

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету інформаційних технологій

_____ О. Г. Глазунова

«_____» _____ 20__ р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № _____ від «_» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

_____ Б. Л. Голуб

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП «Комп'ютерні науки»

_____ д.пед.н., проф. Глазунова О. Г

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ

«Комп'ютерні науки»

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

освітня програма «Комп'ютерні науки»

Факультет інформаційних технологій

Розробник: к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук , Пархоменко І. І.

Київ 2021

1. Опис навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі»

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	12 Інформаційні технології	
Спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»	
Освітня програма	«Комп'ютерні науки»	
Освітній ступінь	бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	135	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота)	Курсовий проект	
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	3	2, 3
Семестр	6	4, 5
Лекційні заняття	30 год.	4
Лабораторні заняття	45 год.	10
Самостійна робота	60 год.	106
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента	4 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета викладання дисципліни

Метою викладання дисципліни є формування теоретичних знань та практичних навичок із побудови, керування, модернізації, моніторингу та аналізу продуктивності, діагностики та розв'язання проблем сучасних комп'ютерних мереж.

2.2. Завдання вивчення навчальної дисципліни

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчити основні мережні технології та стандарти;
- засвоїти принципи побудови комп'ютерних мереж;
- організувати доступність інформації та її спільне використання.

Вивчення дисципліни «Комп'ютерні мережі» сприяє формуванню у студентів наступних компетентностей.

Загальні компетентності:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

СК13. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.

СК14. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.

Це забезпечує досягнення програмних результатів навчання ПР1, ПР14.

2.3. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця

Дисципліна «Комп'ютерні мережі» читається після курсів «Основи програмування та алгоритмічні мови», «Архітектура комп'ютера», «Комп'ютерна схемотехніка», «Методи і засоби комп'ютерних інформаційних технологій», «Технічні засоби передачі інформації».

На базі здобутих знань та умінь фахівець зможе вирішувати професійні задачі, що ґрунтуються на сучасних технологіях та методах побудови комп'ютерних мереж.

2.4 Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальної дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основні концепції та термінологію комп'ютерних мереж;
- основні стандарти та протоколи комп'ютерних мереж;
- основні програмні засоби комп'ютерних мереж;
- основні методи доступу та основні мережеві архітектури;
- основні апаратні засоби комп'ютерних мереж;
- мережні операційні системи.

вміти:

- підбирати тип та структуру комп'ютерної мережі;
- планувати і реалізовувати комп'ютерні мережі, керувати мережними ресурсами;
- підбирати комплекс необхідних апаратно-програмних засобів для комп'ютерної мережі;
- розширювати і модернізувати мережі, здійснювати моніторинг та аналіз продуктивності, діагностувати та розв'язувати проблеми.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль №1 „Мережні топології, архітектури та стандарти”

Тема 1 *Класифікація комп'ютерних мереж та топології комп'ютерних мереж.* Еволюція обчислювальних систем Призначення комп'ютерної мережі.. Топології фізичних зв'язків. Однорангові мережі. Мережі на основі сервера. Глобальні, локальні та муніципальні мережі. Мережі відділів, кампусів та корпоративні мережі. Базові топології комп'ютерних мереж.

Тема 2 *Типи ліній зв'язку в комп'ютерних мережах.* Коаксіальний кабель. Неекранована вита пара. Екранована вита пара. Оптиволоконний кабель. Передача сигналу. Немодульована і модульована передача. Плата мережного адаптера. Призначення, параметри настройки. Архітектури шини даних.

Тема 3 *Апаратні компоненти комп'ютерних мереж.* Адресація комп'ютерів в мережі. Фізична структуризація мережі. Повторювачі, концентратори. Логічна та фізичні топології. Логічна структуризація мережі. Мости, комутатори, маршрутизатори.

Тема 4 *Модульність та стандартизація в комп'ютерних мережах.* Модель OSI. Поняття «Відкрита система». Багаторівневий підхід. Протокол. Інтерфейс. Стек протоколів. Модель OSI (Open System Interconnection). Рівні моделі OSI. Мережозалежні та мережонезалежні рівні. Модульність та стандартизація. Джерела стандартів. Стандартні стеки комунікаційних протоколів. Стек OSI. Стек TCP/IP. Стек IPX/SPX.

