після виконання лабораторної роботи дані досліджень оформлюються у вигляді звіту, що затверджується викладачем, після чого лабораторна робота вважається виконаною.

Захист виконаної лабораторної роботи відбувається, як правило, наприкінці заняття. Якщо робота вчасно не захищена, захист відбувається на

наступному за розкладом занятті або під час консультацій викладача за планом самостійної роботи студентів.

Студенти, що не підготовлені до виконання роботи або мають дві відпрацьовані та незахищені роботи, до подальшого виконання робіт не допускаються і повинні залишитися в лабораторії для підготовки або захисту попередніх робіт.

Кожна лабораторна робота оцінюється за кредитно-модульною системою максимум в 10 балів (2 бали за присутність, 3 бали за відпрацювання, максимум 5 балів за захист).

1 ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ОСНОВНИМИ ПРИНЦИПАМИ ОБРОБКИ ТА ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ.

1.1 Мета роботи:

- познайомитись з основними етапами перетворення сигналів у цифровій системі зв'язку;
- дослідити часові та частотні характеристики сигналів у різних частинах системи зв'язку - у кодері, модуляторі, лінії зв'язку, демодуляторі, декодері.

1.2 Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів

При підготовці до лабораторної роботи необхідно:

- ознайомитись з контрольними запитаннями та завданнями;
- вивчити відповідний теоретичний матеріал за конспектом лекцій та в літературі [1 – 7];
- відповісти на контрольні запитання.

1.3 Опис лабораторної установки

Лабораторна робота виконується на персональному комп'ютері типу **Pentium** з операційною системою **Windows** і програмним забезпеченням **Digital_SOTI**.

1.4 Основні теоретичні відомості

Останні роки відзначені інтенсивним розвитком цифрових систем зв'язку. Крім традиційних радіорелейних та супутникових систем швидко розвиваються цифрові системи абонентського радіо доступу, цифрові мережі інтегрального

обслуговування та цифрові системи радіозв'язку у складі стільникових та транкінгових мереж зв'язку.

Розробки цифрових систем зв'язку останнього часу використовують не тільки можливості сучасних технологій, але й досягнення сучасної теорії електрозв'язку, що дозволяють підвищити не тільки обсяги переданої інформації, але й якість передачі повідомлень (вірність зв'язку).

До числа переваг цифрових систем зв'язку відносяться наступні:

- слабкий вплив неідеальності та нестабільності апаратури на якість передачі інформації;
- висока завадозахищеність;
- можливість регенерації (відновлення) сигналів при їх передаванні на великих відстанях;
- універсальність форми представлення різних видів повідомлень;
- низька чутливість до нелінійних перекручувань у групових трактах багатоканальних систем;
- простота узгодження цих систем з комп'ютерними системами та цифровими системами комутації.

1.4.1 Структурна схема цифрової системи зв'язку

У цілому ряді випадків практики постає проблема передачі неперервних повідомлень по дискретному каналу зв'язку. Ця проблема розв'язується при використанні цифрової системи зв'язку. Однією з таких систем є система передачі неперервних повідомлень методом імпульсно-кодової модуляції (ІКМ) та маніпуляції гармонічного носія. Структурна схема такої системи наведена на рис. 1.1. Вона складається з джерела повідомлень (ДП), аналого-цифрового перетворювача (АЦП), двійкового дискретного каналу зв'язку (ДКЗ), складовою частиною якого є неперервний канал зв'язку (НКЗ), цифро-аналогового перетворювача (ЦАП) і отримувача повідомлень (ОП). Кожна з наведених частин системи містить у собі ще цілий ряд елементів.

Джерело повідомлень - це деякий об'єкт або система, інформацію про стан або поведінку якого необхідно передати на деяку відстань. Інформація, що передається від ДП, є непередбаченою для отримувача. Тому її кількісну міру в теорії електрозв'язку виражають через статистичні (імовірнісні)

характеристики повідомлень (сигналів). Повідомлення являє собою фізичну форму подання інформації. Часто повідомлення подають у вигляді змінного за часом струму або напруги, які відображають передану інформацію.

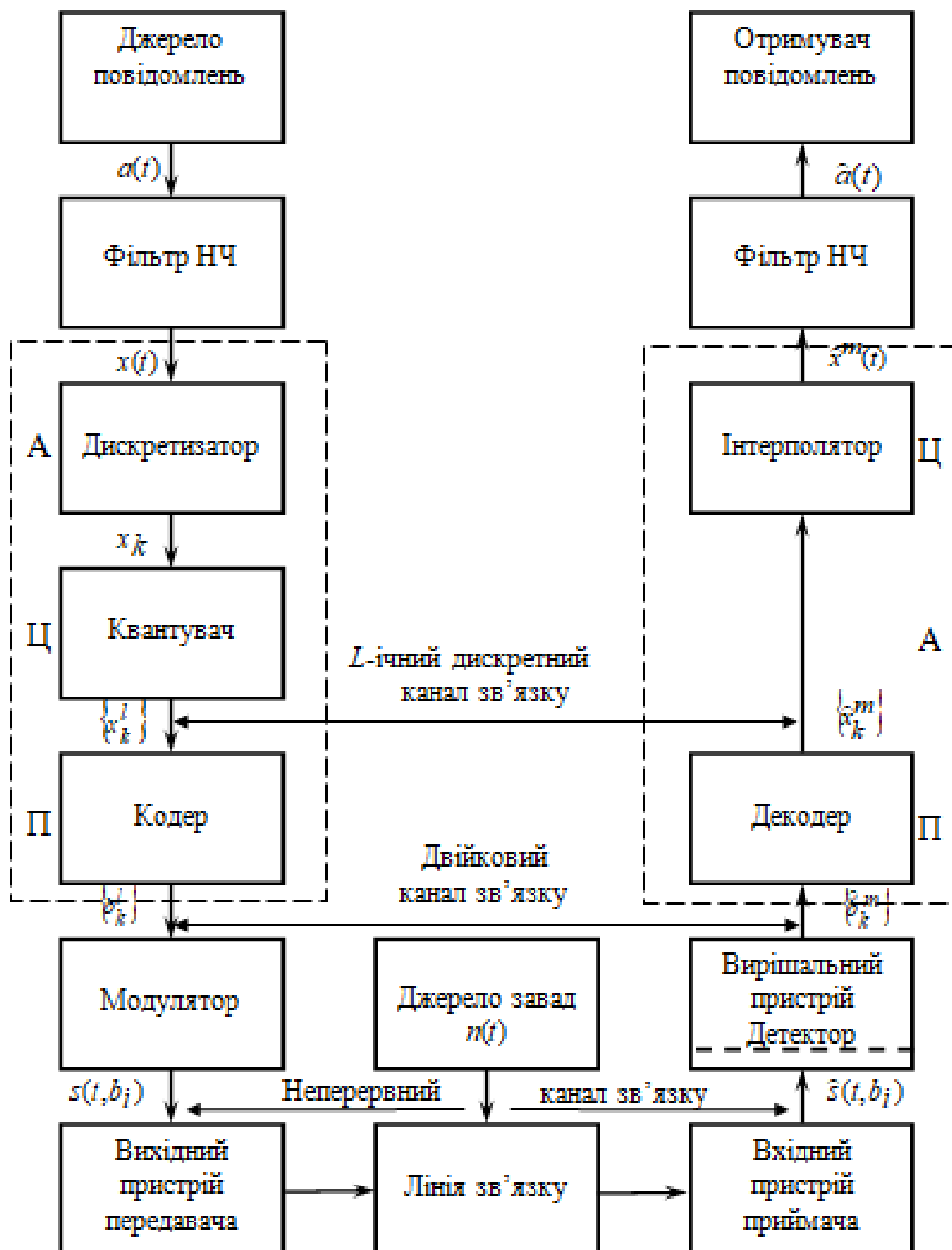


Рисунок 1.1 – Структурна схема цифрової системи передавання неперервних повідомлень

У передавачі (ПД) повідомлення спочатку фільтрується з метою обмеження його спектру деякою верхньою частотою f_B . Це необхідно для ефективного подання відгуку ФНЧ $x(t)$ у вигляді послідовності відліків $x_k = x(kT)$, $k = 0, 1, 2, \dots$, які спостерігаються на виході дискретизатора. Відмітимо, що фільтрація пов'язана з внесенням похибки $\varepsilon_\Phi(t)$, що відображує ту частину повідомлення, яка подавляється ФНЧ. Далі відліки $\{x_k\}$ квантуються за рівнем. Процес квантування пов'язаний з нелінійним перетворенням неперервнозначних відліків $\{x_k\}$ у дискретнозначні $\{x_k^l\}$, $l = \overline{0, L-1}$, що також привносить похибку, яку називають похибкою (шумом) квантування $\varepsilon_{\text{КВ}}(t)$. Квантовані рівні $\{y_k = x_k^l\}$ потім кодуються двійковим безнадмірним (примітивним) або завадостійким кодом.

Послідовність кодових комбінацій $\{\vec{b}_k^l\}$ утворює сигнал ІКМ, який підводиться до модулятора - пристрою, що призначений для узгодження джерела повідомлень з лінією зв'язку. Модулятор формує лінійний сигнал $S(t, b_i)$, який являє собою електричне або електромагнітне коливання, що здатне поширюватись по лінії зв'язку та однозначно пов'язане з повідомленням, яке передається, (у даному випадку з сигналом ІКМ). Сигнал $S(t, b_i)$ створюється у результаті дискретної модуляції (маніпуляції) - процесу зміни одного або декількох параметрів носія відповідно до сигналу ІКМ. При використанні гармонічного носія $U_H(t) = U_m \cdot \cos(2\pi f_H t + \varphi_0)$ розрізняють сигнали амплітудної, частотної та фазової маніпуляцій (АМ, ЧМ і ФМ).

Для запобігання позасмугових випромінювань у одноканальному зв'язку або при організації багатоканального зв'язку, а також для встановлення потрібного відношення сигнал/шум на вході приймача лінійний сигнал фільтрується та підсилюється у вихідному каскаді ПД.

Сигнал $S(t)$ з виходу ПД надходить у лінію зв'язку, де на нього впливає завада $n(t)$. На вході приймача (ПР) діє суміш $z(t) = s(t) + n(t)$ переданого сигналу та завади, яка фільтрується у вхідному каскаді ПР та подається на демодулятор (детектор).

При демодуляції з прийнятого сигналу $\hat{s}(t, b_i)$ виділяють закон зміни інформаційного параметру, який у нашому випадку пропорційний сигналу ІКМ. При цьому для розпізнавання переданих двійкових сигналів на вихід демодулятора підключається вирішальний пристрій (ВП). При передачі двійкових сигналів b_i , $i = 0, 1$ по ДКЗ наявність завад в НКЗ призводить до неоднозначних рішень (похибок) ВП, що в свою чергу викликає невідповідність переданих $\{\bar{b}_k^l\}$ та прийнятих $\{\hat{b}_k^m\}$ кодових комбінацій.

Нарешті, для відновлення переданого неперервного повідомлення $a(t)$, тобто отримання його оцінки $\hat{a}(t)$, прийняті кодові комбінації піддаються декодуванню, інтерполяції та низькочастотній фільтрації. При цьому в декодері по двійковим кодовим комбінаціям відновлюються L -ічні рівні $\{\hat{x}_k^m\}$, $m = \overline{0, L-1}$.

Наявність похибок в двійковому ДКЗ призводить до похибок передачі в L -ічному ДКЗ та виникнення шуму передачі $\varepsilon_{\Pi}(t)$. Сукупна дія похибки фільтрації, шумів квантування та передачі призводить до неоднозначності між переданим та прийнятим повідомленнями $\hat{a}(t) \neq a(t)$.

