

|                            |   |         |               |  |
|----------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська<br>політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 |         |               | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                            | Випуск 1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 1                                     |

## **ЗАТВЕРДЖЕНО**

Вченою радою факультету  
інформаційно-комп'ютерних  
технологій  
28 серпня 2024 р., протокол № 8  
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  
26 серпня 2024 р., протокол №8  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Владислав ЧУХОВ

Гарант освітньо-професійної  
програми  
\_\_\_\_\_ Олександр АНДРЕЄВ

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

Житомир  
2024 – 2025 н.р.

|                            |   |                |                      |  |
|----------------------------|---|----------------|----------------------|--|
| Житомирська<br>політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 |                |                      | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                            | <i>Випуск 1</i>   | <i>Зміни 0</i> | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 17 / 2</i>                              |

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» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

|                         |   |         |  |
|-------------------------|---|---------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 |         | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                         | Випуск 1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1<br>Арк 17 / 3                    |

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників  | Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь       | Характеристика навчальної дисципліни          |                       |
|--|---|---|-----------------------|
|  |   | денна форма навчання                          | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів 3   | Галузь знань:<br>17 «Електроніка та телекомунікації»    | <u>Нормативна</u><br>(нормативна, за вибором) |                       |
| Модулів – 1  | Спеціальність:<br>172 «Телекомунікації та радіотехніка» | <b>Рік підготовки:</b>                        |                       |
| Змістових модулів – 2  |   | 2-й   | 2-й                   |
| Загальна кількість годин – 90  |   | <b>Семестр</b>                                |                       |
|  |   | 4-й   | 4-й                   |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3<br>самостійної роботи – 2,6 | Освітній ступінь «бакалавр»                             | <b>Лекції</b>                                 |                       |
|  |   | 32 год.                                       | 6 год.                |
|  |   | <b>Практичні</b>                              |                       |
|  |   | __ год.                                       | __ год.               |
|  |   | <b>Лабораторні</b>                            |                       |
|  |   | 16 год.                                       | 4 год.                |
|  |   | <b>Самостійна робота</b>                      |                       |
| 42 год.  | 80 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 11 % аудиторних занять, 89 % самостійної та індивідуальної роботи.

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015 |         |               | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                         | Випуск 1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 4                                     |

## 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» та освітньо-професійною програмою «Інформаційні відеосистеми та системи контролю доступу»:

ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ПК-1. Здатність розуміти сутність і значення інформації в розвитку сучасного інформаційного суспільства.

ПК-2. Здатність вирішувати стандартні завдання професійної діяльності на основі інформаційної та бібліографічної культури із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій із урахуванням основних вимог інформаційної безпеки.

ПК-3. Здатність використовувати базові методи, способи та засоби отримання, передавання, обробки та зберігання інформації.

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

ПК-12. Здатність проводити роботи з керування потоками навантаження інформаційно-телекомунікаційних мереж.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка»:

РН-4. Здатність брати участь у створенні прикладного програмного забезпечення для елементів (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

РН-5. Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 |         |               | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                         | Випуск 1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 5                                     |

систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно. Вміти спілкуватися з професіоналами в області телекомунікацій та радіотехніки та розуміти їхні вимоги до технічних продуктів і послуг.

РН-7. Здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

РН-8. Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.

РН-9. Вміння адміністрування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж. *Вміння адаптуватись в умовах зміни технологій.*

РН-10. Здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення у відповідності до технічних регламентів та інших нормативних документів.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;

- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;

- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;

- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;

- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність; здатність зберігати спокій та ефективність під час кризових ситуацій або в умовах великого тиску;

- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015 |         |               | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                         | Випуск 1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 6                                     |

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### МОДУЛЬ 1

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

**Тема 1. Поняття телекомунікації. Основні типи мереж. (ЗК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-12, РН-4, РН-5, РН-7, РН-8, РН-9, РН-10).** Поняття телекомунікації. Основні типи мереж. Топології, умовне зображення, характеристики мереж. Мережеве середовище. Використання Packet Tracer. Базові налаштування комутатора і кінцевого пристрою. Інтерфейси, порти і адреси.

