

Затверджено науково-методичною  
радою ЖДТУ  
Протокол від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20  
року № \_\_\_\_\_

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
для самостійної роботи студентів  
з навчальної дисципліни  
**КОМП'ЮТЕРНІ РАДІОМЕРЕЖІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

для студентів освітнього рівня «магістр»  
спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка»  
освітньо-професійна програма «Телекомунікації та радіотехніка»  
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій  
кафедра біомедичної інженерії та телекомунікацій

Розглянуто і рекомендовано на засіданні  
кафедри біомедичної інженерії та  
телекомунікацій протокол від « \_\_\_ »  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ р. № \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри біомедичної інженерії  
та телекомунікацій  
\_\_\_\_\_ Т.М. Нікітчук

Розробники:  
к.т.н., ст. викл. кафедри біомедичної інженерії та телекомунікацій  
Коломієць Р. О.,  
к.т.н. ст. викл. кафедри біомедичної інженерії та телекомунікацій Дубина О.Ф.

Житомир  
2019 – 2020 н.р.

## ЗМІСТ

1. Загальні відомості про навчальну дисципліну.....	3
2. Програма навчальної дисципліни.....	4
3. Література.....	6
4. Теми для самостійного опрацювання.....	7
5. Питання для самоперевірки.....	9
6. Схема нарахування балів.....	10

## 1. Загальні відомості про навчальну дисципліну

Метою вивчення дисципліни є ознайомлення студентів з теоретичними основами планування і проектування телекомунікаційних мереж та застосування набутих знань на практиці на прикладі мереж IP.

Завданням дисципліни є ознайомлення з основними принципами планування і проектування телекомунікаційних мереж; вивчення протоколів передачі та захисту інформації; вивчення основ IP-маршрутизації та налаштування роботи IP-мереж.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

принципи організації та функціонування телекомунікаційних мереж різних рівнів;  
основні протоколи передачі та захисту інформації;  
специфікації основних мереж.

**вміти:**

обґрунтувати і розробити необхідну топологію телекомунікаційної мережі;  
визначати характеристики і параметри мереж;  
оцінювати можливість розвитку і розширення мережі;  
проектувати та налаштовувати мережі IP.

## **2. Програма навчальної дисципліни**

### **Модуль 1. Комп'ютерні мережі**

**Тема №1. Основи мереж. Взаємодія комп'ютерів в мережі.** Основні поняття та визначення. Класифікація комп'ютерних мереж. Структура та рівні моделі OSI. Структура та рівні моделі TCP/IP. Лінії зв'язку. Мережеві топології та способи доступу до середовищ передачі даних. Фізичні та логічні топології мереж. Кабельні з'єднання. Бездротові мережі. Методи CSMA/CD, CSMA/CA, Token Passing. Класифікація мережного обладнання. Стандарти 568A та 568B. Встановлення мережевого адаптера. NetBEUI. IPS/SPX. NWLink. TCP/IP. Кадри та пакети TCP/IP. 4

**Тема №2. Налаштування IP-адресування та маршрутизації.** Призначення та основи IP-адресування. Правила визначення IP-адрес мереж та вузлів. Класове та безкласове IP-адресування. IP-адреси для локальних мереж. Основи IP-маршрутизації.

**Тема № 3. Підключення мережі до Інтернету.** Підключення на мережевому рівні. Доменна система імен в інтернеті. Всесвітня павутина. Протоколи прикладного рівня.

**Лабораторна робота №1. Знайомство з середовищем для моделювання комп'ютерних мереж Cisco Packet Tracer.**

### **Модуль 2. Організація роботи мереж**

**Тема № 4. Основні види первинних кодів та їх застосування.** З-перетворення. Скремблювання цифрового сигналу. Лінійне кодування потоку даних. Основні методи стиснення інформації. Кодування повторів (RLE). Ймовірнісні методи. Арифметичні методи. Методи Хаффмена та Шеннона-Фано. Метод Зіва-Лемпеля (LZ77, LZ78 та LZW).

**Тема №5. Протоколи MNP та V.42.** Формати передавання даних. Розширення MNP. Стиснення даних у протоколах MNP. Протокол MNP5. Протокол MNP7. Протокол V.42. Формат кадрів V.42. Керування потоком. Стиснення даних за стандартом V.42bis.

**Тема № 6. Задачі про потоки в мережах.** Орієнтовані, неорієнтовані та зважені графи. Алгоритми Форда і Фалкерсона. Алгоритм Дейкстри. Алгоритм найкоротших шляхів. Алгоритм тупикових потоків.