1.4.2 Аналого-цифрове та цифро-аналогове перетворення сигналів

Інтервал дискретизації за часом $T_{\text{Д}}$ вибирається на основі теореми Котельнікова. Зворотна до $T_{\text{Д}}$ величина - частота дискретизації $f_{\text{Д}} = 1/T_{\text{Д}}$ вибирається з умови

$$f_{\text{Д}} \geq 2F_a, \quad (1.1)$$

де F_a - максимальна частота первинного сигналу (повідомлення).

Збільшення частоти дискретизації дозволяє спростити вхідний фільтр нижніх частот (ФНЧ) АЦП, який обмежує спектр первинного сигналу, і вихідний (інтерполюючий) ФНЧ ЦАП, який відновлює неперервний сигнал по відлікам. Але збільшення частоти дискретизації приводить до зменшення тривалості двійкових символів на виході АЦП, що вимагає небажаного розширення смуги частот каналу зв'язку для передачі цих символів. Звичайно параметри вхідного ФНЧ АЦП і вихідного ФНЧ ЦАП вибирають однаковими.

На рис. 1.2 подані: $S(f)$ - спектр відліків, які відображаються вузькими імпульсами, $S_a(f)$ - спектр неперервного повідомлення $a(t)$, $A(f)$ - робоче ослаблення ФНЧ

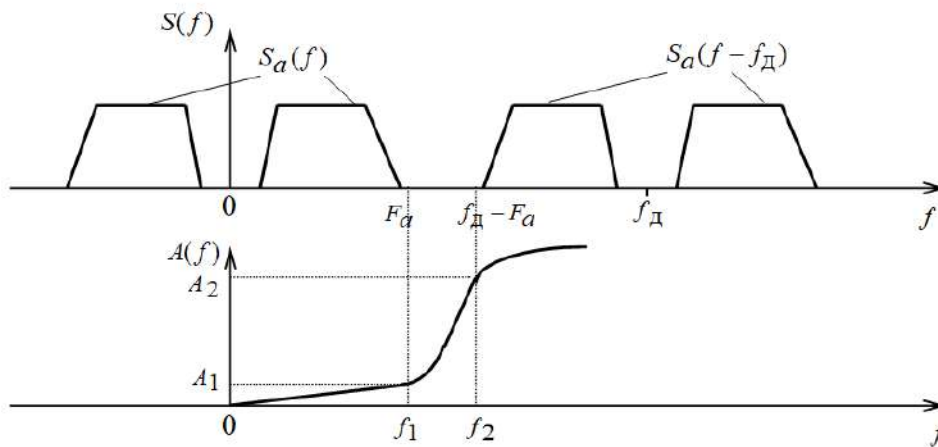


Рисунок 1.2 - Спектр відліків та АЧХ ослаблення фільтрів АЦП і ЦАП

Для того, щоб ФНЧ не вносив лінійних спотворень у неперервний сигнал, граничні частоти смуг пропускання ФНЧ повинні задовольняти умові

$$f_1 \geq F_a. \quad (1.2)$$

Для того, щоб виключити накладення спектрів $S_a(f)$ і $S_a(f-f_d)$, а також забезпечити ослаблення відновлюючим ФНЧ складових $S_a(f-f_d)$, граничні частоти смуг затримування ФНЧ повинні задовольняти умові

$$f_2 \leq (f_d - F_a). \quad (1.3)$$

Щоб ФНЧ не були занадто складними, відношення граничних частот вибирають з умови

$$f_2/f_1 = 1, 3 \dots 1, 4. \quad (1.4)$$

Після підстановки співвідношень (1.2) і (1.3) у (1.4) можна вибрати частоту дискретизації f_d .

Завадозахищеність системи передачі неперервних повідомлень визначається величиною

$$\rho_{\text{вих}} = P_a / \sigma_\varepsilon^2, \quad (1.5)$$

де P_a - середня потужність первинного сигналу;

σ_ε^2 - середня потужність завади на виході системи передачі.

У системі цифрової передачі методом ІКМ потужність завади на виході ЦАП визначається як

$$\sigma_{\varepsilon}^2 = \bar{\varepsilon}_{\text{кв}}^2 + \bar{\varepsilon}_{\text{х.і.}}^2, \quad (1.6)$$

де $\bar{\varepsilon}_{\text{кв}}^2$ – середня потужність шуму квантування;

$\bar{\varepsilon}_{\text{х.і.}}^2$ - середня потужність шумів хибних імпульсів.

Якщо задане відношення сигнал/шум квантування $\rho_{\text{кв}}$, то

$$\bar{\varepsilon}_{\text{кв}}^2 = P_a / \rho_{\text{кв}}. \quad (1.7)$$

Якщо $\rho_{\text{кв}}$ не задано, а задано $\rho_{\text{вих}}$, то покладається, що

$$\bar{\varepsilon}_{\text{кв}}^2 = \bar{\varepsilon}_{\text{х.і.}}^2 = 0,5\sigma_{\varepsilon}^2. \quad (1.8)$$

При проведенні розрахунків за формулами (1.5) і (1.7) відношення сигнал/шум, які задані в децибелах необхідно виразити у разях:

$$\rho = 10^{0,1\rho[\text{дБ}]}. \quad (1.9)$$

Потужність шуму квантування виражається через величину кроку квантування Δa :

$$\bar{\varepsilon}_{\text{кв}}^2 = (\Delta a)^2 / 12. \quad (1.10)$$

Крок квантування залежить від числа рівнів квантування L :

$$\Delta a = (a_{\text{max}} - a_{\text{min}}) / (L - 1). \quad (1.11)$$

Тут передбачається, що первинний сигнал $a(t)$, який підлягає перетворенню в цифровий сигнал, приймає значення від a_{min} до a_{max} і на інтервалі $(a_{\text{min}}, a_{\text{max}})$ підлягає квантуванню. Для сигналів із середнім значенням, що дорівнює нулю $a_{\text{min}} = -a_{\text{max}}$. Якщо значення a_{max} не задане, то воно визначається за допомогою співвідношення

$$a_{\text{max}} = P_a \sqrt{\Pi_a}, \quad (1.12)$$

де Π_a – пік-фактор, який характеризує перевищення максимальним (амплітудним) значенням сигналу його середньоквадратичного значення (кореня із середньої потужності сигналу).

На основі співвідношень (1.10) і (1.11) мінімально можливе число рівнів квантування визначається як

$$L_{\text{min}} = \frac{a_{\text{max}} - a_{\text{min}}}{\sqrt{12\varepsilon_{\text{кв}}^2}} + 1. \quad (1.13)$$

Значність двійкового примітивного коду на виході АЦП

$$k = \log_2 L \quad (1.14)$$

є ціле число. Тому число рівнів квантування L вибирається як такий цілий ступінь числа 2, при якому

$$L \geq L_{\min}. \quad (1.15)$$

Для визначення припустимої імовірності помилки двійкового символу на вході ЦАП P_6 необхідно попередньо визначити припустиму величину потужності шуму хибних імпульсів на основі співвідношення (1.6):

$$\overline{\varepsilon}_{\text{х.і.}}^2 = \sigma_\varepsilon^2 - \overline{\varepsilon}_{\text{кв.}}^2, \quad (1.16)$$

де потужність шуму квантування $\overline{\varepsilon}_{\text{кв.}}^2$ обумовлена співвідношеннями (1.10) і (1.11) при відповідному числі рівнів квантування L . Далі скористаємося співвідношенням, що зв'язує $\overline{\varepsilon}_{\text{х.і.}}^2$ та імовірність помилки біта на вході ЦАП P_6 :

$$\overline{\varepsilon}_{\text{х.і.}}^2 = P_6 (\Delta a)^2 \sum_{i=1}^k 2^{2(i-1)} \quad (1.17)$$

де величина кроку квантування Δa визначається формулою (1.11).

Співвідношення (1.17) дозволяє розрахувати припустиму ймовірність помилки символу P_6 на вході ЦАП.

Тривалість двійкового символу (біту) на виході АЦП визначається як

$$T_6 = T_d/k. \quad (1.18)$$

1.4.3 Модуляція та характеристики модему маніпульованих сигналів

У цифрових системах зв'язку для передачі інформації по радіоканалу використовуються різні методи дискретної модуляції (маніпуляції) гармонічного носія: двійкова амплітудна маніпуляція (АМ-2), двійкова фазова маніпуляція (ФМ-2), двійкова відносна фазова маніпуляція (ВФМ-2), квадратурна відносна фазова маніпуляція (КВФМ), квадратурна відносна фазова маніпуляція зі зсувом (КВФМЗ), двійкова частотна маніпуляція (ЧМ-2), частотна маніпуляція з мінімальним зсувом (ЧММЗ), багаторівневі частотна (ЧМ-М), фазова (ФМ-М), відносна фазова (ВФМ-М) та амплітудно-фазова (АФМ-М) маніпуляції.

Функціональні схеми модуляторів та демодуляторів (детекторів) маніпульованих сигналів, а також часові діаграми, що пояснюють принципи їх роботи, докладно описані в літературі.

Під час передачі маніпульованих сигналів мінімально можлива ширина їх

спектра визначається межею Найквіста, яка для АМ-М, ФМ-М, ВФМ-М і АФМ-М має вигляд

$$F_s = 1/(T_G \log_2 M), \quad (1.19)$$

а для ЧМ-М -

$$F_s = M / (T_G \log_2 M), \quad (1.20)$$

де T_G - тривалість двійкового символу на вході модулятора;

M — число позицій сигналу.

1.5 Опис програмного комплексу для виконання лабораторної роботи

Дослідження основних етапів перетворення сигналів у цифровій системі зв'язку виконується методом статистичного моделювання. Для цього математична модель основних частин цифрової системи зв'язку реалізована програмно на ЕОМ. Програмно реалізовані також математичні моделі сигналів та завод, що діють у цій системі.

Програмний комплекс для дослідження основних етапів перетворення сигналів у цифровій системі зв'язку включає такі модулі:

- головний модуль;
- модуль джерела сигналу;
- модуль дискретизації сигналу;
- модуль квантування сигналу;
- модуль кодування сигналу;
- модуль модуляції сигналу;
- модуль каналу зв'язку;
- модуль демодуляції сигналу;
- модуль декодування сигналу;
- модуль інтерполяції сигналу.

Вид діалогових вікон при роботі з вказаними модулями наведено на рис. 1.3 – 1.11.