**Тема 2. Протоколи передавання даних та рівні мережного доступу (ЗК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-12, РН-4, РН-5, РН-7, РН-8, РН-9, РН-10).** Протоколи передавання даних. 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. Організація сучасної мережі підприємства (ЗК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-12, РН-4, РН-5, РН-7, РН-8, РН-9, РН-10).** Поняття VLAN, Trunk та протоколи VTP и DTP. 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 (ЗК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-8, ПК-12, РН-5, РН-7, РН-8, РН-9, РН-10).** 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.

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015 |         |               | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                         | Випуск 1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 7                                     |

#### 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. Поняття телекомунікації. Основні типи мереж.</b> Поняття телекомунікації. Основні типи мереж. Топології, умовне зображення, характеристики мереж. Мережеве середовище. Використання Packet Tracer. Базові налаштування комутатора і кінцевого пристрою. Інтерфейси, порти і адреси.                                |                 | 8         | 2         | 10                |              | 2        | 2         | 20                |
| <b>Тема 2. Протоколи передавання даних та рівні мережного доступу.</b> Протоколи передавання даних. 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. |                 | 8         | 4         | 10                |              | -        | -         | 20                |
| <b>Тема 3. Організація сучасної мережі підприємства.</b> Поняття VLAN, Trunk та протоколи VTP и DTP. Комутація Ethernet. структура Ethernet-кадру. STP протокол та його наступники. Протокол агрегації каналів Etherchannel. Маршрутизація статична та динамічна. Визначення адрес. Функції ARP.                              |                 | 8         | 4         | 10                |              | 2        |           | 20                |
|   |                 |           |           |                   |              |          |           |                   |
| <b>Разом за змістовий модуль 1</b>  | <b>64</b>       | <b>24</b> | <b>10</b> | <b>30</b>         | <b>66</b>    | <b>4</b> | <b>2</b>  | <b>60</b>         |
| <b>Змістовий модуль 2. Принципи цифрової синхронної комутації, структура сигналу, комутаційні поля. Побудова та розрахунок цифрових комутаційних полів</b>  |                 |           |           |                   |              |          |           |                   |
| <b>Тема 4. Склад телефонної мережі.</b> 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.                 |                 | 8         | 4         | 12                |              | 2        | 2         | 20                |
| <b>Модульний контроль</b>   |                 |           | 2         |                   |              |          |           |                   |
| <b>Разом за змістовий модуль 2</b>  | <b>26</b>       | <b>8</b>  | <b>6</b>  | <b>12</b>         | <b>24</b>    | <b>2</b> | <b>2</b>  | <b>20</b>         |

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 |         |               | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                         | Випуск 1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 8                                     |

|               |           |           |           |           |           |          |          |           |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| <b>ВСЬОГО</b> | <b>90</b> | <b>32</b> | <b>16</b> | <b>42</b> | <b>90</b> | <b>6</b> | <b>4</b> | <b>80</b> |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|

### 5. Теми практичних (лабораторних) занять

| № з/п        | Назва теми   | Кількість годин |              |
|--------------|--|-----------------|--------------|
|              |  | денна форма     | заочна форма |
| 1            | Дослідження мереж в середовищі Cisco Packet Tracer 8.0x  | 2               | 2            |
| 2            | Початкове налаштування комутатора  | 2               |              |
| 3            | Налаштування статичної маршрутизації   | 2               |              |
| 4            | Налаштування динамічної маршрутизації  |                 |              |
| 5            | Дослідження структури мережі   |                 |              |
| 6            | Налаштування конфігурації маршрутизатора   | 4               |              |
| 7            | Вивчення основних характеристик і способів представлення потоків викликів в комутаційних системах масового обслуговування. | 2               | 2            |
| 8            | Ослогоування викликів комутаційною системою і вивчення видів втрат.  | 2               |              |
|              | Модульний контроль   | 2               |              |
| <b>РАЗОМ</b> |  | <b>16</b>       | <b>4</b>     |



|                         |   |         |  |
|-------------------------|---|---------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015 |         | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                         | Випуск 1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1<br>Арк 17 / 9                    |

