

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної  
роботи

\_\_\_\_\_ 2018 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

### **Комп'ютерні мережі**

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»  
12 – Інформаційні технології

спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»  
123 – Комп'ютерна інженерія

освітня програма Комп'ютеризовані системи управління та автоматика  
Комп'ютерна інженерія

спеціалізація \_\_\_\_\_

вид дисципліни обов'язкова

факультет комп'ютерних наук

2018 / 2019 навчальний рік

Програму обговорено та рекомендовано до затвердження вченою радою факультету комп'ютерних наук

“29” серпня 2018 року, протокол № 9

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теоретичної та прикладної системотехніки **Бердніков Анатолій Георгійович,**

кандидат технічних наук, доцент кафедри теоретичної та прикладної системотехніки **Бикова Тетяна Володимирівна,**

викладач кафедри теоретичної та прикладної системотехніки **Буєвич-Сисоєв Владислав Миколайович.**

Програму схвалено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної системотехніки

Протокол від “19” червня 2018 року № 12

Завідувач кафедри теоретичної та прикладної системотехніки

\_\_\_\_\_ Шматков С. І.

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук

Протокол від “ 27 ” червня 2018 року № 7

Голова методичної комісії факультету комп'ютерних наук

\_\_\_\_\_ Васильєва Л. В.

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня спеціальностей 151 – автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології та 123 – комп'ютерна інженерія, спеціалізацій – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» і «Комп'ютерна інженерія».

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни:

Метою викладання навчальної дисципліни є дати студентам основні знання про комп'ютерні мережі, принципи і протоколи функціонування локальних і глобальних комп'ютерних мереж. Навчити основним прийомам дослідження протоколів функціонування комп'ютерних мереж. Дати практичні навички роботи з комп'ютерними мережами. Засвоїти можливості технології *CISCO*

#### 1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

Основними завданнями вивчення дисципліни є: ознайомлення з поняттями про структуру комп'ютерних мереж, поняттями протоколу та вмістом протоколів різних рівнів; вивчення мережевих утиліт, аналізаторів і алгоритмів маршрутизації повідомлень, правил роботи з протоколами різних рівнів, що забезпечують різні фізичні середовища, освоєння принципів адресації повідомлень на прикладі устаткування, що функціонує на базі технології *CISCO*.

#### 1.3. Кількість кредитів – 6

#### 1.4. Загальна кількість годин – 180

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	0-й
Семестр	
6-й	0-й
Лекції	
32 год.	0 год.
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	0 год.
Лабораторні заняття	
48 год.	0 год.
Самостійна робота	
84 год.	год.
Індивідуальні завдання	
0 год.	

#### 1.6. Заплановані результати навчання

У результаті вивчення даного курсу студент повинен:

знати:

1. Поняття про структуру комп'ютерних мереж, поняття протоколу.
2. Основні функції протоколів різних рівнів, стек протоколів, архітектуру комп'ютерних мереж.
3. Протоколи фізичного рівня, характеристики лінійних сигналів, які використовуються в комп'ютерних мережах.
4. Протоколи канального рівня HDLC, PPP та інші.
5. Протоколи мережного рівня, методи і протоколи маршрутизації.
6. Принципи адресації в IP-мережах, принципи роботи протоколів транспортного рівня.
7. Протоколи TCP, UDP, протоколи локальних мереж, протоколи Ethernet, Token Ring, FDDI.
8. Протокол безпроводних локальних мереж; стандарт IEEE 802.11.
9. Принципи функціонування протоколів прикладного рівня; протокол передачі файлів FTP, протоколи електронної пошти, протокол HTTP.
10. Основні вимоги до устаткування CISCO, використовуваному в каналах передачі даних комп'ютерних мереж.

уміти:

1. Користуватися мережними утилітами ОС Windows; користуватися мережними аналізаторами.
2. Проводити дослідження ефективності протоколів різних рівнів.
3. Працювати з протоколом доставки файлів FTP.
4. Працювати з протоколом електронної пошти SMTP, POP-3, IMAP – 4.
5. Працювати з протоколом HTTP.
6. Оцінювати особливості технології CISCO при адресації повідомлень в каналах передачі даних.

