

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
Кафедра теоретичної кібернетики**



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ІНФОРМАЦІЙНІ МЕРЕЖІ**

для студентів

галузь знань **12 «Інформаційні технології»**
спеціальність **122 «Комп'ютерні науки»**
освітній рівень **магістр**
освітня програма **«Інформатика»**
вид дисципліни **обов'язкова**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	1
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	укр.
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: к.ф.-м.н, доц. Андрій Ставровський

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.

КИЇВ – 2021

Ставровевский А. Б. Джен

Розробник: **Андрій СТАВРОВСЬКИЙ**, канд. фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри теоретичної кібернетики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри
теоретичної кібернетики

Юрій КРАК Юрій КРАК

Протокол № 10 від « 12 » квітня 2021 року

Схвалено Гарантом освітньо-наукової програми «Інформатика»

Степан ШКІЛЬНЯК Степан ШКІЛЬНЯК

« 6 » травня 2021 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від « 6 » травня 2021 року № 10

Голова науково-методичної комісії Людмила ОМЕЛЬЧУК Людмила ОМЕЛЬЧУК

« 6 » травня 2021 року

1. Мета дисципліни – ознайомити студентів з основними поняттями, принципами організації та алгоритмами обробки даних у комп'ютерних телекомунікаціях та розподілених програмних системах.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни

Знати: основи організації комп'ютерних мереж.

Вміти: застосовувати знання з комп'ютерних мереж до розв'язання задач побудови мереж.

Володіти елементарними навичками: роботи з комп'ютером та мережевим обладнанням.

3. Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна “Інформаційні мережі” є складовою освітньо-наукової програми підготовки фахівців за *освітнім рівнем «магістр» галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 „Комп'ютерні науки”, програми «Інформатика».*

Предметом дисципліни є: принципи організації та передачі даних у інформаційних мережах; організація зв'язку для віддаленої комунікації; протоколи передачі даних та керування мережами; сучасні мережеві інформаційні сервіси, їх еволюція та перспективи розвитку їх можливостей.

Дисципліна виступає базовою для дисципліни «Розподілені системи обробки інформації». Дисципліна є обов'язковою. Викладається в 1-му семестрі, обсяг 120 год. (4 кредити ECTS), з них лекції – 26 год., практичні заняття – 12 год., консультації – 2 год., самостійна робота – 80 год.

Завершується дисципліна – **іспитом в 1 семестрі.**

Місце дисципліни. Навчальна дисципліна " Інформаційні мережі" є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітнього рівня "магістр" освітньої програми «Інформатика».

4. Завдання (навчальні цілі)

Розвивати здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями, здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; здатність володіти навичками збору, зберігання та обробки даних у мережах.

Розвивати програмні компетентності (згідно освітньої програми):

СК12. Розуміння економічних преференцій інноваційного розвитку ІТ підприємств (новітні підходи організації, застосування програмних, апаратних, мережних, математичних, технологічних, ергономічних та інших засобів) з метою вирішення актуальних задач підвищення конкурентоспроможності галузі; здатність розв'язувати складні задачі і проблеми проектування корпоративного інформаційного середовища, що передбачає здійснення інновацій.

СК17. Здатність проектувати та забезпечувати впровадження серверної інфраструктури корпоративного центру обробки даних компанії.

5. Результати навчання за дисципліною

Результат навчання (РН) (1 – знати; 2 – вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми викладання та навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
РН1.1	Знати основні поняття та принципи організації інформаційних мереж	Лекція, практичне заняття, самостійна робота (СР)	Контрольна робота (КР), іспит	20
РН1.2	Знати основні протоколи роботи елементів інформаційних мереж	Лекція, практичне заняття, СР	КР, іспит	20
РН2.1	Вміти організувати керівні дані в мережах	Практичне заняття, СР	Здача контрольних домашніх завдань (КДЗ), іспит	32
РН3.1	Обґрунтовувати власний погляд на задачу, спілкуватися з колегами з питань організації та використання інформаційних мереж	Практичне заняття, СР	КР, здача КДЗ, іспит	10
РН4.1	Організувати свою самостійну роботу для досягнення результату	СР	КР, здача КДЗ,	8
РН4.2	Відповідально ставитися до виконуваних робіт, нести відповідальність за їх якість	Практичне заняття, СР	КР, здача КДЗ, іспит	10