## 6. Завдання для самостійної роботи

| № з/п   | Назва теми  | Кількість годин |              |
|---|---|-----------------|--------------|
|   |   | денна форма     | заочна форма |
| <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> |   |                 |              |
| 1   | <b>Поняття телекомунікації. Основні типи мереж.</b> опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до КМР. 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.  | 10              | 20           |
| 2   | <b>Протоколи передавання даних та рівні мережного доступу.</b> Еталонні моделі мережних операцій. Мережні адаптери. Фізичний рівень моделі OSI. Канальний рівень, мережний рівень. Модель TCP/IP. Комутатори рівня L-3. Комутатори різних виробників.   | 10              | 20           |
| <b>Змістовий модуль 2. Принципи цифрової синхронної комутації, структура сигналу, комутаційні поля. Побудова та розрахунок цифрових комутаційних полів</b>                            |   |                 |              |
| 3   | <b>Організація сучасної мережі підприємства.</b> Протокол агрегації каналів Etherchannel. Маршрутизація статична та динамічна. Визначення адрес. Функції ARP.   | 10              | 20           |
| 4   | <b>Склад телефонної мережі.</b> Способи опису випадкових потоків. Властивості випадкових потоків. Характеристики випадкових потоків. Неординарний пуассонівський потік. Примітивний потік. Формула Енгсета. Мережеві стики цифрових АТС. Основи теорії телетрафіка.<br>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. | 12              | 20           |
| <b>РАЗОМ</b>  |   | <b>42</b>       | <b>80</b>    |

## 7. Індивідуальні завдання

—

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015 |         |               | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                         | Випуск 1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 10                                    |

## 8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

| Результат навчання   | Методи навчання   |
|--|---|
| <p>РН-4. Здатність брати участь у створенні прикладного програмного забезпечення для елементів (модулів, блоків, вузлів) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.</p> <p>РН-5. Вміння проводити розрахунки елементів телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення, згідно технічного завдання у відповідності до міжнародних стандартів, з використанням засобів автоматизації проектування, в т.ч. створених самостійно. Вміти спілкуватися з професіоналами в області телекомунікацій та радіотехніки та розуміти їхні вимоги до технічних продуктів і послуг.</p> <p>РН-7. Здатність брати участь у проектуванні нових (модернізації існуючих) телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.</p> | <p>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</p> <p>– Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів)</p> <p>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)</p> |
| <p>РН-8. Вміння застосовувати сучасні досягнення у галузі професійної діяльності з метою побудови перспективних телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення тощо.</p> <p>РН-9. Вміння адміністрування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних та телекомунікаційних мереж. <i>Вміння адаптуватись в умовах зміни технологій.</i></p> <p>РН-10. Здатність проводити випробування телекомунікаційних систем, інфокомунікаційних, телекомунікаційних мереж, радіотехнічних систем та систем телевізійного й радіомовлення у відповідності до технічних регламентів та інших нормативних документів.</p>  | <p>– Вербальні методи (лекція, пояснення)</p> <p>– Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів)</p> <p>– Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)</p> |

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 |         |               | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                         | Випуск 1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 11                                    |

## 9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

| Результат навчання                  | Методи контролю  |
|-------------------------------------|--|
| РН-4, РН-5, РН-7, РН-8, РН-9, РН-10 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання</li> <li>– Експрес-тестування</li> <li>– Перевірка виконання та захист лабораторних робіт</li> <li>– Перевірка виконання завдань модульного контролю</li> <li>– Екзамен</li> </ul> |

## 10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає:

- поточний, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми навчання;
- поточний та підсумковий контроль – для здобувачів заочної форми навчання.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі тестів.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни або наприкінці семестру. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 |         |               | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                         | Випуск 1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 12                                    |