Тема 5 *Протоколи та стандарти локальних мереж.* Мережна архітектура сімейства Ethernet. Мережна архітектура 100 VG-AnyLAN. Мережна архітектура Token Ring. Мережна архітектура FDI

Тема 6 *Специфікації фізичного середовища Ethernet.* Фізична передача по лініям зв'язку. Типи ліній зв'язку. Апаратура ліній зв'язку. Характеристика ліній зв'язку: діапазон пропускання, затухання, завадостійкість, пропускна здатність, достовірність передачі даних. Стандарти кабелів. Методи передачі даних на фізичному рівні. Методи передачі даних на каналному рівні.

Тема 7 Багаторівнева структура стеку TCP/IP. Рівень міжмережевої взаємодії. Основний і прикладний рівні. Рівень мережених інтерфейсів. Відповідність стеку TCP/IP семирівневій моделі ISO/OSI.

Модуль № 2 „Сучасні технології маршрутизації та комутації в локальних та глобальних мережах”

Тема 8 Адресація за протоколом IPv4. Основи побудови ієрархічних мереж. Адресація в IP-мережах. Типи адрес стеку TCP/IP. Класи IP-адрес. Особливі IP-адреси. Використання масок в IP-адресації. Порядок розподілу IP-адрес. Автоматизація процесу IP-адрес. Відображення доменних імен на IP-адреси. Система доменних імен DNS. Протокол IPv4. Структура IP-пакета.

Тема 9 Основні комунікаційні пристрої. Комунікаційні пристрої. Принципи роботи та апаратне забезпечення модемів. Стандарти для модемів. Типи модемів. Телефонні лінії. Віддалений доступ. Сегментування LAN. Мости, комутатори, маршрутизатори.

Тема 10 Реалізація міжмережевої взаємодії. Прискорення IP-маршрутизації. Протоколи IP, NHRP, MPOA. Протокол IPv6.

Тема 11 Реалізація сучасних технологій маршрутизації і комутації в промислових продуктах. Комутатори компанії 3com. Комутатори компанії Cisco. Маршрутизатори компанії Cisco.

Тема 12 Технології передачі даних. Цифровий зв'язок. Передача даних через глобальні обчислювальні мережі. Мультимедіа у мережі. Передача відеоінформації. Передача голосу.

Тема 13 Типи глобальних мереж. Набір протоколів X.25. Frame Relay. xDSL. Цифрова мережа комплексних послуг (ISDN). Технологія ATM. Основні компоненти ATM.

Тема 14 Основні мережні операційні системи. Основні параметри, програмне забезпечення, багатозадачність. Мережні операційні системи сімейства UNIX. Мережні операційні системи Microsoft. Гетерогенне середовище. Реалізація гетерогенних систем. Серверне програмне забезпечення.