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни з програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	РН1.1	РН1.2	РН2.1	РН3.1	РН4.1	РН4.2
	Програмні результати навчання					
<i>(з опису освітньої програми)</i>						
ПРН 6. Використовувати розподілені високопродуктивні обчислювальні технології для забезпечення ефективного вибору та використання консолідованих ресурсів і послуг			+	+	+	+
ПРН 7. Вміти використовувати обчислювальні системи надвеликої потужності для виконання парадигми програмування мультипроцесорних обчислень, розробляти ефективні паралельні алгоритми складних виробничих задач, застосовувати хмарні платформи та їх віртуалізацію.	+	+	+	+		+

7. Схема формування оцінки

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Контрольна робота 1: РН1.1, РН3.1, РН4.1, РН4.2 – 15 б./9 б.
2. Контрольна робота 2: РН1.2, РН3.1, РН4.1, РН4.2 – 15 б./9 б.
3. Контрольне домашнє завдання 1: РН2.1, РН3.1, РН4.1, РН4.2 – 15 б./9 б.
4. Контрольне домашнє завдання 2: РН2.1, РН3.1, РН4.1, РН4.2 – 15 б./9 б.

Студент має право один раз перескласти контрольну роботу з можливістю отримати не більше 80% балів, призначених за роботу.

У разі низькоякісного виконання контрольного домашнього завдання викладач має право не зарахувати його або знизити за нього бали.

Типові завдання контрольних робіт

Контрольна робота № 1

1. Означити кілька базових понять інформаційних мереж.
2. Пояснити, чому під час створення Інтернету було прийнято те чи інше технічне рішення.
3. Розподілити блок адрес на кілька мереж з заданими потребами в кількості вузлів.

Матеріал, що виноситься на контрольну роботу № 1: див. запитання 1-22 для підготовки до оцінювання.

Контрольна робота № 2

1. Описати призначення та головні функціональні можливості певного мережевого сервісу.
2. Проаналізувати можливості та недоліки заданого протоколу.
3. Провести порівняльний аналіз двох заданих однотипних протоколів.
4. Ілюструвати роботу протоколу IP на заданих даних в таблиці маршрутизації та IP-адресах.
5. За заданою схемою розміщення вузлів сформулювати записи в таблиці маршрутизації.

Матеріал, що виноситься на контрольну роботу № 2: див. запитання 23-38 для підготовки до оцінювання.

- підсумкове оцінювання (у формі іспиту):

- максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом: 40;
- результати навчання, які оцінюються: РН1.1, РН1.2, РН2.1, РН3.1, РН4.2;
- форма проведення: письмова;
- види завдань: теоретичні питання (4 по 10%, разом 40%), задачі (20% і 40%, разом 60%).

Студент допускається до іспиту, якщо в семестрі набрав не менше ніж 20 балів.

Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за іспит має бути не менше ніж 24 бали.

Запитання для підготовки до оцінювання

1. Означення мережі, комп'ютерної мережі, інформаційної мережі.
2. Класифікація комп'ютерних мереж за простором доступності.
3. Широкомовні та послідовні топології мереж.
4. Класифікації мереж за апаратурою, за середовищем передачі, за розділенням даних, за доступністю даних, за правами учасників.
5. Огляд мережевих апаратно-програмних засобів.
6. Мережеві мости. Алгоритм роботи прозорих мостів.
7. Фільтрація трафіку на каналному рівні.
8. Поняття протоколу, інтерфейсу, сценаріїв взаємодії.
9. Протоколи обробки даних користувачів та протоколи керування в мережах.
10. Мережеві моделі OSI та DoD: ієрархії рівнів та стеки протоколів.
11. Системи IP-адрес та MAC-адреси.
12. Огляд передачі даних у стеку протоколів.
13. Визначення фізичної адреси одержувача та протокол ARP.
14. Поняття маршрутизації мережевого рівня.