Рисунок. 1.3 - Диалогове вікно при роботі з головним модулем



Рисунок. 1.4 - Диалогове вікно при роботі з модулем джерела повідомлення

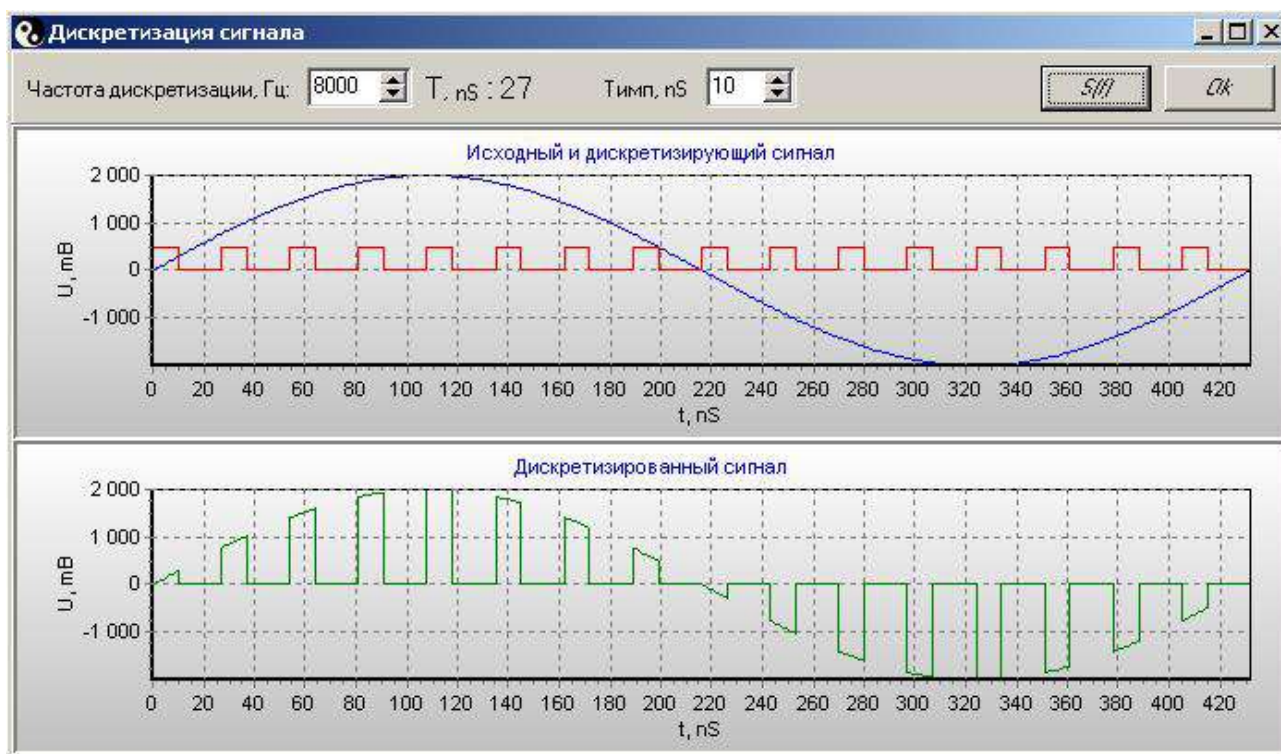


Рисунок. 1.5 - Диалогове вікно при роботі з модулем дискретизації сигналу

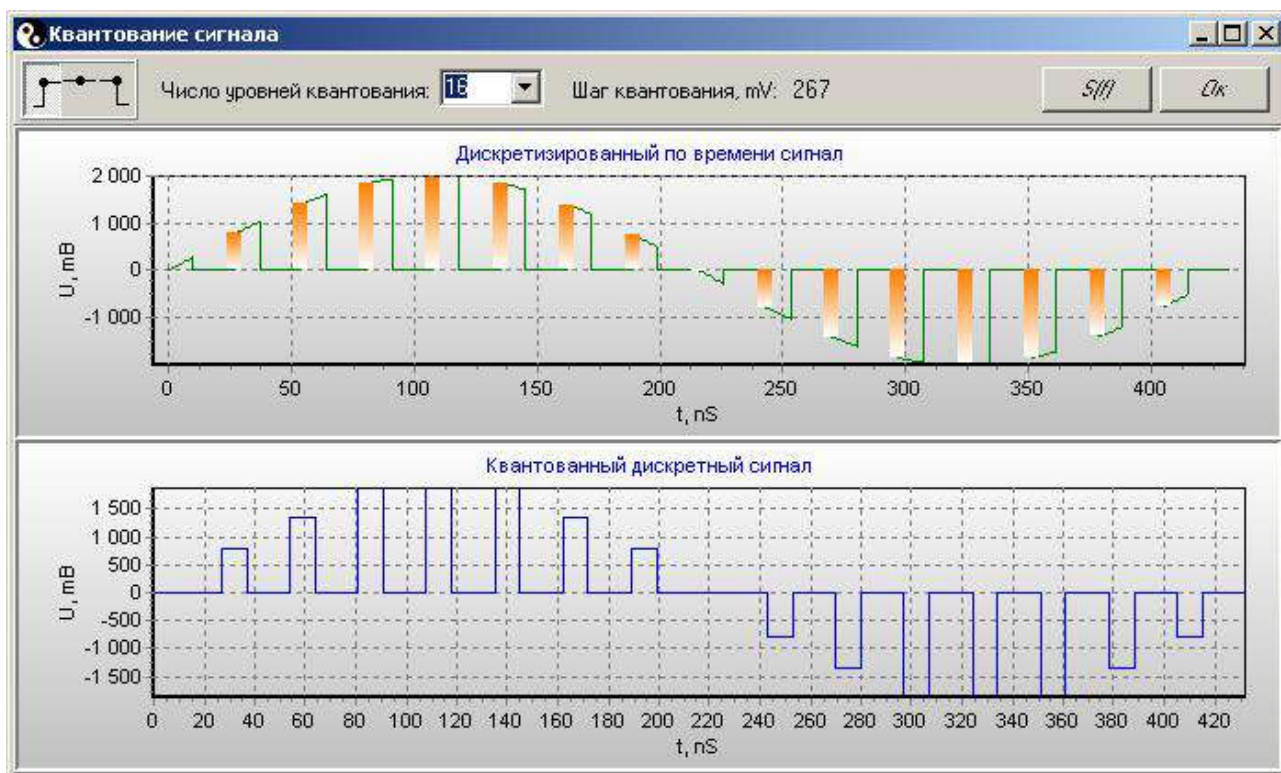


Рисунок. 1.6 - Диалогове вікно при роботі з модулем квантування сигналу

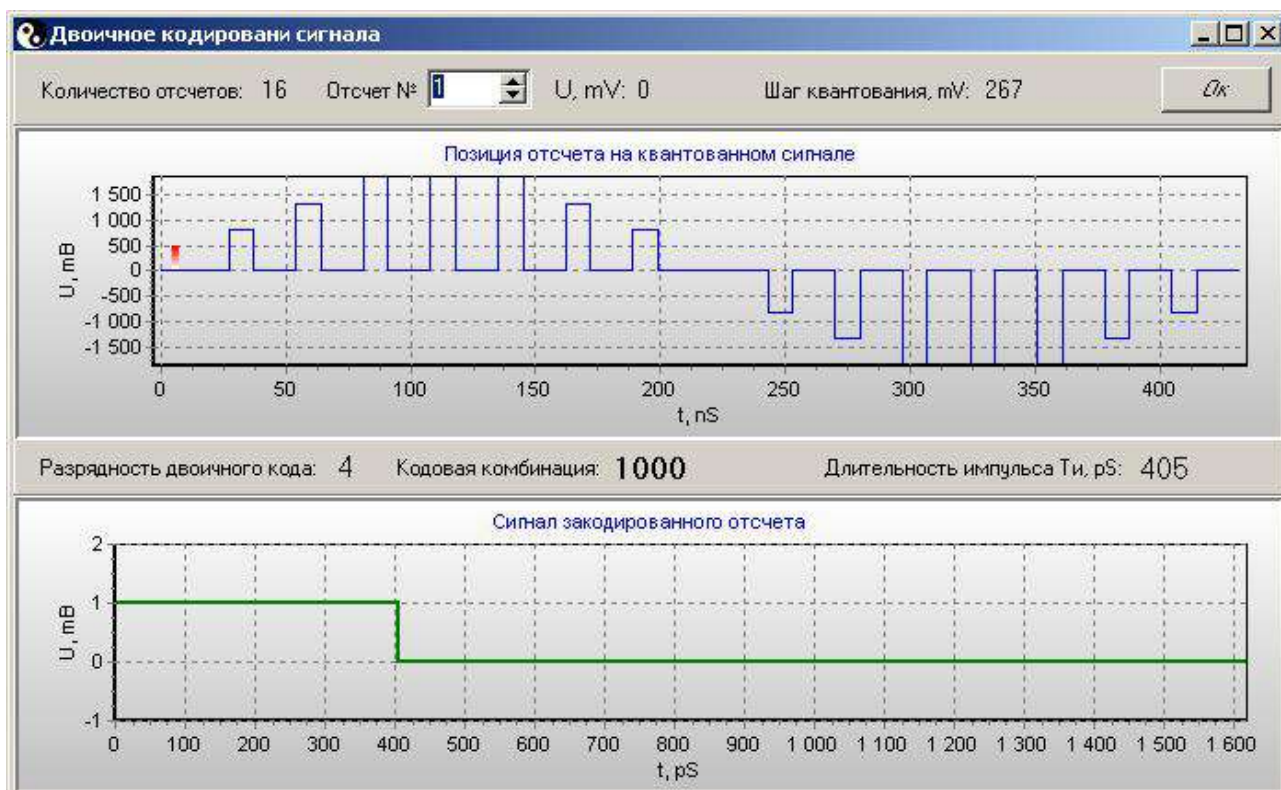


Рисунок. 1.7 - Диалогове вікно при роботі з модулем кодування сигналу



Рисунок. 1.8 - Диалогове вікно при роботі з модулем модуляції сигналу

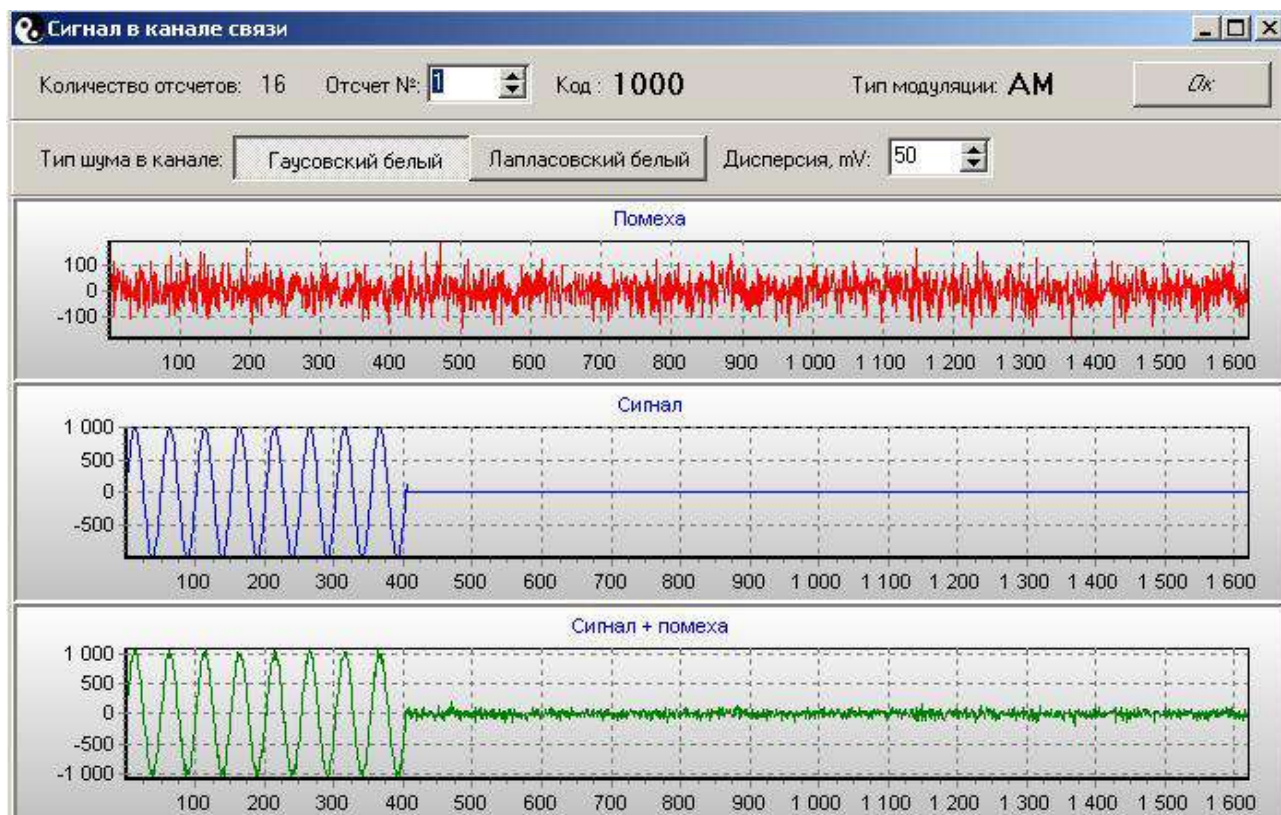


Рисунок. 1.9 - Диалогове вікно при роботі з модулем каналу зв'язку

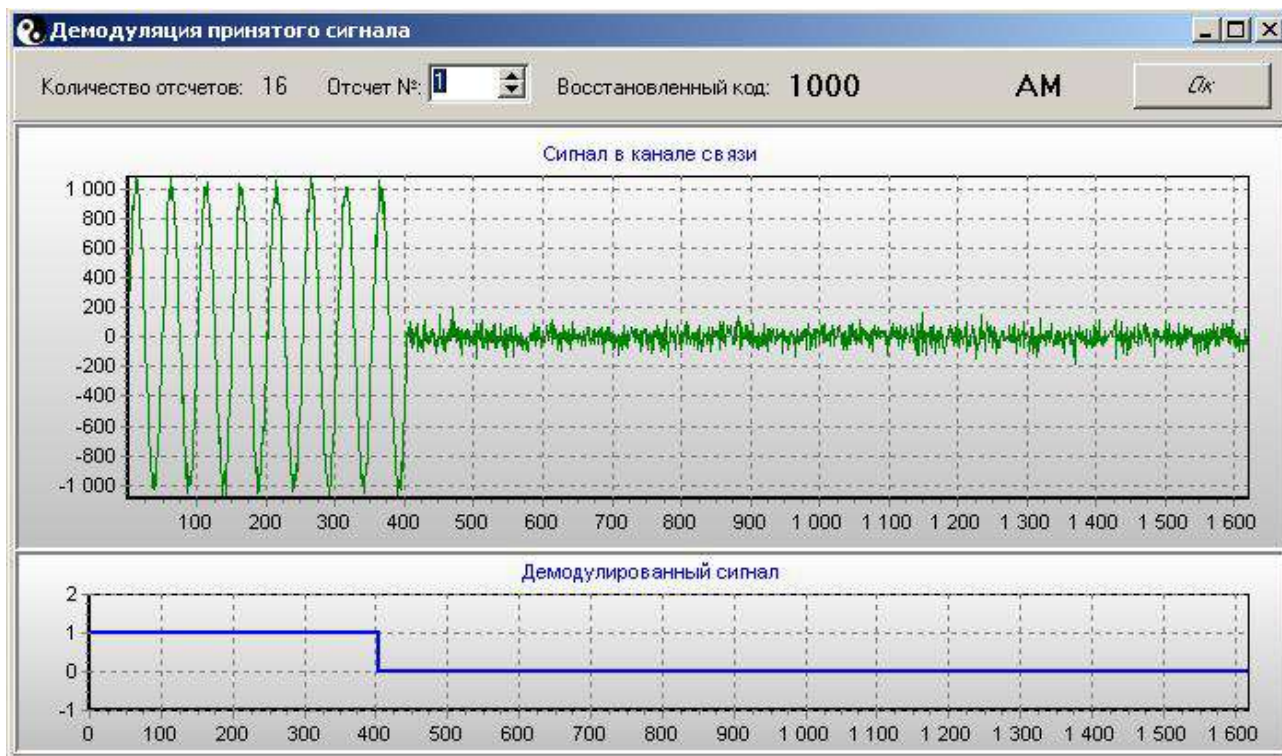


Рисунок. 1.10 - Модуль демодуляції сигналу;

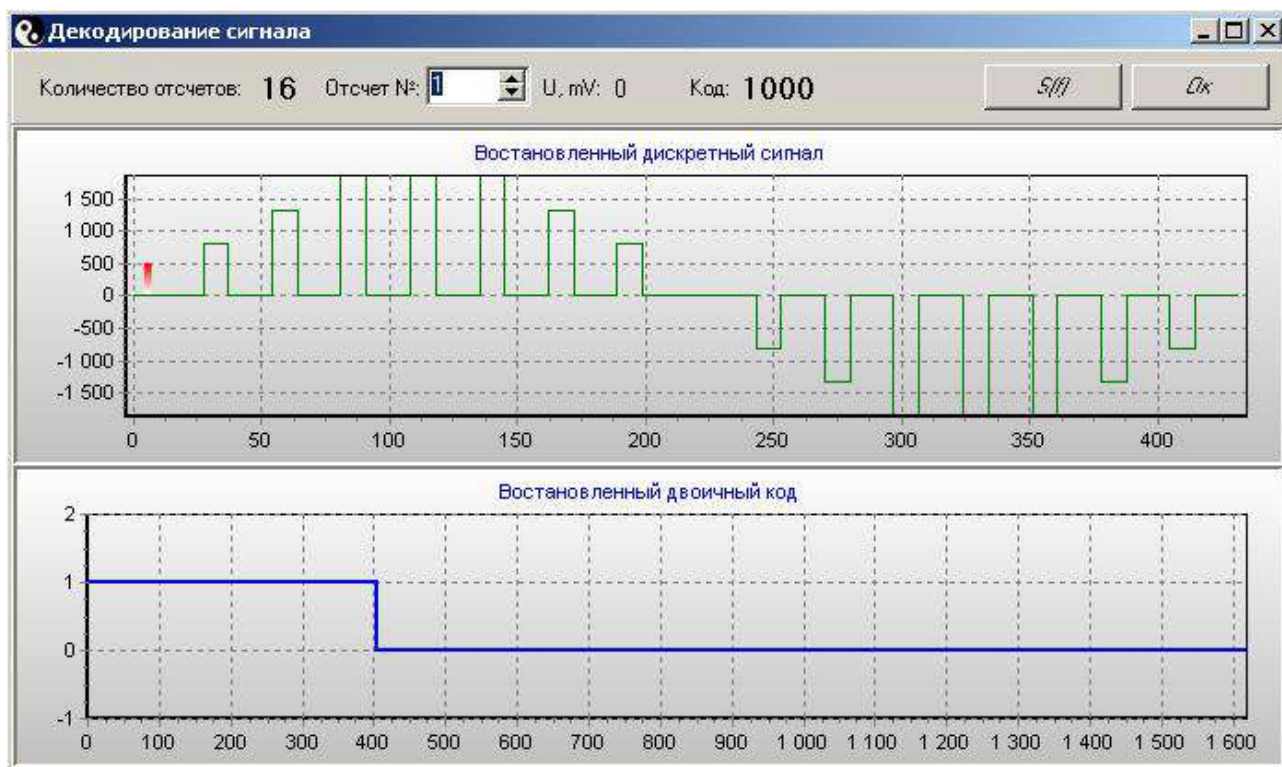


Рисунок. 1.11 - Диалогове вікно при роботі з модулем декодування сигналу

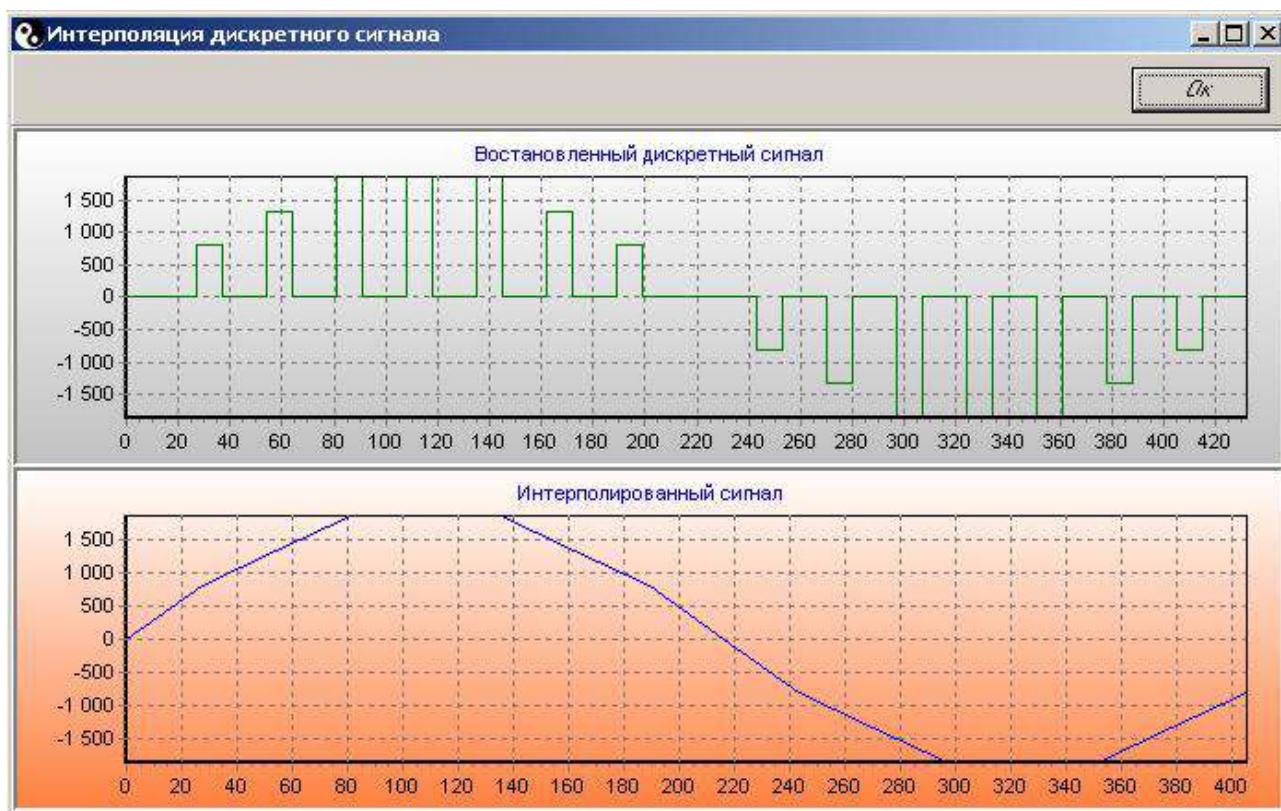


Рисунок. 1.12 - Диалогове вікно при роботі з модулем інтерполяції сигналу

1.6 Порядок виконання роботи

1. Вивчити основні теоретичні відомості щодо основних перетворень сигналів у цифровій системі зв'язку з використанням рекомендованої літератури та за даними методичними вказівками.

2. Ознайомитись з правилами роботи з програмним комплексом для виконання лабораторної роботи.

3. Дослідити часові та спектральні характеристики сигналів на різних етапах перетворень у цифровій системі зв'язку.