бути ознайомленим:

З сучасними напрямками розвитку комп'ютерних мереж та практичного застосування сучасного устаткування.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

*Розділ 1. Загальні відомості про комп'ютерні мережі. Протоколи канального рівня.*

*Тема 1. Загальні відомості про комп'ютерні мережі*

Вступ. Загальні відомості про комп'ютерні мережі. Основні поняття та визначення. Класифікація комп'ютерних мереж. Архітектура комп'ютерних мереж. Еталонна модель взаємодії відкритих систем. Стандартна модель взаємодії. Задачі рівнів стандартної моделі.

*Тема 2. Протоколи фізичного рівня.*

Задачі фізичного рівня. Основні характеристики фізичного рівня. Механічні, електричні, функціональні і процедурні характеристики. Загальні відомості про протоколи фізичного рівня. Характеристики лінійних сигналів, що використовуються в комп'ютерних мережах.

*Тема 3. Протоколи канального рівня HDLC і PPP.*

Загальні характеристики канального рівня. Основні задачі канального рівня. Структура кадру. Оптимізація довжини кадру і флага. Характеристика протоколів канального рівня, які використовуються в комп'ютерних мережах. Протоколи канального рівня HDLC і PPP.

*Тема 4. Методи доступу в мережу.*

Методи доступу в мережу. Керовані методи доступу. Доступ в мережу при тимчасовому та частотному розділенні. Кодове розділення каналів. Випадковий доступ в довільний момент та в дискретний момент часу. Доступ з контролем несучої.

*Тема 5. Характеристика сімейства протоколів стандарту 802.x.*

Загальна характеристика сімейства протоколів стандарту 802.x. Протоколи рівнів управління доступом до середовища (MAC) і управління логічним зв'язком (LLC). Технології Ethernet (802.3), Token Ring, FDDI.

*Тема 6. Характеристика бездротових локальних мереж.*

Характеристика технологій бездротових локальних мереж. Особливості організації доступу у безпроводних мережах.

*Розділ 2. Протоколи мережевого рівня.*

*Тема 7. Загальна характеристика протоколів мережевого рівня*

Основні задачі мережевого рівня. Загальна характеристика протоколів мережевого рівня. Стратегії та методи маршрутизації. Класифікація протоколів маршрутизації. Функціональна модель маршрутизатора.

*Тема 8. Технології X.25, Frame Relay і АТМ.*

Управління каналом на мереженому рівні. Технологія, що забезпечує передачу даних по телефонній мережі (X-25). Характеристика технології ретрансляції кадрів (Frame Relay). Алгоритми узгодження швидкостей передачі даних. Характеристика технології асинхронного режиму передачі даних (АТМ).

*Тема 9. Адресація в IP-мережах.*

Принципи адресації повідомлень в мережах. Адресація в IP-мережах. Характеристика протоколу IP. Правила запису IP-адреси. Принципи побудови класової та безкласової мережевих моделей .

*Тема 10. Протоколи транспортного і прикладного рівня.*

Протоколи транспортного і прикладного рівня. Протоколи TCP і UDP. Характеристика протоколу TCP. Управління потоком в протоколі TCP. Характеристика протоколу UDP.

*Тема 11. Задачі, що вирішуються верхніми рівнями еталонної моделі OSI*

Задачі і функції прикладного, представницького, сеансового рівнів. Задачі електронної пошти. Адресація поштових повідомлень. Моделі обробки поштових повідомлень. Протоколи електронної пошти (POP-3, HTTP, FTP).

*Розділ 3. Застосування рішень технології CISCO в комп'ютерних мережах*

*Тема 12. Методи адресації, реалізовані в технології CISCO*

Огляд методів адресації повідомлень. Методи перевірки з'єднань. Структура і формати мережевих адрес IPv4 і IPv6. Налаштування та тестування адресов.

*Тема 13. Розділення IP-сетей CISCO на підмережі*

Методика розділення комп'ютерної мережі на підмережі. Розрахунок підмережі на прикладі протоколу IPv4. Особливості проектування IPv6-сеті. Схеми адресації. Розробка і реалізація схеми адресації VLSM.

*Тема 14. Протоколи транспортного рівня, що реалізовані в технології CISCO*

Структура транспортних протоколів в технології CISCO. Обмін даними по протоколах TCP і UDP. Контроль процесу трибічного квітування протоколу TCP. Аналіз захоплених пакетів DNS, UDP, FTP і TFTP за допомогою програми Wireshark.

*Тема 15. Рівень додатків, що реалізовані в технології CISCO*

Вміст протоколів і серверів прикладного рівня, що реалізовані в технології CISCO. Способи взаємодії протоколів і сервісів рівня додатків з додатками кінцевих користувачів. Сервіси IP-адресації спільного доступу до файлів. Аналіз можливостей DNS і FTP серверів.