4. Програма та структура навчальної дисципліни

№ пор.	НАЗВА ТЕМИ	Обсяг навчальних занять (год.)							
		денна форма				заочна форма			
		У С Ь О Г О	Лек ції	Лаб орат орні	СРС	У С Ь О Г О	Лек ції	Лаб орат орні	СРС
1	2	3	4	5	6				
6 семестр									
Модуль №1 „Мережні топології, архітектури та стандарти”									
1.1	КЛАСИФІКАЦІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ ТА ТОПОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ.	6	2		4	10	2		8
1.2	СПОСОБИ І ТИПИ АДРЕСАЦІЇ. СТРУКТУРИЗАЦІЯ ЯК ЗАСІБ ПОБУДОВИ ВЕЛИКИХ МЕРЕЖ. ОСНОВНІ АПАРАТНІ КОМПОНЕНТИ МЕРЕЖІ.	10	2	4	4	10		2	6
1.3	ОСНОВНІ ГРУПИ МЕРЕЖНИХ КАБЕЛІВ	10	2	4	4	8			8
1.4	ОСНОВНІ МЕРЕЖНІ АРХІТЕКТУРИ	9	2	3	4	8			8
1.5	ЕТАЛОННА МОДЕЛЬ OSI.	10	2	4	4	8		2	6
1.6	МЕТОДИ ПЕРЕДАЧІ ДИСКРЕТНИХ ДАНИХ НА ФІЗИЧНОМУ ТА КАНАЛЬНОМУ РІВНЯХ.	10	2	4	4	8			8
1.7	БАГАТОРІВНЕВА СТРУКТУРА СТЕКУ ТСП/ІР.	10	2	4	4	10	2	2	6
1.8	МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 1	4	2		2	4			4
УСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ №1		69	16	23	30	64	4	6	54
Модуль № 2 „Сучасні технології маршрутизації та комутації в локальних та глобальних мережах”									
2.1	ОСНОВНІ КОМУНІКАЦІЙНІ ПРИСТРОЇ	6	2		4	8			8
2.2	РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖМЕРЕЖЕВОЇ ВЗАЄМОДІЇ	12	2	6	4	10		2	8
2.3	РЕАЛІЗАЦІЮ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ МАРШРУТИЗАЦІЇ І КОМУТАЦІЇ В ПРОМИСЛОВИХ ПРОДУКТАХ	12	2	6	4	6			6
2.4	ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ	8	2		6	8			8
2.5	ТИПИ ГЛОБАЛЬНИХ МЕРЕЖ	10	2	4	4	8			8
2.6	ОСНОВНІ МЕРЕЖНІ ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ	12	2	6	4	10		2	8
2.7	МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 2	6	2		4	6			6
УСЬОГО ЗА МОДУЛЕМ № 2		66	14	22	30	56		4	52
УСЬОГО ЗА НАВЧАЛЬНОЮ ДИСЦИПЛІНОЮ		135	30	45	60	120	4	10	106

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження файлових систем, віртуальних середовищ. Підготовка та встановлення ОС на віртуальну машину	4
2	Побудова однорангової мережі з використанням віртуальних клієнтів та реальних комп'ютерних систем.	4
3	Основні правила роботи з дисками на серверних операційних системах Windows	4
4	Створення багаторівневих мережних проектів з використанням програмного продукту NetCracker	4
5	Розробка схеми адресації в ієрархічних мережах. Використання VLSM та CIDR	4
6	Створення та налаштування домену на базі серверної платформи сімейства операційних систем Windows. Розмежування доступу в доменній структурі на базі Active Directory	4
7	Установка домену на базі Active Directory сімейства серверних операційних систем Windows та використання служби DHCP	2
8	Використання групових політик і шаблонів безпеки в мережі з доменною структурою на базі сімейства ОС Windows	4
Всього		30

6. Самостійна робота студентів

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з вітчизняною та іноземною спеціальною літературою. Самостійна робота є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у вільний від обов'язкових аудиторних навчальних занять час.

Для самостійного опрацювання виносяться наступні теми.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Однорангові мережі. Мережі на основі сервера. Глобальні, локальні та муніципальні мережі.	8
2	Логічна структуризація мережі. Мости, комутатори, маршрутизатори.	7
3	Мережна архітектура сімейства Ethernet.	8
4	Стек протоколів. Модель OSI (Open System Interconnection). Рівні моделі OSI. Мережозалежні та мережонезалежні рівні.	7
5	Адресація в IP-мережах. Типи адрес стеку TCP/IP. Класи IP-адрес. Особливі IP-адреси. Використання масок в IP-адресації.	8

6	Комутатори компанії 3Com. Комутатори компанії Cisco. Маршрутизатори компанії Cisco.	7
7	Передача даних через глобальні обчислювальні мережі.	8
8	Мережні операційні системи сімейства UNIX. Мережні операційні системи Microsoft. Гетерогенне середовище. Реалізація гетерогенних систем. Серверне програмне забезпечення.	7
	Всього годин	60

7. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються наступні методи навчання:

М1. Лекція (проблемна, інтерактивна)

М2. Лабораторна робота – для використання набутих знань до розв’язування практичних завдань;

М3. Проблемне навчання – створення проблемної ситуації для зацікавленого і активного сприйняття матеріалу.

М4. Проектне навчання (індивідуальне, малі групи, групове) М5.

Он-лайн навчання

8. Форми контролю

При викладанні дисципліни передбачені такі форми контролю:

МК1. Тестування

МК2. Контрольне завдання

МК4. Методи усного контролю

МК5. Екзамен

МК7. Звіт

Для студентів денної форми навчання: усне опитування (МК4) та експрес контроль (МК1) на лабораторних заняттях, захист індивідуальних лабораторних завдань (МК7), аудиторні модульні контрольні роботи (МК2).