1.7 Обробка результатів досліджень та оформлення звіту

Результати виконання роботи повинні бути представлені у вигляді звіту.

Звіт з лабораторної роботи повинен містити:

- мету і постановку задачі досліджень;
- структурну схему та основні параметри досліджуваної системи зв'язку,

- задані параметри повідомлення, сигналів та завади у досліджуваній системі зв'язку,
- часове та спектральне зображення сигналів у різних частинах у досліджуваної системи зв'язку,
- висновки та критичну оцінку отриманих результатів.

1.8 Контрольні запитання і завдання

1. Наведіть структурну схему цифрової системи зв'язку. Поясніть принцип роботи.
2. Запишіть узагальнене рівняння системи зв'язку.
3. Опишіть основні етапи перетворення сигналів у цифровій системі зв'язку.
4. За яких умов приймач може виконувати операції, обернені операціям передавача?
5. Поясніть суть теореми Котельникова та її використання при дискретизації сигналів.
6. Поясніть особливості квантування сигналів.
7. Охарактеризуйте кодування сигналів.
8. Що таке модуляція? Види модуляції. Які види модуляції мають місце при гармонічному сигналі-носії?
9. Які бувають типи завад у каналі зв'язку?
10. Поясніть суть етапів перетворення сигналів на приймальній стороні цифрової системи зв'язку.
11. Перечисліть основні характеристики системи зв'язку та поясніть чим вони визначаються.