### Розподіл балів з навчальної дисципліни

| Види робіт здобувача вищої освіти                      | Кількість балів за семестр |
|--|----------------------------|
| <b>Для здобувача денної форми навчання</b>             |                            |
| Виконання завдань поточного контролю                   | 60                         |
| Виконання завдань модульного або підсумкового контролю | 40                         |
| <b>Підсумкова семестрова оцінка</b>                    | <b>100</b>                 |
| <b>Для здобувача заочної форми навчання</b>            |                            |
| Виконання завдань поточного контролю                   | 60                         |
| Виконання завдань підсумкового контролю                | 40                         |
| <b>Підсумкова семестрова оцінка</b>                    | <b>100</b>                 |

### Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

| Види робіт здобувача вищої освіти   | Кількість балів за семестр |              |
|---|----------------------------|--------------|
|   | денна форма                | заочна форма |
| Виконання завдань під час навчальних занять <sup>1</sup>  | 60                         | 60           |
| Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань <sup>2</sup>   |                            |              |
| Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали) <sup>3</sup> :                                   |                            |              |
| 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проєктах | 20                         | 20           |
| 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій   | 20                         | 20           |
| 3. Інші види робіт (проходження курсів з отриманням сертифіката за темою, що стосується дисципліни)                                       | 20                         | 20           |
| <b>Разом за виконання завдань поточного контролю</b>  | <b>60</b>                  | <b>60</b>    |

<sup>1</sup> Кількість балів за виконання завдань під час навчальних занять визначає викладач у межах встановленого ліміту балів за поточний контроль та з урахуванням вагового коефіцієнту для даного виду робіт у діапазоні 0,6-1,0. Значення вагового коефіцієнта 1,0 може бути застосовано до навчальних дисциплін, у структурі яких передбачені лабораторні роботи. Наприклад, якщо викладач застосовує для виконання завдань під час навчальних занять ваговий коефіцієнт 0,8, то за навчальний семестр здобувач вищої освіти має можливість набрати  $0,8 \times 60 = 48$  балів за даний вид робіт.

<sup>2</sup> Кількість балів за виконання та захист індивідуальних самостійних завдань визначає викладач у межах встановленого ліміту балів за поточний контроль та з урахуванням вагового коефіцієнту для даного виду робіт у діапазоні 0,0-0,4. Значення вагового коефіцієнта 0,0 може бути застосовано до навчальних дисциплін, у структурі яких передбачені лабораторні роботи. Наприклад, якщо викладач застосовує для виконання та захисту індивідуальних самостійних завдань ваговий коефіцієнт 0,2, то за навчальний семестр здобувач вищої освіти має можливість набрати  $0,2 \times 60 = 12$  балів за даний вид робіт. При цьому зарахування балів за виконання та захист індивідуального самостійного завдання здійснюється за умови, що здобувач вищої освіти набрав не менше 50% від максимальної кількості балів, які передбачені для даного виду роботи.

<sup>3</sup> Перелік видів робіт, за виконання яких здобувач вищої освіти може набрати додаткові (заохочувальні) бали з навчальної дисципліни, а також кількість додаткових (заохочувальних) балів у межах встановленого ліміту (до 20 балів) визначається на засіданні кафедри, на якій працює викладач.

|                         |   |         |  |
|-------------------------|---|---------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015 |         | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                         | Випуск 1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1<br>Арк 17 / 13                   |

### Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

| Види робіт здобувача вищої освіти <sup>1</sup>              | Кількість балів за семестр |              |
|---|----------------------------|--------------|
|   | денна форма                | заочна форма |
| Відповіді (виступи) на заняттях                             | 10                         |              |
| Участь у дискусії   |                            |              |
| Виконання тестових завдань                                  |                            | 20           |
| Виконання та захист практичних завдань, вправ, кейсів       |                            |              |
| Виконання та захист лабораторних робіт                      | 50                         | 40           |
| ...   |                            |              |
| <b>Разом за виконання завдань під час навчальних занять</b> | <b>60</b>                  | <b>60</b>    |

<sup>1</sup> Перелік видів робіт здобувача вищої освіти, а також кількість балів за виконання кожного окремо виду робіт протягом навчального семестру у межах встановленого ліміту балів за виконання завдань під час навчальних занять визначає викладач.