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль				Рейтинг з навчальної роботи $R_{нр}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$	Рейтинг штрафний $R_{штр}$	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4					
0-100	0-100	0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Примітки. 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи $R_{нр}$ стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$0,7 \cdot (R^{(1)}_{зм} \cdot K^{(1)}_{зм} + \dots + R^{(n)}_{зм} \cdot K^{(n)}_{зм})$$

$$R_{нр} = \frac{\dots}{K_{дис}} + R_{др} - R_{штр},$$

де $R^{(1)}_{зм}, \dots, R^{(n)}_{зм}$ – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K^{(1)}_{зм}, \dots, K^{(n)}_{зм}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{дис} = K^{(1)}_{зм} + \dots + K^{(n)}_{зм}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{др}$ – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{штр}$ – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K^{(1)}_{зм} = \dots = K^{(n)}_{зм}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$0,7 \cdot (R^{(1)}_{зм} + \dots + R^{(n)}_{зм})$$

$$R_{нр} = \frac{\dots}{n} + R_{др} - R_{штр}.$$

Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$ додається до $R_{нр}$ і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний $R_{штр}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{нр}$. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням **підготовка і захист курсового проекту (роботи)** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

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
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	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

1. Пархоменко І.І., Черниш Л.Г., Юдін О.К. «Комп'ютерні мережі. Створення web-додатків з використанням HTML та JavaScript»// Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт/ – К.: НАУ, 2006. – 114 с.
2. Пархоменко І.І., Черниш Л.Г. «Комп'ютерні мережі. Проектування комп'ютерних мереж за допомогою програмного пакету NetCracker Professional:» //Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт/ – К.: НАУ, 2006. – 58 с.
3. Пархоменко І.І., Черниш Л.Г. «Проектування та розробка корпоративних Інтернет-додатків» //Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Інтернет технології обробки інформації» - К.: НАУ, 2007. -126.
4. Пархоменко І.І., Фролова Н.Є. «Архітектура комп'ютерних систем» // Лабораторний практикум для студентів напряму підготовки 6.170101 “Безпека інформаційних та комунікаційних систем” – К.: НАУ, 2014. – 76с.

10. Рекомендована література

- 1) Олифер В.Г., Олифер Н.А.. Новые технологии IP-сетей. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001. – 512 с. (004,7 О-54)
- 2) Microsoft Windows 2000 Prefessional. Учебный курс MCSE: Пер. с англ. – 2-е изд. перераб. – М.: Издательство-торговый дом «Русская Редакции», 2001. – 672 стр. (004.45 М59)
- 3) Microsoft Windows 2000 Server. Учебный курс MCSE: Пер. с англ. – 2-е изд. перераб. – М.: Издательство-торговый дом «Русская Редакции», 2001. – 912 стр. (004.45 М59)
- 4) Буров Є. Комп'ютерні мережі. – Львів: СП БаК, 1999. – 468 с.
- 5) А.Г.Олифер, Н.А.Олифер Новые технологии и оборудование IP-сетей.- СПб.:БХВ-Петербург, 2001.-512с.
- 6) Кулаков Ю.А., Омелянский С.В. Компьютерные сети. Выбор, установка, использование и администрирование. – К.: Юниор, 1999. – 400 с.
- 7) Microsoft Windows 2000 Server. Учебный курс MCSA/MCSE: Пер. с англ. -3-е изд.. – М.: Издательство-торговый дом «Русская Редакция», 2002. – 912 стр.
- 8) Введение в сетевые технологии. Практическое руководство по организации сетей, Майкл Дж. Мартин, Издательство «ЛОРИ», 2002, 659 стр
- 9) Пономаренко Л.А. и др., Инструментальные средства проектирования, имитационного моделирования и анализа компьютерных сетей: Учеб. Пособ. – К, «Наукова думка», 2002., 508 стр.

11. Інформаційні ресурси

1. Компьютерные сети. Таненбаум Э. – Режим доступа: <https://alleng.org/d/comp/comp66.htm>

2. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_85460.pdf – Назва з екрана.

3. Современные компьютерные сети – Режим доступа: <http://mexalib.com/view/22472> – Назва з екрана.