2 ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ОСНОВНИМИ ПРИНЦИПАМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ МЕРЕЖ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ.

2.1 Мета роботи

- вивчення принципів організації і функціонування стільникових мереж зв'язку, ознайомлення з методикою розрахунку основних параметрів систем мобільного зв'язку (СМЗ), дослідження параметрів ефективності СМЗ;
- ознайомлення з устаткуванням мережі радіо доступу (RAN) та базовою мережею (CN) мережі мобільного зв'язку фірми Ericsson.

2.2 Завдання до самостійної роботи студентів

При підготовці до лабораторної роботи необхідно:

- ознайомитись з контрольними запитаннями та завданнями;
- вивчити відповідний теоретичний матеріал за конспектом лекцій та літературою [1 – 7];
- відповісти на контрольні запитання.

2.3 Опис лабораторної установки

Лабораторна робота виконується на персональному комп'ютері типу **Pentium** з операційною системою **Windows 2000/XP** і програмним забезпеченням SotProjectingNew та DigitConnection.

2.4 Порядок виконання роботи

2.4.1 Запустити додаток SotProjectingNew (ярлик на робочому столі). З'явиться вікно наведене на рис. 2.1. У діалоговому вікні розташовані такі показники:

– поле вихідних даних, змінити які можна введенням нового значення в поле введення, а змінювати площу території, що обслуговується, можна двома способами: у полі введення з іншими вихідними даними або повзунком, дискретно, в окремій області вікна;

– вибір типу антен БС – одно-, три- і шестисекторні (обраний тип антени БС стає яскравішим);

– варіант розрахунку мережі відповідно до вихідних даних для стандартів NMT – 450 і GSM – 900;

– кнопка «Допомога», при натисканні якої з'являється вікно з методичною вказівкою до виконання роботи;

– кнопка «Вихід» - вихід із програми ;

– кнопка «За замовчуванням», при натисканні якої відбувається повернення вихідних даних у полях введення.

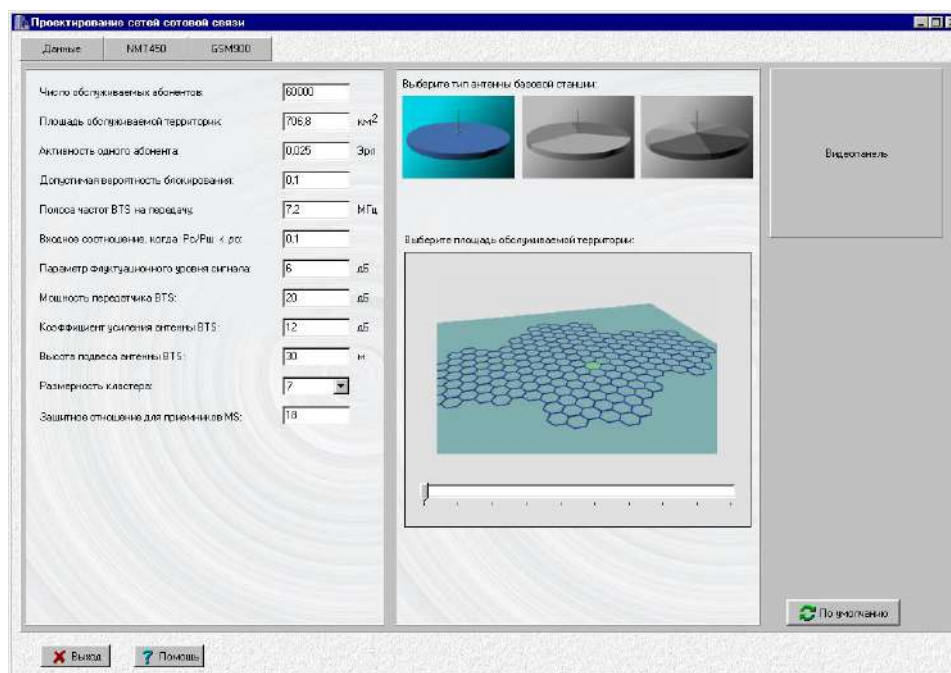


Рисунок 2.1 – Видяг діалогового вікна користувача

2.4.2 Провести розрахунки параметрів мережі мобільного зв'язку стандарту GSM – 900. Розрахунки програма виконує автоматично. Змінюючи по черзі значення вихідних параметрів необхідно дослідити, яким чином вони впливають на інші параметри мережі. Результати зберегти для звіту.

2.4.3 Запустити додаток DigitConnection (ярлик на робочому столі). З'явиться вікно наведене на рис. 2.2. У головному вікні розташовані такі кнопки:

- розрахунок імовірності помилки;
- розрахунок імовірності блокування виклику;
- розрахунок блокування виклику в одному стільнику;
- залежність імовірності блокування від R_o/R ;
- ефективність використання радіоспектра.

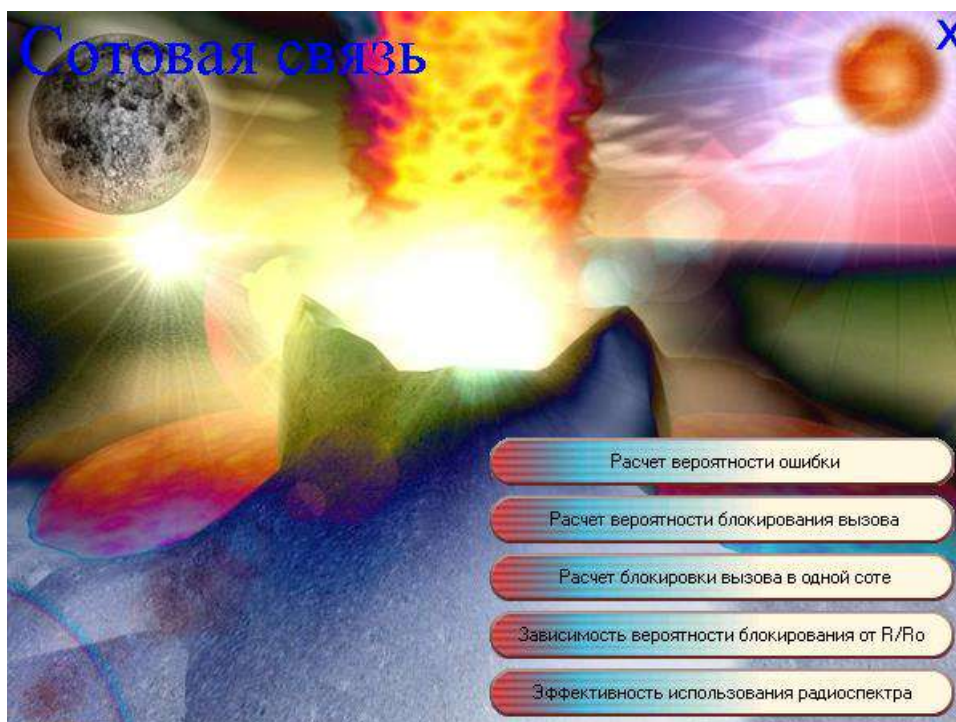


Рисунок 2.1 – Видгляд головного вікна програми

Ці кнопки забезпечують вибір для дослідження того або іншого параметра ефективності СМЗ. Завдання розташовані послідовно, однак виконувати їх можна в будь-якій послідовності. Вибір того або іншого параметра (відкриття вікна досліджуваного параметра) здійснюється натисканням відповідної кнопки в головному вікні програми.

У вікні досліджуваного параметра знаходяться:

- кнопка «Допомога», при натисканні якої з'являється вікно з інформацією щодо досліджуваного параметра (аналітичний вираз і пояснення до нього);

– кнопка «ОК», при натисканні якої відбувається перехід у головне вікно програми;

– поле змінних параметрів (зміна змінного параметра можлива у бік збільшення та зменшення, натисканням, відповідно, кнопок «+» і «-»);

– графік залежності досліджуваного параметра;

– таблиця результатів дослідження.

Для виходу з програми необхідно повернутися до головного вікна програми та натиснути кнопку завершення програми в рамці вікна.

2.4.4 Необхідно виконати дослідження залежностей параметрів ефективності мережі від інших параметрів. Необхідно розглянути подані в програмі залежності та дослідити яким чином будуть змінюватися ці залежності при зміні заданих параметрів. Розрахунки здійснювати для трьох значень кожного із заданих параметрів за вибором студента.

2.4.5 Під контролем викладача відвідати лабораторну аудиторію, в якій розміщена та функціонує мережа мобільного зв'язку. Необхідно ознайомитися з устаткуванням мережі радіо доступу (RAN) та базовою мережею (CN) мережі мобільного зв'язку фірми Ericsson.

2.5 Обробка результатів досліджень та оформлення звіту

Результати виконання роботи повинні бути представлені у вигляді звіту.

Звіт з лабораторної роботи повинен містити:

- мету і постановку задачі досліджень;
- результати роботи (розрахунки, залежності, структурна схема мережі мобільного зв'язку);
- висновки та критичну оцінку отриманих результатів.

2.6 Контрольні запитання і завдання

1. Охарактеризуйте еволюцію систем мобільного зв'язку.
2. Наведіть класифікацію систем мобільного зв'язку.
3. Охарактеризуйте принципи побудови мережі мобільного зв'язку.

4. Викладіть принцип роботи стільникової мережі зв'язку (СМЗ).

5. Викладіть методи покриття робочої зони в лінійних та в територіальних стільникових мережах зв'язку.

6. Поясніть етапи планування мереж мобільного зв'язку.

7. Що таке захисна відстань? Поясніть залежність величини захисної відстані від параметрів СМЗ і його вплив на ефективність СМЗ.

8. Поясніть поняття кластера. Викладіть методику вибору розмірності кластера для різних топологій мережі і різних геометричних фігур, які використовуються для покриття робочої області.

9. Поясніть принцип повторного використання радіоканалів.

10. Викладіть принцип фіксованого розподілу радіоканалів між BTS.

11. Поясніть варіанти розміщення BTS у стільнику.

12. Приведіть спрощену структурну схему СМЗ стандарту GSM.

Поясніть принцип роботи.

13. Назвіть і охарактеризуйте стандарти стільникових мереж зв'язку.

14. Поясніть режим «естафетної» передачі.

15. Що таке роумінг?

16. Назвіть основні критерії оцінки ефективності СМЗ.

17. Що таке імовірність помилки? Поясніть залежність імовірності помилки від співвідношення сигнал/шум, розмірності кластера, параметра загасання радіохвиль і т.д.

18. Що таке ефективність використання радіоспектра? Поясніть залежність ефективності використання радіоспектра від використовуваного стандарту, розмірності кластера, радіусів зони обслуговування і стільника.

19. Що таке імовірність блокування виклику? Поясніть залежність імовірності блокування викликів від параметрів мережі стільникового зв'язку: радіуса стільника; телефонного навантаження, що обслуговується однієї BTS; стандарту; смуги частот на передачу (прийом) BTS і швидкості руху мобільної станції.

20. Поясніть принцип багатостанційного доступу з частотним (FDMA) і часовим (TDMA) розподілом каналів.

21. З якою метою на BTS використовуються секторні антени.

22. Сучасні системи мобільного зв'язку.

3 ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ОСНОВНИМИ ПРИНЦИПАМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГЛОБАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ

3.1 Мета роботи

- ознайомитись з принципами функціонування мережі Інтернет;
- отримати практичні навички роботи з основними сучасними сервісами мережі Інтернет.