**Лабораторна робота №2. Побудова складеної мережі з безкласовою адресацією.**

### **Модуль 3. Бездротові комп'ютерні мережі та інформаційні технології**

**Тема № 7. Стандарти IEEE 802.11, 3G та 4G.** Wi-Fi. Wi-MAX. Стандарт CDMA. Група стандартів 3G. Група стандартів 4G. Концепція 5G.

**Тема № 8. Архітектурна концепція інтелектуальної мережі.**  
Архітектура інтелектуальної мережі. Концептуальна модель інтелектуальної мережі. Еталонні точки та інтерфейсні протоколи інтелектуальної мережі.

**Лабораторна робота №3. Статична маршрутизація.**

**Лабораторна робота №4. Динамічна маршрутизація.**

### 3. Література

#### *Основна література*

1. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Проективання телекомунікаційних мереж – К., «Техніка», 2002. – 792 с.
2. Грицунов О. В. Інформаційні системи та технології: навч. посіб. для студентів за напрямом підготовки «Транспортні технології» / О. В. Грицунов; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 222 с.
3. Б. Хилл – Полный справочник по Cisco – М. –СПб. –К.: Изд. дом «Вильямс», 2004. – 722 с.
4. А. Леинванд, Б. Писки – Конфигурирование маршрутизаторов Cisco / 2-е изд. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2001. – 368 с.

#### *Допоміжна література*

5. Буйницька О. П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 240 с.
6. С. В. Мінухін, С. В. Кавун, С. В. Знахур. Комп'ютерні мережі. Загальні принципи функціонування комп'ютерних мереж. Навчальний посібник. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2008. – 350 с.
7. Комп'ютерні мережі. Конспект лекцій /Укл.: Зав'ялець Ю.А. – Чернівці, 2015. – 183 с.
8. Павликевич М. Телекомунікаційні мережі. Мережі IP – Л.: Видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2009. – 216 с.

#### *Інформаційні ресурси в Інтернеті*

9. <https://habrahabr.ru/hubs/mesh/>
10. <https://www.rmj.ru/articles/>
11. <http://www.ime-istituto.ru/research/>
12. <http://um.co.ua/2/2-2/2-20220.html>
13. <http://cisco.org>
14. Детальна інформація по маршрутизації в Cisco з прикладами команд [http://xgu.ru/wiki/Cisco\\_Routing](http://xgu.ru/wiki/Cisco_Routing)
15. Класифікація алгоритмів маршрутизації:  
[https://secure.wikimedia.org/wikipedia/ru/wiki/Алгоритмы\\_маршрутизации](https://secure.wikimedia.org/wikipedia/ru/wiki/Алгоритмы_маршрутизации)
16. Детальна інформація по протоколу OSPF: <http://xgu.ru/wiki/OSPF> ,  
<http://book.itep.ru/4/44/osp44112.htm>
17. Детальна інформація по протоколу RIP/RIP2: <http://xgu.ru/wiki/RIP> ,  
<http://book.itep.ru/4/44/rip44111.htm>

#### 4. Теми для самостійного опрацювання

Змістовий модуль	Теми	Розподіл часу	
		Години	Джерело
№1	Основи системного підходу до проектування телекомунікаційних мереж	2	[1], с.6-8; [3], с.10-14
	Схема процесу проектування телекомунікаційної мережі	2	[1], с.11-24; [3], с.14-17
	Z-перетворення	4	[1], с.31-44
	Основні методи стиснення інформації і протоколи стиснення даних	2	[1], с.60-68
	Потоки в мережах	2	[1], с.94-108
	Задачі оптимізації проектування систем і мереж зв'язку	4	[1], с.134-143
	Задача оптимізації проектування системи зв'язку	2	[1], с.143-172
	Архітектурна концепція інтелектуальної мережі	2	[1], с.433-459
<b>Разом</b>	–	<b>20</b>	–
№2	Модель OSI та стек протоколів TCP/IP	4	[2], с.16-25, с.82-90; [4], с.10-16
	Взаємодія комп'ютерів в мережах IP	2	[2], с.25-36
	Основи IP-адресації	2	[2], с.91-98; [4], с.16-31
	IP-маршрутизація	2	[1], с.98-112
	Налаштування маршрутизації в IP-мережі	4	[4], с.81-149
	Мережеві служби та сервіси	2	[2], с.113-129
	Мережеве обладнання Ethernet	2	[2], с.70-81
	Проектування IP-мережі та оцінка її собівартості	2	[4], с.211-215
<b>Разом</b>	–	<b>20</b>	–
<b>Розділи для самостійного вивчення</b>			
№1	Характеристики складних систем	2	[1], с.8-11