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum (P_i \times BK_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де  $P_{\text{НЗ}}$  – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$P_i$  – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

$BK_i$  – ваговий коефіцієнт за виконання  $i$ -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$  – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

### Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

| Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання | Кількість балів за семестр |
|---|----------------------------|
|   |                            |

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 |         |               | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                         | Випуск 1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 14                                    |

| Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання | Кількість балів за семестр |
|---|----------------------------|
| Виконання завдань модульного контролю 1                 |                            |
| Виконання завдань модульного контролю 2                 |                            |
| <b>Разом за виконання завдань модульного контролю</b>   | <b>40</b>                  |

Кількість модульних контрольних заходів протягом семестру, а також розподіл балів за модульними контрольними заходами визначає викладач у межах встановленого ліміту балів за модульний контроль. Зарахування балів за виконання завдань модульного контролю здійснюється за умови, що здобувач вищої освіти набрав не менше 60% від максимальної кількості балів, які передбачені для даного виду контролю.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

У здобувача вищої освіти заочної форми навчання семестрова оцінка за вивчення навчальної дисципліни формується як сума кількості балів за поточний контроль і кількості балів за підсумковий контроль.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми<sup>1</sup>. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість.

<sup>1</sup> Положення щодо вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, не поширюється на останній семестр навчання на всіх рівнях вищої освіти.

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 |         |               | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                         | Випуск 1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 15                                    |

Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми<sup>1</sup>.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

### **Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті**

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

### **Шкала оцінювання**

| Шкала ЄКТС | Національна шкала | 100-бальна шкала |
|------------|-------------------|------------------|
| 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             |

|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 |         |               | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                         | Випуск 1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 16                                    |

## 11. Глосарій<sup>1</sup>

| № з/п | Термін державною мовою        | Відповідник англійською мовою                            |
|-------|-------------------------------|--|
| 1     | Комутація                     | Switching  |
| 2     | Локальна мережа               | Local Area Network (LAN)                                 |
| 3     | Глобальна мережа              | Wide Area Network (WAN)                                  |
| 4     | IP-адресація                  | IP Addressing  |
| 5     | Маршрутизатор                 | Router   |
| 6     | Суфікс домену                 | Domain Suffix  |
| 7     | Протокол передачі даних       | Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) |
| 8     | Мережевий комутатор           | Network Switch   |
| 9     | Віртуальна приватна мережа    | Virtual Private Network (VPN)                            |
| 10    | Фізичний рівень               | Physical Layer   |
| 11    | Канальний рівень              | Data Link Layer  |
| 12    | Мережевий рівень              | Network Layer  |
| 13    | Транспортний рівень           | Transport Layer  |
| 14    | Сеансовий рівень              | Session Layer  |
| 15    | Представлення                 | Presentation Layer                                       |
| 16    | Застосунки                    | Application Layer  |
| 17    | Протокол Ethernet             | Ethernet Protocol  |
| 18    | Бездротовий роутер            | Wireless Router  |
| 19    | Сервер                        | Server   |
| 20    | Клієнт                        | Client   |
| 21    | Мережева топологія            | Network Topology   |
| 22    | Брандмауер                    | Firewall   |
| 23    | Комутаційне поле              | Switching Fabric   |
| 24    | Потік викликів                | Call Flow  |
| 25    | Автоматична телефонна станція | Automatic Telephone Exchange (PBX)                       |

<sup>1</sup> Кількість термінів з навчальної дисципліни становить 20-25. Якщо навчальна дисципліна викладається протягом більше як одного семестру, кількість термінів відповідно збільшується.



|                         |   |         |               |  |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ<br>ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»<br>Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 |         |               | Ф-22.06-<br>05.01/2/172.00.1/Б<br>/ОК17-1-2024 |
|                         | Випуск 1  | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 17 / 17                                    |

## 12. 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., Варфоломеєва 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.

## 13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

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