3.2 Завдання до самостійної роботи студентів

При підготовці до лабораторної роботи необхідно:

- вивчити загальні питання про функціонування мережі Інтернет за конспектом лекцій та рекомендованою літературою [1 – 7];
- ознайомитись з основними сервісами мережі Інтернет;
- відповісти на контрольні запитання.

3.3 Опис лабораторної установки

Лабораторна робота виконується на персональному комп'ютері типу **Pentium** з операційною системою **Windows**, доступом в **Інтернет** та встановленими декількома браузерами.

3.4 Основні теоретичні відомості

Інтернет - глобальний інформаційний простір, заснований на передових технологіях, що володіє широким спектром інформаційних та комунікаційних ресурсів, що містить колосальні обсяги даних.

Справжній розквіт Інтернету почався в 1992 році, коли була винайдена служба WWW (World Wide Web), яка дозволяє будь-якому користувачеві

Інтернету представляти свою інформацію в мультимедійній формі, пов'язуючи її з публікаціями інших авторів і надаючи зручну систему навігації (швидкого переходу по посиланнях від однієї публікації до іншої).

Серед основних видів сервісів Інтернету для користувача можна виділити:

- інформаційні;
- поштові;
- файлові;
- хмарні;
- соціальні.

3.4.1 Інформаційні сервіси

До основних видів інформаційних сервісів відносяться:

- інформаційно-пошукові системи;
- новинні портали;
- форуми;
- блоги;
- каталоги товарів;
- Інтернет-магазини.

Всі пошукові системи об'єднує те, що вони розташовані на спеціально-виділених потужних серверах і прив'язані до ефективних каналів зв'язку. Пошукові системи називають ще інформаційно-пошуковими системами (ІПС). Кількість одночасно обслуговуваних відвідувачів найбільш популярних систем досягає багатьох тисяч. Найвідоміші обслуговують на добу мільйони клієнтів. У випадках, коли пошукова система має в своїй основі каталог, вона називається каталогом. В її основі лежить робота модераторів. В основі ж ІПС з повнотекстовим пошуком лежить автоматичний збір інформації. Він здійснюється спеціальними програмами, які називаються роботи. Останнім часом використовуються інші назви: автоматичні індекси або директорії. Всі ці програми досліджують і «скачують» інформацію з різних URL-адрес. Програми зазначеного типу відвідують кожен ресурс через певний час. Жодна пошукова система не в змозі проіндексувати весь Інтернет. Тому БД, в яких зібрані адреси проіндексованих ресурсів, у різних пошукових систем різні.

Робота пошукової системи забезпечується трьома складовими:

- 1) Програма «робот», яка аналізує ресурси і виробляє їх індексацію.
- 2) Індеси пошукової системи, які формують створювані пошуковою системою власні БД.

3) Програма, яка відповідно до запиту користувача готує йому відповідь на основі аналізу індесів, тобто власних БД. Користувач реально має справу тільки з останньою з цих трьох складових.

Потужні пошукові системи універсального типу створені для роботи на всіх основних мовах світу. Кожна країна намагається створити хоча б одну власну пошукову систему.

В даній лабораторній роботі необхідно познайомимося з основними пошуковими системами.

Найбільш популярною пошуковою системою є Google. Google (<https://www.google.com>) - одна з найповніших інформаційно-пошукових систем. Google керує понад мільйоном серверів у центрах опрацювання даних у всьому світі, опрацьовуючи більше мільярда пошукових запитів і 24 петабайт користувацьких даних щодня. Обсяг її бази становить понад 10 мільярдів документів. Відмінною особливістю ІПС Google є технологія визначення ступеня релевантності документа шляхом аналізу посилань інших джерел на даний ресурс. Чим більше посилань на яку-небудь сторінку є на інших сторінках, тим вище її рейтинг в ІПС Google.

Опис методів використання пошуку від Google представлено на сторінках:

<https://support.google.com/websearch/answer/134479> ;

<https://support.google.com/websearch/answer/35890> .

Швидкий розвиток Google з моменту його заснування призвів до виникнення великої кількості продукції, непов'язаної безпосередньо з головним продуктом компанії — пошуковою системою. Google має такі онлайн-продукти як поштовий сервіс Gmail, соціальні інструменти Google+ та Google Buzz, а також браузер Google Chrome, програма для роботи з фото Picasa, програма обміну миттєвими повідомленнями Google Talk. Google веде розробку мобільної операційної системи Android, яка використовується великою кількістю смартфонів, а також операційною системою Google Chrome OS. З

усіма продуктами та сервісами Google (рис. 3.1) можна ознайомитися на сайті: <https://www.google.ru/intl/ru/about/products/>.

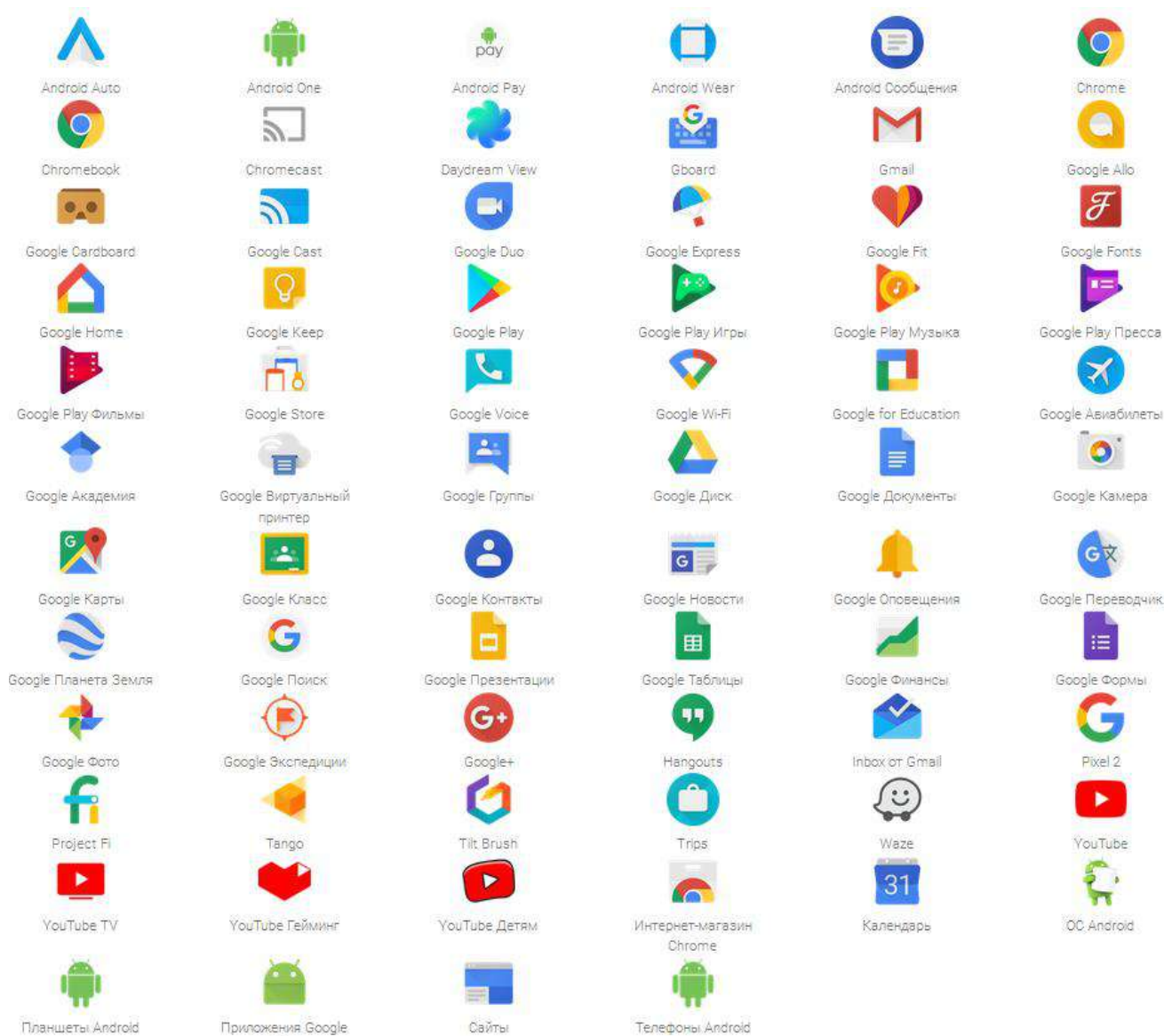


Рисунок 3.1 – Сервіси Google

3.4.2 Поштові сервіси

Електронна пошта - це один з найбільш популярних сервісів Інтернету. Практично кожен користувач Інтернету використовує електронну переписку. Сучасні поштові веб-сервіси пропонують своїм клієнтам і додаткові послуги, такі як реєстрація доменних імен, а також веб-, відео- та фото-хостинги.

Для створення, відправлення та отримання електронних листів можна використовувати спеціальні програми, але можна робити це і безпосередньо

через поштовий сайт. Останній варіант зручний тим, що дозволяє не прив'язуватися до стаціонарного комп'ютера, на якому встановлений поштовий клієнт, а заходити в свою пошту з будь-якої точки доступу до Інтернету.

Люди, які володіють доменами на платних хостингах, можуть реєструвати на них свою власну пошту. Великою популярністю користуються безкоштовні поштові веб-сервіси, напр. gmail.com, mail.ukr.net, mail.i.ua, mail.online.ua, mail.yahoo.com, mail.online.ua, protonmail.com.

3.4.3 Файлові сервіси

Одним з традиційних способів зберігання і доступу до файлів як в мережі Інтернет, так і в локальних мережах є використання протоколу FTP (File Transfer Protocol - протокол передачі файлів). Протокол побудований на архітектурі «клієнт-сервер» і використовує різні мережні з'єднання для передачі команд і даних між клієнтом і сервером. Користувачі FTP можуть пройти аутентифікацію, передаючи логін і пароль відкритим текстом, або ж, якщо це дозволено на сервері, можуть підключитися анонімно.

Перші клієнтські FTP-додатки були інтерактивними інструментами командного рядка, що реалізують стандартні команди і синтаксис. Графічні інтерфейси з тих пір були розроблені для багатьох операційних систем. Серед цих інтерфейсів як програми загального веб-дизайну на зразок Microsoft Expression Web, так і спеціалізовані FTP-клієнти (наприклад, FileZilla).

FTP широко використовується для поширення ПЗ і доступу до віддалених хостів.

Серед онлайн сервісів є засоби для зберігання інформації – хостинги файлів. При завантаженні файлів на хостинг можна встановити пароль на скачування файлу, якщо потрібно, щоб доступ до інформації отримали лише певні люди. Після завантаження отримується посилання на скачування файлу, яке можна використовувати для скачування цього файлу з будь-якого комп'ютера, що має підключення до Інтернету. Прикладом таких сервісів є DepositFiles.com.

Передача конфіденційних даних таким чином може бути небезпечною. Також у багатьох сервісів є обмеження на розмір і термін зберігання файлів, про що зазвичай написано в правилах файлових хостингів.

3.4.4 Хмарні сервіси

В даний час все більшої популярності набирає надання користувачам різноманітних сервісів через мережу Інтернет. Крім традиційних сервісів, в Інтернеті все частіше з'являються нові сервіси – онлайн-аналоги програм. Такі сервіси називають «хмарними» і поділяють на наступні види:

- графічні онлайн-сервіси (напр. BlogGIF, Pixlr Photo editor);
- онлайн-сервіси публікацій презентацій і відео (напр. Slideshare, YouTube);
- офісні технології (напр. Google Документи);
- файлові сховища (напр. Dropbox, Google Диск);
- сервіси публікації знімків екрана (напр. Clip2net).

Сучасні великі ІТ-компанії часто створюють комплексні портали, які надають безліч різноманітних хмарних сервісів. Одним з лідерів в цьому напрямку є компанія Google.