15. Протокол IP та його версії, сучасна й перспективна.
16. Алгоритм маршрутизації за вектором відстаней і протокол RIP.
17. Маршрутизація з урахуванням стану ліній та протокол OSPF.
18. Протокол керування ICMP.
19. Алгоритми маршрутизації для мобільних хостів.
20. Мобільні мережі.
21. Транспортний рівень: протоколи TCP та UDP.
22. Протокол керування DHCP.
23. Домени, імена доменів, доменні зони.
24. Служба імен доменів.
25. Сервери імен.
26. Записи ресурсів.
27. Найбільш поширені типи записів ресурсів.
28. Передача файлів та протокол FTP.
29. Найбільш поширені протоколи та інші елементи технології електронної пошти.
30. Мережа Usenet, новинні сервери, новинні групи. Вплив Usenet на сучасну веб-культуру.
31. Технологія «клієнт-сервер» та протокол передачі гіпертекстових даних HTTP.
32. Браузери.
33. Менеджери завантажень.
34. Системи пошуку, веб-павуки.
35. Обмін повідомленнями в реальному часі, протокол IRC.
36. Сервіс ICQ та причини зниження його популярності.
37. Технологія реалізації сервісу Skype.
38. Можливості сучасних веб-конференцій.
39. Спільноти та групи в Інтернет.
40. Технологія «термінал-сервер», історія та можливості соціальної мережі Facebook.
41. Етика поведінки в мережі.
42. Законодавство України, яке стосується Інтернет.
43. Поняття розподіленого офісу.
44. Соціальні мережі.
45. Технологічна безпека мереж на рівні провайдерів.
46. Перспективи розвитку Інтернет.

7.2 Організація оцінювання

Терміни проведення оцінювання

1. Контрольні роботи: № 1 – до 8 тижня, № 2 – до 13 тижня.
2. Контрольні домашні завдання: № 1 – до 7 тижня, № 2 – до 12 тижня.

Після завершення теоретичного навчання в семестрі й до офіційних перескладань іспитів контрольні роботи не проводяться й виконані контрольні завдання не приймаються.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Практичні	Самост. робота
Частина 1. Основи організації інформаційних мереж				
1.	Тема 1. Основні поняття та класифікації комунікаційних мереж. Інформаційні мережі. <i>Самостійна робота:</i> Адресація в мережах. Три рівні адрес. Основні типи мережевих пристроїв.	2		6
2.	Тема 2. Мережеві моделі та стеки протоколів. Огляд передачі даних протоколами Інтернету. <i>Самостійна робота:</i> Топологічна модель, організаційна модель, функціональна модель, логічні моделі, фізична модель.	2	2	6
3.	Тема 3. Передача даних у локальних мережах. <i>Самостійна робота:</i> Канальний рівень. Передача даних від міжмережевого рівня на канальний рівень і навпаки. Основні технології канального рівня.	2		6
4.	Тема 4. Маршрутизація міжмережевого рівня. <i>Самостійна робота:</i> Алгоритми роботи протоколів IPv4 та IPv6. Допоміжний протокол ICMP та його використання в утилітах.	2	2	6
5.	Тема 5. Алгоритми ведення таблиць маршрутизації. <i>Самостійна робота:</i> Алгоритми векторів відстаней. Алгоритми стану зв'язків. Основні маршрутизувальні протоколи. Алгоритм протоколу прикордонного шлюзу.	2		6
6.	Тема 6. Транспортний рівень передачі повідомлень. <i>Самостійна робота:</i> Забезпечення цілісності передачі даних на транспортному рівні.	2	1	6
7.	Тема 7. Служба імен доменів. Сервери імен. <i>Самостійна робота:</i> Доменна зона та опис зони на сервері імен. Основні типи записів ресурсів.	2		6
	<i>Контрольна робота 1</i>		1	
	Всього по частині 1	14	6	42
Частина 2. Можливості інформаційних мереж				
8.	Тема 1. Передача файлів, протоколи FTP та HTTP. <i>Самостійна робота:</i> Системи ідентифікації мережевих ресурсів URL, URI, URN. Синтаксичні особливості запису ідентифікаторів у FTP.	2	2	6
9.	Тема 2. Технології електронної пошти. <i>Самостійна робота:</i> Протоколи SMTP, POP3, SMTP STS, IMAP. Використання протоколів у поштових серверах.	2		6
10.	Тема 3. Браузери, менеджери завантажень, системи пошуку. <i>Самостійна робота:</i> Основні формати текстових документів та растрової графіки. Складові частини пошукових систем. Основні пошукові системи. Спеціалізовані пошукові системи.	2	2	8
11.	Тема 4. Обмін повідомленнями в реальному часі. <i>Самостійна робота:</i> Протокол IRC, основні команди та режими. Найбільш поширені IRC-клієнти. Історія ICQ та Skype. Можливості сучасних веб-конференцій. Огляд протоколів	2		6