	Стандарти телекомунікаційних мереж	2	[3], с.24-36
	Кодування повторів (RLE)	2	[1], с.60-65
	Алгоритм LZW	2	[1], с.65-68
	Протоколи MNP5 і MNP7	2	[1], с.68-81
	Протокол V.24; формат кадрів протоколу V.42; стиснення даних за стандартом V.42bis	2	[1], с.81-92
	Алгоритми Форда і Фалкерсона	2	[1], с.408-112
	Алгоритм Дейкстри	2	[1], с.112-130
	Методи організації прямування до екстремуму (метод градієнтного спуску), метод пошуку дрейфуючого екстремуму	2	[1], с.152-172
	Еталонні точки та інтерфейсні протоколи інтелектуальної мережі	2	[1], с.456-459
<b>Разом</b>	–	<b>20</b>	–
<b>№3</b>	Протоколи мережевого рівня ARP, RARP, IP, ICMP, IGMP	2	[4], с.38-41, с.69-73, с.77-81, с.86-104, с.154-169
	Протоколи транспортного рівня TCP та UDP	2	[4], с.169-195
	IPv4 та IPv6	2	[4], с.69-77
	Спеціальні зарезервовані діапазони IP-адрес	2	[2], с.97-100
	Сервери віддаленого доступу та VPN-сервери; брандмауери та проксі-сервери; DHCP, DNS та WINS-сервери	2	[2], с.130-152
	Трансляція мережних адрес (NAT)	2	[4], с.50-69
	Прямий і непрямий роутинг. Статичний роутинг і організація підмереж	2	[4], с.86-104
	Протоколи прикладного рівня HTTP, FTP, TFTP, SMTP, IMAP4, POP3	2	[2], с.84-93
Динамічний роутинг	2	[4], с.104-148	
<b>Разом</b>	–	<b>18</b>	–
<b>Всього по курсу</b>	–	<b>58</b>	–



## 5. Питання для самоперевірки

1. Які переваги дає використання керованого мережевого устаткування?
2. Навіщо в комутаторах використовується таблиця комутації?
3. Для чого кожен запис в таблиці комутації має обмежений час життя і віддаляється, якщо пристрій з даною mac-адресою перестає відправляти пакети?
4. У класичному варіанті технології Ethernet (із загальним середовищем передачі, що розділяється) основним чинником, що обмежує максимальну кількість пристроїв в мережі, було зростання вірогідності виникнення колізії. При використанні комутаторів колізії відсутні. Чим тоді, на ваш погляд обмежується максимальна кількість пристроїв в такій мережі?
5. Як може змінитися доступність вузлів мережі після додавання віртуальних мереж?
6. Як може змінитися таблиця комутації після додавання віртуальних мереж?
7. Чим відрізняється виведення команд `show vlan`, `show vlan brief`, `show interface trunk`?
8. Які переваги дає використання віртуальних мереж (VLAN)?
9. Чому VLAN 10 в роботі можна назвати службовим?
10. У чому полягає основна відмінність між комутатором і маршрутизатором?
11. Перерахуйте переваги технології VLSM перед класовою адресацією?
12. Що зберігається в agr-таблиці?
13. Для чого використовуються agr-таблиці?
14. Який, на ваш погляд, головний недолік статичної маршрутизації?
15. Запропонуйте декілька ситуацій, в яких зручно використовувати маршрут «за умовчанням».
16. У яких випадках використовувати маршрут «за умовчанням» небажано?
17. Вкажіть, які недоліки має динамічна маршрутизація в порівнянні із статичною.

## 6. Схема нарахування балів

Модулі та їх елементи	Форма контролю	Максимальна кількість балів
<b>Змістовий модуль 1. Комп'ютерні мережі</b>		
Лекції 1-3 по темам 1-3	Модульна контрольна робота №1	20
Лабораторна робота 1	Виконання та захист лабораторної роботи	10
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>		<b>30</b>
<b>Змістовий модуль 2. Організація роботи мереж</b>		
Лекції 3-6 по темам 3-6	Модульна контрольна робота №2	20
Лабораторна робота 2	Виконання та захист лабораторної роботи	10
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>		<b>30</b>
<b>Змістовий модуль 3. Бездротові комп'ютерні мережі та інформаційні технології</b>		
Лекції 7-8 по темам 7-8	Модульна контрольна робота №3	20
Лабораторна робота 3	Виконання та захист лабораторної роботи	10
Лабораторна робота 4	Виконання та захист лабораторної роботи	10
<b>Разом за змістовий модуль 3</b>		<b>40</b>
<b>Залік</b>		<b>100</b>
<b>Оцінка по дисципліні</b>		<b>100</b>