В даній лабораторній роботі необхідно детально розглянути можливості роботи з хмарним сервісом Google Документи.

3.4.5 Соціальні сервіси

Мережа Інтернет надає широкі можливості для спілкування людей. Для цих цілей користувачі можуть застосовувати різні сервіси: форуми, чати, голосові і відео-чати, а також соціальні мережі. В Україні найбільш популярними є такі соціальні сервіси: Facebook, Skype, Twitter, Instagram, Viber, Telegram.

Серед найбільш популярних засобів спілкування, що підтримують текстовий чат, а також голосові і відеоконференції, можна виділити програму Skype. Ця програма надає базовий набір функцій для спілкування безкоштовно, а також має розширені можливості за плату.

Серед соціальних сервісів найбільш популярними є соціальні мережі. Соціальна мережа – це онлайн сервіс або ж веб-сайт, призначений для створення, організації всебічного спілкування між реальними людьми в інтернеті.

3.5 Порядок виконання роботи

В ході виконання роботи необхідно виконати наступні завдання:

1. Налаштуйте параметри конфіденційності та безпеки для вашого браузера. Наприклад, захистіть себе та свій пристрій від небезпечних сайтів, включіть блокування спливаючих вікон, налаштуйте завантаження файлів PDF замість автоматичного відкривання їх у браузері, забороніть надавання доступу до вашого місцезнаходження, налаштуйте безпечний перегляд веб-сторінок тощо. Всі зміни у вигляді скріншотів занесіть у звіт.

1. Відшукайте в Інтернеті різні інформаційно-пошукові системи. Ознайомтесь з особливостями основних пошукових систем, які використовуються в Україні. Порівняйте між собою різні пошукові системи.

2. Відповідно до теми свого реферату знайдіть в мережі Інтернет необхідну інформацію і складіть список адрес сторінок (URL), на яких приведена відповідна інформація. Виконайте пошук за допомогою різних пошукових систем та порівняйте результати. Виконайте звичайний та розширений пошук, порівняйте результати.

3. Підготуйте за тематикою свого реферату перелік посилань не менше ніж з 15 джерел, які будуть використані при підготовці реферату.

4. Налаштуйте свою університетську пошту та свій профіль на домені @nure.ua (Google).

5. У хмарному сервісі «Google Документи» створіть презентацію до свого реферата (в ній обов'язково повинно бути не менше 10 слайдів, які містять текст, картинки і таблиці) та індивідуальний звіт з лабораторної роботи. За допомогою можливостей сервісу надайте доступ до цих документів викладачу із зазначеною адресою електронної пошти.

Для роботи з Google Документами необхідно використовувати свій аккаунт Google в домені nure.ua. Після входу в сервіс необхідно створити новий документ, натиснувши на кнопку «Створити» і вибравши пункт «Google

Документи». Після створення нового документа можна перейти до його редагування, а також дати йому ім'я, натиснувши на напис «Новий документ».

Для того, щоб надати доступ до документа через мережу Інтернет, необхідно натиснути кнопку «Налаштування доступу» і включити доступ за посиланням. Після налаштування доступу буде згенеровано посилання, за допомогою якого необхідно надати викладачеві доступ до документа.

3.6 Обробка результатів роботи та оформлення звіту

Результати виконання роботи повинні бути представлені у вигляді звіту.

Звіт з лабораторної роботи повинен містити:

- мету і постановку задачі досліджень;
- порівняння пошукових систем,
- висновки та критичну оцінку отриманих результатів.

3.7 Контрольні запитання і завдання

1. Охарактеризуйте мережу Інтернет?
2. Назвіть основні протоколи, які використовуються в мережі Інтернет.
3. Перелічіть та охарактеризуйте типи основних сервісів Інтернету.
4. Поясніть термін «інфраструктурний сервіс».
5. Поясніть термін «WWW».
6. Сформулюйте головні проблеми розвитку мережі Інтернет.
7. Що таке пошуковий робот?
8. Охарактеризуйте хмарні сервіси. Наведіть приклади.
9. Які сервіси використовуються для спілкування з іншими людьми в мережі Інтернет?
10. Охарактеризуйте соціальні мережі? Наведіть приклади.
11. Яким чином здійснюється реєстрація в поштових сервісах?
12. За допомогою яких сервісів можна передати файл іншому користувачеві в мережі Інтернет?
13. Перерахуйте найбільш відомі пошукові системи. Охарактеризуйте їх призначення та відмінності.
14. Опишіть механізму пошуку інформації в Internet.

15. Яким чином відбувається пошук великих обсягів інформації в Інтернеті?
16. Які види інформації можна знайти за допомогою пошукових систем?
17. Поясніть значення терміну «оператори пошуку». Як і в яких випадках ними необхідно користуватися?
18. Звідки беруться кошти для фінансування роботи загальнодоступних сервісів Інтернет?
19. Поясніть значення терміну «пошукова оптимізація».
20. Поясніть значення терміну «прихований web» («deep web»).
21. Охарактеризуйте сервіси Google.

4 ОЗНАЙОМЛЕННЯ З НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЮ БАЗОЮ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФОКОМУНІКАЦІЙ В УКРАЇНІ.

4.1 Мета роботи

- ознайомитись з нормативно-правовою базою функціонування інфокомунікацій в Україні;
- ознайомитись з правилами надання та отримання телекомунікаційних послуг в Україні,
- ознайомитись з роботою Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації.

4.2 Опис лабораторної установки

Лабораторна робота виконується на персональному комп'ютері типу **Pentium** з операційною системою **Windows 2000/XP** і доступом в Інтернет.

4.3 Основні теоретичні відомості

Надання та отримання телекомунікаційних послуг в Україні відбувається згідно до Законів України:

- «Про телекомунікації»,
- «Про інформацію»,
- «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах»;
- «Про телебачення і радіомовлення»,
- «Про радіочастотний ресурс України»,
- «Про захист прав споживачів»,
- «Про захист персональних даних»,
- «Про поштовий зв'язок»,
- «Про Національну програму інформатизації»,
- «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні»,

- «Про електронні документи та електронний документообіг»,
- «Про електронний цифровий підпис»,
- «Про доступ до публічної інформації»;

та «Правилами надання та отримання телекомунікаційних послуг» затверджених Постановою Кабінету міністрів України № 295 від 11 квітня 2012 р., зі змінами і доповненнями, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України.

Головним законом в сфері інфокомунікацій в Україні на даний час є Закон України про телекомунікації № 1280-IV від 18.11.2003 (остання редакція від 04.06.2017). Цей Закон встановлює правову основу діяльності у сфері телекомунікацій. Закон визначає повноваження держави щодо управління та регулювання зазначеної діяльності, а також права, обов'язки та засади відповідальності фізичних і юридичних осіб, які беруть участь у даній діяльності або користуються телекомунікаційними послугами.

В 2011 році в Україні було створено Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації (НКРЗІ).

НКРЗІ виконує наступні завдання:

1) забезпечення проведення єдиної державної політики з питань державного регулювання у сфері телекомунікацій, інформатизації та розвитку інформаційного суспільства, користування радіочастотним ресурсом, надання послуг поштового зв'язку;

2) здійснення державного регулювання та нагляду у сфері телекомунікацій, інформатизації, користування радіочастотним ресурсом, надання послуг поштового зв'язку, використання інфраструктури з метою максимального задоволення попиту споживачів на послуги зв'язку та інформаційні послуги, створення сприятливих умов для залучення інвестицій, збільшення обсягів послуг та підвищення їх якості, розвитку та модернізації телекомунікаційних та інформаційно-телекомунікаційних мереж з урахуванням інтересів національної безпеки;

3) забезпечення ефективного користування радіочастотним ресурсом і функціонування ринку телекомунікаційних, інформаційно-телекомунікаційних, інформаційних послуг та послуг поштового зв'язку на основі збалансування інтересів суспільства, суб'єктів господарювання та споживачів цих послуг;

4) сприяння розвитку конкуренції та підприємництва, забезпечення рівних умов діяльності суб'єктів господарювання всіх форм власності, вдосконалення механізму регулювання ринкових відносин у сфері телекомунікацій, інформатизації, користування радіочастотним ресурсом та надання послуг поштового зв'язку;

5) забезпечення системності, комплексності і узгодженості розвитку інформатизації та інформаційного суспільства в державі.

4.4 Порядок виконання роботи

4.4.1 Знайти в Інтернеті всі перераховані вище Закони України та ознайомитися з ними. Рекомендується шукати таку інформацію на сайті zakon.rada.gov.ua, оскільки на цьому сайті нормативно-правові документи найбільш актуальні. Звернути увагу на зміни та поправки, які були внесені до Законів за останні 2 роки. Основні положення та важливі дані внести до звіту з лабораторної роботи.

4.4.2 Знайти в Інтернеті "Правила надання та отримання телекомунікаційних послуг" затверджених Постановою Кабінету міністрів України № 295 від 11 квітня 2012р. та ознайомитися з ними. Звернути увагу на зміни та поправки, які були внесені до Правил за останні 2 роки. Основні положення та важливі дані внести до звіту з лабораторної роботи.

4.4.3 Ознайомитися з функціонуванням Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації на сайті: <http://www.nkrzi.gov.ua> . Ознайомитися з Положенням про НКРЗІ, останніми новинами в сфері інфокомунікацій, статистичною інформацією про доходи від інфокомунікаційної галузі за останній рік, з реєстром операторів і провайдерів телекомунікацій та іншими питаннями.

4.5 Обробка результатів досліджень та оформлення звіту

Результати виконання роботи повинні бути представлені у вигляді звіту.

Звіт з лабораторної роботи повинен містити:

- мету і постановку задачі досліджень;
- результати роботи;

– висновки та критичну оцінку отриманих результатів.

4.6 Контрольні запитання і завдання

1. Відповідно до яких нормативно-правових документів функціонують інфокомунікації в Україні?

2. Відповідно до яких нормативно-правових документів відбувається захист прав споживачів в сфері інфокомунікацій?

3. В яких документах прописані права та обов'язки споживачів інфокомунікаційних послуг в Україні? Охарактеризуйте ці права та обов'язки.

4. Охарактеризуйте права та обов'язки операторів та провайдерів.

5. Які основні зміни та поправки, які були внесені до Законів України в сфері інфокомунікацій за останній рік?

6. Які основні зміни та поправки, які були внесені до Правила надання та отримання телекомунікаційних послуг в Україні інфокомунікацій за останні 2 роки?

7. Назвіть та охарактеризуйте основні завдання, які виконує НКРЗІ.

8. Проаналізуйте останні новини в сфері інфокомунікацій в Україні.

9. Охарактеризуйте статистичну інформацію про доходи від інфокомунікаційної галузі за останній рік. Які суттєві зміни відбулися відносно попередніх років?

10. Які функції виконує НКРЗІ відповідно до покладених на неї завдань?

11. Які права має НКРЗІ відповідно до покладених на неї завдань?

12. Яким чином виконується забезпечення оптимального поєднання розміру тарифів на послуги зв'язку на рівні платоспроможності населення з урахуванням інтересів суб'єктів ринку цих послуг?

13. Охарактеризуйте показники якості послуг мобільного зв'язку за останній рік, відповідно до даних наведених на сайті НКРЗІ.

14. Охарактеризуйте порядок реєстрації абонентів, які отримують телекомунікаційні послуги без укладення договору в письмовій формі.

15. Охарактеризуйте основні положення Закону України «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах».

16. Охарактеризуйте основні положення Закону України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні».

