

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/2/172.00.1/Б /ОК21-2023
	Екземпляр № 1	Арк 7 / 1

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету  
інформаційно-комп'ютерних  
технологій

31 серпня 2023 р., протокол № 5

Голова Вченої ради

Тетяна НІКІТЧУК



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Системи комутації та розподілу інформації»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»  
освітньо-професійна програма «Інформаційні відеосистеми та системи  
контролю доступу»

факультет інформаційно-комп'ютерних технологій  
кафедра комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях

Схвалено на засіданні кафедри  
комп'ютерних технологій у  
медицині та телекомунікаціях  
28 серпня 2023 р., протокол №7

Завідувач кафедри

Владислав ЧУХОВ

Гарант освітньо-професійної  
програми

Олександр АНДРЕЄВ

Розробник: к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних технологій у медицині та  
телекомунікаціях ЦИПОРЕНКО Віталій

Житомир  
2023 – 2024 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/2/172.00.1/Б /ОК21-2023
	Екземпляр № 1	Арк 7 / 2

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 5	Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»	<u>Нормативна</u> (нормативна, за вибором)	
Модулів – 1	Спеціальність: 172 «Телекомунікації та радіотехніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2024-й	2024-й
Загальна кількість годин - 150		Семестр	
		4-й	4-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи – 4,4	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		48 год.	8 год.
		Практичні	
		__ год.	__ год.
		Лабораторні	
		32 год.	6 год.
		Самостійна робота	
70 год.	136 год.		
		Вид контролю: Екзамен	

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання 9 % аудиторних занять, 91 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/2/172.00.1/Б /ОК21-2023
	Екземпляр № 1	Арк 7 / 3

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою дисципліни** „Системи комутації та розподілу інформації” є освоєння студентами теоретичних основ комп’ютерних систем комутації, їх принципу роботи, складу. Передача даних в інформаційних відео системах та системах контролю доступу. Адміністрування побудова та дослідження цифрових комутаторів та їх сигналів.

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

- Навчитись застосовувати знання у практичних ситуаціях
- Оволодіти вмінням адміністрування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж;
- Навчитись діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»:

ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ПК-8. Готовність сприяти впровадженню перспективних технологій і стандартів.

ПК-14. Готовність до вивчення науково-технічної інформації, вітчизняного і закордонного досвіду з тематики інвестиційного (або іншого) проекту засобів телекомунікацій та радіотехніки.

**програмних результатів** навчання за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка»:

РН9. Вміння адміністрування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж.

РН11. Вміння діагностувати стан обладнання (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

## 3. Програма навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1. Побудова комутаційних мереж. Базові налаштування комутатора і кінцевого пристрою. Протоколи передавання даних. Рівні мережного доступу. Комутація Ethernet**

**Тема 1.** Поняття телекомунікації. Топології, умовне зображення, характеристики мереж. Основні типи мереж. Мережеве середовище. Використання Packet Tracer. Базові налаштування комутатора і кінцевого пристрою. Інтерфейси, порти і адреси.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/2/172.00.1/Б /ОК21-2023
	Екземпляр № 1	Арк 7 / 4

**Тема 2.** Протоколи передавання даних та рівні мережного доступу. Стеки протоколів. Фізичний рівень мережного доступу. Призначення та функції канального рівня при налаштуванні зв'язку для передавання даних. Комутатори рівня L-3. Комутатори різних виробників.

**Тема 3.** Поняття VLAN, Trunk та протоколи VTP и DTP. Організація сучасної мережі підприємства. Комутація Ethernet. структура Ethernet-кадру. STP протокол та його наступники. Протокол агрегації каналів Etherchannel. Маршрутизація статична та динамічна. Визначення адрес. Функції ARP.

**Змістовий модуль 2. Принципи цифрової синхронної комутації, структура сигналу, комутаційні поля. Побудова та розрахунок цифрових комутаційних полів.**

**Тема 4.** Склад телефонної мережі. Класифікація систем передачі і методів комутації. Методи розділення каналів. Топологія телефонних мереж. Принципи побудови цифрових комутаційних полів (КП) та цифрової синхронної комутації. Класифікація цифрових КП та їх структура. Дослідження потоків викликів.

#### 4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	самостійна робота
<b>Модуль 1</b>								
<b>Змістовий модуль 1. Побудова комутаційних мереж. Базові налаштування комутатора і кінцевого пристрою. Протоколи передавання даних. Рівні мережного доступу. Комутація Ethernet</b>								
<b>Тема 1.</b> Поняття телекомунікації. Топології, умовне зображення, характеристики мереж. Основні типи мереж. Мережеве середовище. Використання Packet Tracer. Базові налаштування комутатора і кінцевого пристрою. Інтерфейси, порти і адреси.		12	8	12		2	2	30
<b>Тема 2.</b> Протоколи передавання даних та рівні мережного доступу. Стеки протоколів. Фізичний рівень мережного доступу. Призначення та функції канального рівня при		12	8	14		2	2	30

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-05.01/2/172.00.1/Б /ОК21-2023
	Екземпляр № 1	Арк 7 / 5