	мобільного Інтернету.			
12.	Тема 5. Етика поведінки та законодавство щодо Інтернет. <i>Самостійна робота:</i> Спільноти та групи в Інтернет. Законодавство України та країн ЄС, стосовне Інтернет. Неформалізована етика поведінки в мережі.	2	1	6
13.	Тема 6. Перспективи розвитку Інтернет. <i>Самостійна робота:</i> Розвиток технологій Li-Fi. Інтернет речей. Зростання ролі штучного інтелекту та пристроїв віртуальної реальності. Питання інформаційної безпеки в майбутньому. Вплив на освітні технології.	2		6
	<i>Контрольна робота 2</i>		1	
	Всього по частині 2	12	6	38
	ВСЬОГО	26	12	80

Загальний обсяг **120** год. (4 кредити ECTS), у тому числі:

Лекцій – **26** год.

Практичні – **12** год.

Консультації – **2** год.

Самостійна робота – **80** год.

9. Рекомендовані джерела

Основні

1. Воробієнко П. П. Телекомунікаційні та інформаційні мережі / П.П. Воробієнко, Л. А. Нікітюк, П. І. Резніченко. – К.: САММІТ-Книга, 2010. – 708 с.
2. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Юбилейное издание / Олифер В.Г., Олифер Н.А. 6-е изд. – СПб.: Питер, 2020. – 1008 с.
3. Тарнавський Ю.А. Організація комп'ютерних мереж : підручник / Ю.А.Тарнавський, І.М.Кузьменко. – К.: КПІ ім. Ігора Сікорського, 2018. – 259 с.
4. Таненбаум Э. Компьютерные сети / Таненбаум Э., Уэзеролл Д. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2012. – 960 с.
5. Кулаков Ю.О. Комп'ютерні мережі / Кулаков Ю.О., Луцький Г.М. – К.: Юніор, 2005. – 397 с.

Додаткові

1. Городецька О. С. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / О.С.Городецька, В.А.Гикавий, О.В.Онищук. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 129 с.
2. Куроуз, Дж. Компьютерные сети: нисходящий подход / Дж.Куроуз, К.Росс. 6-е издание. М.: Изд-во «Э», 2016. – 912 с.
3. Эделман Дж. Автоматизация программируемых сетей / Эделман Дж., Лоу С. С., Осуолт М. – М.: ДМК-Пресс, 2019. – 616 с.
4. Журавлев А.Е. Инфокоммуникационные системы: протоколы, интерфейсы и сети. Практикум / Журавлев А. Е. – М.: ЛАНЬ, 2020. – 192 с.

10. Додаткові ресурси

<https://drive.google.com/drive/folders/1Tv3vqAJosfsn8Hk5nbW2hx-dxKjcyNfe?usp=sharing>

https://drive.google.com/drive/folders/1mknJFD_YxyDAACNLJFpiVaE62GsTnTVq?usp=sharing

https://drive.google.com/drive/folders/15ZZ1sX5cwqy_kftOFLVUAbpdGxcrjBym?usp=sharing