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Безрук В.М. Інформаційні мережі зв'язку. Частина 1. Математичні основи інформаційних мереж зв'язку: навч. посібник / В.М. Безрук, Ю.М. Бідний, А.В. Омельченко – Х.: ХНУРЕ, 2011.
2. Безрук В.М. Інформаційні мережі зв'язку. Частина 2. Телекомунікаційні технології стаціонарних мереж зв'язку: навч. посібник / В.М. Безрук, Ю.М. Бідний, Ю.М. Колтун та ін.– Х.: ХНУРЕ, 2011. – 505 с.
3. Безрук В.М. Інформаційні мережі зв'язку. Частина 3. Мережі мобільного зв'язку: навч. посібник / В.М. Безрук, В.В. Ємельянов, С.А. Кривенко – Х.: ХНУРЕ, 2011. – 420 с.
4. Безрук В.М. Інформаційні мережі зв'язку. Ч. 4. Технології надання інформаційних послуг: навч. посібник / В.М. Безрук, В.М. Корольов, В.А. Золотарьов та ін.– Х.: ХНУРЕ, 2011. – 424 с.
5. Телекомунікаційні та інформаційні мережі: Підручник для ВНЗ / П.П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П.І. Резніченко – К.: САММІТ- Книга, 2010. – 708 с.
6. Стеклов В. К., Беркман Л. Н. Телекомунікаційні мережі: Підручник / Стеклов В. К., Беркман Л. Н. – К.: Техніка, 2001. – 392 с.
7. Величко, В. В. Основы инфокоммуникационных технологий : [учебное пособие для вузов] / В. В. Величко, Г. П. Катунин, В. П. Шувалов ; под ред. В. П. Шувалова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. – 724 с.

Електронний навчальний документ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт з дисципліни

«ВСТУП ДО ФАХУ»

для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
спеціалізації «Телекомунікації», «Інформаційно-мережна інженерія»

Упорядник: ЧЕБОТАРЬОВА Дарія Василівна

Відповідальний випусковий В.М. Безрук

Авторська редакція

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра ІМІ

КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

з дисципліни
«ВСТУП ДО ФАХУ»

для студентів усіх форм навчання
спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
спеціалізації «Телекомунікації», «Інформаційно-мережна інженерія»

Електронний документ

ЗАТВЕРДЖЕНО
кафедрою ІМІ
протокол № 1
від 30.08.2017

Харків 2017 р.

Контрольні завдання з дисципліни «Вступ до фаху» для студентів усіх форм навчання спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» спеціалізації «Телекомунікації», «Інформаційно-мережна інженерія» [Електронний документ] / Упоряд.: Д.В.Чеботарьова. - Харків: ХНУРЕ, 2017. - 11 с.

Упорядник Д.В.Чеботарьова

ЗМІСТ

1. ТЕМИ РЕФЕРАТІВ.....	3
2. ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ	5

1. ТЕМИ РЕФЕРАТІВ

1. Класифікація сигналів.
2. Кодування та модуляція.
3. Завади та спотворення.
4. Загальні відомості про канали зв'язку.
5. Проводові канали.
6. Волоконно-оптичні канали.
7. Безпроводові (радіо) канали.
8. Підводні акустичні канали.
9. Основні принципи розвитку зв'язку в Україні.
10. Структура інфокомунікаційної мережі (топологія мереж).
11. Вимоги до мереж зв'язку.
12. Поняття мережі NGN та її базові принципи.
13. Комутація каналів.
14. Комутація повідомлень.
15. Комутація пакетів.
16. Характеристика мереж із різними способами комутації.
17. Мішана та інтегральна комутація.
18. Принципи побудови та особливості інтелектуальної мережі.
19. Основні послуги інтелектуальної мережі
20. Способи комутації в інфокомунікаційних мережах.
21. Структура та принципи функціонування мережі Інтернет.
22. Сервіси Інтернету.
23. Система гіпермедіа WWW.
24. Нові технології та тенденції розвитку Інтернету.
25. Проблеми мережі Інтернет.
26. Стандарти систем стільникового мобільного зв'язку.
27. Основні характеристики наземних стільникових систем.
28. Принципи побудови мережі мобільного зв'язку.
29. Методи розділення радіоканалів.
30. Основні принципи обробки та передачі інформації.
31. Принципи функціонування стаціонарних мереж зв'язку.

32. IP-телефонія.
33. Основні напрямки розвитку комп'ютерної телефонії.
34. Конвергентні мережі зв'язку.
35. Загальні відомості про системи супутникового зв'язку.
36. Стратегія розвитку супутникових систем зв'язку.
37. Захист інформації в інформаційних мережах зв'язку.
38. Основні принципи розвитку мобільного зв'язку в Україні.
39. Телефонна мережа загального користування.
40. Устаткування сучасних телекомунікаційних мереж.
41. Типи ліній зв'язку та доцільність їх використання.

2 ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Варіант 1

1. Згідно до яких нормативно-правових документів відбувається надання та отримання телекомунікаційних послуг в Україні?
2. Опишіть вимоги до інфокомунікаційних послуг.
3. Поясніть та опишіть представницький рівень моделі OSI.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - фах;
 - вторинний електричний сигнал;
 - інфокомунікаційна послуга;
 - відкрита система.

Варіант 2

1. Наведіть та поясніть принцип функціонування узагальненої структурної схеми системи електрозв'язку.
2. Охарактеризуйте протокольну модель IEEE.
3. Викладіть методи покриття робочої зони в лінійних та в територіальних стільникових мережах зв'язку.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - інтерфейс;
 - інфокомунікаційна мережа;
 - базова станція;
 - алгоритм маршрутизації.

Варіант 3

1. Які актуальні питання дозволяє вирішувати інформаційна мережа зв'язку?
2. Поясніть та опишіть канальний рівень моделі OSI.
3. Опишіть процес розвитку IoT.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - спеціальність;
 - передавальний пристрій;
 - стільник;
 - служба мультимедіа.

Варіант 4

1. Наведіть та охарактеризуйте узагальнену модель взаємодії основних елементів ГП.
2. Поясніть та опишіть сеансовий рівень моделі OSI.
3. Поясніть поняття кластера.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - прикінцева система;
 - лінія зв'язку;
 - рефайлінг;
 - роумінг.

Варіант 5

1. Охарактеризуйте концепцію ГП.
2. Наведіть та поясніть методи крадіжки грошей з пластикових карт та методи протидії.
3. Наведіть та поясніть схему взаємодії процесів на базі мережних протоколів та інтерфейсів.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - інформаційні технології;
 - сигнал;
 - ГП;
 - кардінг.

Варіант 6

1. Наведіть та охарактеризуйте основні атрибути ГП.
2. Охарактеризуйте переваги відкритих стандартів.
3. Охарактеризуйте базові принципи IoT.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - інфокомунікації;
 - інформаційна послуга;
 - віртуальне з'єднання;
 - кард-шарінг.

Варіант 7

1. Наведіть класифікацію інфокомунікаційних служб.
2. Поясніть співвідношення рівнів протокольних моделей OSI, TCP/IP, IEEE та ITT.
3. Охарактеризуйте еволюцію систем мобільного зв'язку.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - телекомунікації;
 - оператор телекомунікацій;
 - маршрутизація;
 - мальваре.

Варіант 8

1. Наведіть та охарактеризуйте основні складові ГП.
2. Охарактеризуйте принципи розвитку ГП.
3. Наведіть основні технологічні особливості інфокомунікаційних послуг, що відрізняють їх від послуг традиційних мереж зв'язку.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - інформаційна мережа;
 - платформи підтримки доступу і телекомунікацій;
 - приймальний пристрій;
 - Інтернет-речі.

Варіант 9

1. Наведіть та поясніть спрощену структурну схему ГП.
2. Охарактеризуйте призначення рівневих протоколів..
3. Назвіть основні критерії оцінки ефективності СМЗ.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - телекомунікаційна мережа;
 - інформація;
 - дискретне повідомлення;
 - кіберзлочин.

Варіант 10

1. Охарактеризуйте основні інфокомунікаційні служби.
2. Наведіть та поясніть основні принципи еталонної моделі OSI.
3. Наведіть класифікацію електронних платіжних систем.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - електрозв'язок;
 - повідомлення;
 - телекомунікаційна інфраструктура;
 - вішинг.

Варіант 11

1. Наведіть та поясніть проблеми стандартизації мереж.
2. Поясніть та опишіть транспортний рівень моделі OSI.
3. Приведіть спрощену структурну схему системи мобільного зв'язку та поясніть принцип роботи.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - телекомунікаційна система;
 - кластер;
 - протокол обміну;
 - фішинг.

Варіант 12

1. Наведіть та охарактеризуйте переваги та недоліки моделі OSI.
2. Які завдання виконують рівневі протоколи?
3. Наведіть та поясніть структуру типової електронної платіжної системи.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - канал зв'язку;
 - неперервне повідомлення;
 - інфокомунікаційна служба;
 - сенсорна мережа.

Варіант 13

1. Охарактеризуйте протоколи в інформаційних мережах.
2. Поясніть та опишіть мережний рівень моделі OSI.
3. Викладіть принципи побудови мережі мобільного зв'язку.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - лінія зв'язку;
 - інформаційна мережа зв'язку;
 - платформа підтримки додатків;
 - мот.

Варіант 14

1. Охарактеризуйте рівні еталонної моделі взаємодії відкритих систем.
2. Наведіть класифікацію атак в процесі інформаційної взаємодії.
3. Охарактеризуйте електричні та функціональні характеристики фізичного рівня моделі ВВС.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - джерело завад;
 - інфокомунікаційна мережа;
 - якість послуги;
 - алгоритм маршрутизації.

Варіант 15

1. Сформулюйте мету та функції мережної архітектури систем.
2. Поясніть та опишіть прикладний рівень моделі OSI.
3. Охарактеризуйте механічні та процедурні характеристики фізичного рівня моделі ВВС.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - сигнал;
 - телекомунікаційна послуга;
 - стільник;
 - протокол.

Варіант 16

1. Наведіть характеристики рівневих протоколів.
2. Наведіть та поясніть архітектуру сенсорної мережі.
3. Охарактеризуйте базову тріаду інформаційної безпеки.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - первинний електричний сигнал;
 - специфікація;
 - інфокомунікаційна послуга;
 - відкрита система.

Варіант 17

1. Поясніть концепцію мережних протоколів.
2. Охарактеризуйте гексаду інформаційної безпеки.
3. Викладіть принцип роботи стільникової мережі зв'язку.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - стандарт;
 - інфокомунікаційна мережа;
 - базова станція;
 - алгоритм маршрутизації.

Варіант 18

1. Наведіть та поясніть архітектуру багаторівневого зв'язку.
2. Охарактеризуйте протокольну модель ІТТ.
3. Поясніть принцип повторного використання радіоканалів.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - електричний сигнал;
 - антенна;
 - мобільна станція;
 - провайдер телекомунікацій.

Варіант 19

1. Сформулюйте мету та функції моделі взаємодії відкритих систем.
2. Класифікація систем мобільного зв'язку.
3. Наведіть та поясніть види кіберзлочинів.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - телекомунікаційна мережа;
 - електричний сигнал;
 - мобільна мережа;
 - OSI.

Варіант 20

1. Поясніть та опишіть фізичний рівень моделі OSI.
2. Поясніть режим «естафетної» передачі.
3. Охарактеризуйте захист інформації в інфокомунікаційних мережах.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - інтерфейс;
 - інформаційна мережа;
 - мобільна станція;
 - електронний бізнес.

Варіант 21

1. Наведіть та поясніть основні напрямки сучасного електронного бізнесу.
2. Поясніть принцип багатостанційного доступу з частотним (FDMA) і часовим (TDMA) розподілом каналів.
3. Поясніть чим відрізняються телекомунікаційні, інформаційні та інфокомунікаційні мережі.
4. Наведіть визначення та/або поясніть поняття:
 - протокол;
 - джерело завад;
 - інформаційна послуга;
 - мультимедіа.