*Тема 16. Розробка комп'ютерної мережі на базі технології CISCO*

Структура проекту комп'ютерної мережі. Короткий вміст основних розділів. Вимоги до робочих характеристик мережі, пошуку і усуненню несправностей. Забезпечення мережевої безпеки, аналіз погроз безпеці. Порядок доступу до мережевих пристроїв. Аналіз сеансів зв'язку по протоколах Telnet і SSH за допомогою програми Wireshark. Оцінка затримок в роботі мережі. Збір даних про працездатність мережевих пристроїв.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин						Заочна форма
	Денна форма					Усього	
	у тому числі						
1	2	л	п	лаб	інд	ср	
		3	4	5	6	7	
<b>Розділ 1. Загальні відомості про комп'ютерні мережі. Протоколи каналного рівня.</b>							
<b>Тема 1.</b> Загальні відомості про комп'ютерні мережі	10	2	2	2		4	
<b>Тема 2.</b> Протоколи фізичного рівня.	10	4		2		4	
<b>Тема 3.</b> Протоколи каналного рівня HDLC і PPP.	15	4		4		5	
<b>Тема 4.</b> Методи доступу в мережу.	11	2	2			6	
<b>Тема 5.</b> Загальна характеристика протоколів стандарту 802.x	12	2	2			6	
<b>Тема 6.</b> Характеристика бездротових локальних мереж	6	2				4	
Контрольна робота за розділом 1	2		2			5	
Разом за розділом 1	66	16	8	8		34	
<b>Розділ 2. Протоколи мережного рівня</b>							
<b>Тема 7.</b> Загальна характеристика протоколів мережного рівня	13	2		4		6	
<b>Тема 8.</b> Технології x.25, Frame Relay та ATM.	10	4	2			4	
<b>Тема 9.</b> Адресація в IP-мережах.	20	4	2			11	
<b>Тема 10.</b> Протоколи транспортного і прикладного рівня.	13	4	2			6	
<b>Тема 11.</b> Задачі, що вирішуються верхніми рівнями еталонної моделі OSI.	10	2		4		4	
Контрольна робота за розділом 2	2		2			5	
Разом за розділом 2	68	16	8	8		36	
<b>Розділ 3. . Застосування рішень технології CISCO в комп'ютерних мережах</b>							
<b>Тема 12.</b> Методи адресації, реалізовані в технології CISCO	9			7		2	
<b>Тема 13.</b> Разделение IP-сетей CISCO на подсети	8			6		2	
<b>Тема 14.</b> Протоколи транспортного рівня, що реалізовані в технології CISCO	10			6		4	
<b>Тема 15.</b> Рівень додатків, що реалізовані в технології CISCO	8			6		2	
<b>Тема 16.</b> Розробка комп'ютерної мережі на базі технології CISCO	11			7		4	
Разом за розділом 3	46			32		14	
<b>Усього годин</b>	180	32	16	48		84	

#### 4. Теми практичних, лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Характеристика каналів і ліній зв'язку	2
2	Характеристика протоколів HDLC та PPP	2
3	Методи доступу в мережу	2
4	Маршрутизація в IP мережах	2
5	Адресація в IP-мережах	2
6	Характеристика технологій Token Ring і Ethernet	2
7	Дослідження стандартної моделі взаємодії відкритих систем (OSI)	2
8	Дослідження властивостей лінійних кодів	2
9	Дослідження характеристик протоколу HDLC	4
10	Дослідження алгоритмів взаємодії мереж	4
11	Проектування і конфігурація мереж Ethernet	4
12	Дослідження структури IP-адресації	1
13	Дослідження структур IPv4 та IPv6-адреса	1
14	Освоєння методики складання мережевої карти Інтернет	1
15	Освоєння методики розрахунку підмереж IPv4	2
16	Дослідження схем адресації мережі IPv4, розділеної на підмережі	2
17	Дослідження транспортного рівня	2
18	Дослідження процесу трибічного квітування протоколу TCP за допомогою програми Wireshark	2
19	Дослідження отриманих пакетів DNS і UDP за допомогою програми Wireshark	2
20	Дослідження отриманих пакетів FTP і TFTP за допомогою програми Wireshark	2
21	Дослідження прикладного рівня	1
22	Дослідження можливостей DNS-сервера	2
23	Дослідження можливостей FTP-сервера	2
24	Створення невеликої мережі	2
25	Освоєння методики доступу до мережевих пристроїв по протоколу SSH	2
26	Дослідження процесів доступу обміну даними по протоколах Telnet і SSH за допомогою програми Wireshark	2
27	Освоєння методики пошуку і усунення неполадок в мережі	2
28	Дослідження затримок в мережі	2
29	Освоєння методики збору відомостей про мережеві пристрої за допомогою інтерфейсу командного рядка (CLI)	2
	Разом	60

#### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види та зміст завдання	Кількість годин
1	Підготовка до лекцій за темами розділу 1	15
1.1	Складення таблиці порівняння технічних характеристик сучасних каналів зв'язку.	5
1.2	Складення переліку технічних характеристик ліній зв'язку.	5
1.3	Розрахунок пропускної здатності мереж заданої структури	5

2	Підготовка до лекцій за темами розділу 2	15
2.1	Розрахунок часу подвійного обернення сигналу для мереж заданої структури	5
2.2	Повторення матеріалу по принципах побудови перешкодостійких кодів	5
2.3	Повторення матеріалу по принципах синхронізації і фазування каналів передачі інформації	5
3	Підготовка до практичних занять та лабораторних робіт	15
3.1	Повторення класифікації кодів нижчого рівня	5
3.2	Повторення характеристик програмного продукту Wireshark	5
3.3	Методика тестування мережевих утиліт ОС Windows	5
3	Виконання домашніх завдань	15
3.1	Розрахунок параметрів доступу абонентів в мережу	5
3.2	Обґрунтування структури IP-адреси	5
3.3	Методика оцінки конфігурації мережі E	5
4.	Підготовка до контрольної роботи по розділу 1	5
5.	Підготовка до контрольної роботи по розділу 2	5
6	Читання додаткової літератури	14
	Разом	84

## 6. Індивідуальні завдання

(немає)

## 7. Методи контролю

Контроль засвоєння студентами навчального матеріалу здійснюється при захисті звітів по лабораторних роботах, виконання тестових завдань по розділу CISCO, при написанні летучок на практичних заняттях і на модульних контрольних роботах. Підсумковий контроль здійснюється на екзамені.

Згідно рішення кафедри теоретичної та прикладної системотехніки факультету комп'ютерних наук студенти, що не захистили впродовж семестру звіти по лабораторних роботах, не прийняли участі в контрольних роботах, не виконали тестові завдання по розділу CISCO до іспиту не допускаються.

Екзаменаційний квиток включає два теоретичних і одне практичне питання. Теоретичні питання оцінюються в 12 балів кожен, практичне - в 16 (всього 40 балів).

## 8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота											Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом	Іспит	Сума
Розділ 1					Розділ 2									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11				
2	2	2	2	5	3	2	2	2	4	4	10	40		
Розділ 3														
T12		T13		T14		T15		T16						
4		4		4		4		4			20			
											60	40	100	



### Критерії оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для чотирирівневої шкали оцінювання (Іспит)	для дворівневої шкали оцінювання (залік)
90 – 100	відмінно	зараховано
80-89	добре	
70-79		
60-69	задовільно	
50-59		
1-49	незадовільно	не зараховано

## 9. Рекомендована література

### Основна література

1. Ю.І. Лосев, К.М. Руккас, С.І., С.І. Шматков, Навчальний посібник «Комп'ютерні мережі», – ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013, 245. .
2. В. Олифер, Н. Олифер «Компьютерные сети». – С-П: Питер, 2003.
3. Таненбаум Э. «Компьютерные сети». – С-П: Питер, 2001.
4. Уенделл Одом «Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT/CCNA ICND1 100-101», 896 с., ISBN 978-5-8459-1906-9, «ВИЛЬЯМС», 2015.
5. Уенделл Одом «Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICND2 200-101: маршрутизация и коммутация, академическое издание», 736 с., ISBN 978-5-8459-1906-9, «ВИЛЬЯМС», 2016.

### Допоміжна література

1. Методичні вказівки к лабораторним роботам.
2. С. Золотов. Протоколы INTERNET. – С-П: BHV, 1998.
3. Л. Чепел, А. Чепел TCP/IP. – С-П: BHV, 2003.

## 10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. <http://www.cs.wisc.edu/condor/>
2. <http://setiathome.ssl.berkeley.edu/>
3. <http://www.Distributed.net/>
4. <http://mersenne.org/>
5. <http://www.globus.org/>
6. <http://www.eu-datagrid.org/>
7. <https://www.netacad.com>
8. <http://edu-cisco.org>