налаштуванні зв'язку для передавання даних. Комутатори рівня L-3. Комутатори різних виробників.								
<b>Тема 3.</b> Поняття VLAN, Trunk та протоколи VTP и DTP. Організація сучасної мережі підприємства. Комутація Ethernet. структура Ethernet-кадру. STP протокол та його наступники. Протокол агрегації каналів Etherchannel. Маршрутизація статична та динамічна. Визначення адрес. Функції ARP.	12	8	14		2			30
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>100</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>90</b>
<b>Змістовий модуль 2. Принципи цифрової синхронної комутації, структура сигналу, комутаційні поля. Побудова цифрових комутаційних полів. Розрахунок параметрів вузлів, систем комутації</b>								
<b>Тема 4.</b> Склад телефонної мережі. Класифікація систем передачі і методів комутації. Методи розділення каналів. Топологія телефонних мереж. Принципи побудови цифрових комутаційних полів (КП) та цифрової синхронної комутації. Класифікація цифрових КП та їх структура. Дослідження потоків викликів.	12	8	30		2	2		46
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>50</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>46</b>
<b>ВСЬОГО</b>	<b>150</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>70</b>	<b>150</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>136</b>

## 5. Теми практичних (лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Дослідження мереж в середовищі Cisco Packet Tracer 8.01	4	2
2	Початкове налаштування комутатора	4	2
3	Налаштування статичної маршрутизації	4	
4	Налаштування динамічної маршрутизації	4	2
5	Дослідження структури мережі	4	
6	Налаштування конфігурації маршрутизатора	4	
7	Вивчення основних характеристик і способів представлення потоків викликів в комутаційних системах масового обслуговування.	4	
8	Ослюговування викликів комутаційною системою і вивчення видів втрат.	4	
<b>РАЗОМ</b>		<b>32</b>	<b>6</b>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/2/172.00.1/Б /ОК21-2023
	Екземпляр № 1	Арк 7 / 6

## 6. Завдання для самостійної роботи

### Тема 1. Теорія комутаційних систем масового обслуговування

1. Усі навчальні елементи – опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до КМР. Способи опису випадкових потоків. Властивості випадкових потоків. Характеристики випадкових потоків. Неординарний пуассонівський потік. Примітивний потік. Формула Енгсета. Мережеві стики цифрових АТС. Основи теорії телетрафіка.

2. Комутаційні системи масового обслуговування (СМО) з очікуванням. Другий розподіл Ерланга. Моделювання систем масового обслуговування за схемою марківських випадкових процесів. Порівняння моделей для рішення задачі структурного синтезу. Принципи цифрової комутації, параметри та види модуляції в телефонних СМО. Побудова цифрових комутаційних полів.

### Тема 2. Мережеві пристрої та рівні

1. Системи числення в цифрових комутаційних системах. MAC- та IP-адреси. Адресації IPv4, IPv6. Мережеві пристрої та види кабелів, що застосовуються. Комутатори другого та третього рівня.

2. Еталонні моделі мережних операцій. Мережні адаптери. Фізичний рівень моделі OSI. Канальний рівень, мережний рівень. Модель TCP/IP.

## 7. Індивідуальні завдання

–

### 8. Методи навчання

Проведення лекцій, лабораторних робіт, контрольних-модульних робіт, захист звітів з лабораторних робіт, екзамен.

### 9. Методи контролю

Лекційний, контрольні-модульні роботи, звіти з лабораторних робіт, екзамен.

### 10. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота					Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2			
T1	T2		T3	T4	100
25	25		25	25	

1. За відвідування лекційних занять, конспект – 10б.
2. Контрольні-модульні роботи:  $2 \cdot 25б = 50б$ .
3. Захист звітів з лабораторних робіт:  $8 \cdot 5б = 40б$ .

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06- 05.01/2/172.00.1/Б /ОК21-2023
	Екземпляр № 1	Арк 7 / 7

Всього: 100балів.

### Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Бали
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

## 11. Рекомендована література

### Основна література

1. Децик К.О., Бурачок Р.А. Системи комутації та розподілу інформації. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2022. – 332 с.
2. Телекомунікаційні системи та мережі. Структура та основні функції / В. В. Поповський та ін. Т. 1. Харків: СМІТ. Друге видання. Виправлено та доповнено. 2018.
3. Заїка В.Ф., Варфоломєєва О.Г., Домрачева К.О., Гринкевич Г.О. Телекомунікаційні системи та мережі наступного покоління. Навчальний посібник. Київ: Видавництво Державного університету Телекомунікацій, 2019. – 315 с.
4. Todd Lammle. CCNA Routing and Switching Complete Study Guide: Exam 100-105, Exam 200-105, Exam 200-125 2nd Edition. – Sybex, 2016. – 903 p.
5. Комп'ютерні мережі Частина 1. Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 126 «Інформаційні системи та технології» / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 336 с.
6. Alvin Stockhared. CCNA: Cisco Certified Network Associate: 200-301: Final Preparation for CCNA Certification. – Kindle Edition, 2023. – 181 p.

### Допоміжна література

1. O. Wendell. CCNA 200-301 Official Cert Guide, Volume 1. – Pearson Education, 2019. – 848 p.
2. Ципоренко В.В. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з предмету «Системи комутації та розподілу інформації». Житомир. ЖДТУ. – 2013. – 53 с.

## 12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Файли дисципліни: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=5929>