КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ

Кафедра математичної інформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
_____ Олена КАШПУР
«31» серпня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ

для студентів

галузь знань **12 «Інформаційні технології»**
(шифр і назва)
спеціальність **122 «Комп'ютерні науки»**
(шифр і назва спеціальності)
освітній рівень **бакалавр**
(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)
освітня програма **«Інформатика»**
(назва освітньої програми)
вид дисципліни **вибіркова**

Форма навчання	**денна**
Навчальний рік	**2025/2026**
Семестр	**7**
Кількість кредитів ECTS	**3**
Мова викладання, навчання та оцінювання	**українська**
Форма заключного контролю	**іспит**

Викладач: **професор Глибовець Микола Миколайович, д.ф.-м.н.**

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____(_____) «__»___ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____(_____) «__»___ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2022

Розробник: **Микола ГЛИБОВЕЦЬ, д. ф.-м. н., проф.**

ЗАТВЕРДЖЕНО
Зав. кафедри «Математичної інформатики»
_____ Василь ТЕРЕЩЕНКО

Протокол № 1 від "29" серпня 2022 р.

Схвалено гарантом освітньо-професійної програми «Інформатика»

_____ Людмила ОМЕЛЬЧУК «31» серпня 2022 рік
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

Протокол від «31» серпня 2022 року № 1
Голова науково-методичної комісії _____ Людмила ОМЕЛЬЧУК

1. Мета дисципліни – «ХМАРНІ ОБЧИСЛЕННЯ» — набуття теоретичних та практичних знань в одній з найактуальніших на сьогодні галузей інформаційних технологій, що стосується програмування складних за обсягом обчислень задач з застосуванням розподілених середовищ (хмари, кластери).

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (*за наявності*):

1. *Знати:* базові дисципліни «Програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Інструментальні середовища та технології програмування», «Архітектура обчислювальних систем та комп'ютерні мережі».

2. *Вміти:* розробляти, аналізувати та застосовувати програмні системи для розв'язання завдань та прикладних задач, використовуючи сучасні методи розробки програм.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Дисципліна «Розподілені обчислення» належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін освітньо-професійної програми «Інформатика» підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» галузі знань 12 «Інформаційні технології» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Вона забезпечує професійний розвиток бакалавра, спрямована на формування теоретичних основ, технології побудови та використання розподілених систем, зокрема розуміння проблематики роботи з великими даними в розподілених застосуваннях. Викладається у 7 семестрі 4 курсу бакалаврату в обсязі 3 кредитів ECTS.

У курсі передбачено 2 *змістових частини*, 2 *контрольні роботи*, 3 *лабораторні роботи*. Завершується дисципліна заліком.

4. Завдання (навчальні цілі):

Основними завданнями дисципліни «Розподілені обчислення» є набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень в області розподілених систем відповідно до освітньої кваліфікації бакалавр з інформатики. Зокрема, розвивати:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2);
- здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, сховища даних і бази знань, для забезпечення обчислювальних потреб багатьох користувачів, обробки транзакцій, у тому числі на хмарних сервісах. (СК9);
- здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації (СК16).

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		**Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання**	**Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)**	**Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни**
Код	**Результат навчання**			
РН1.1	*Знати основні проблеми при побудові розподілених систем*	*Лекція,,семінар, самостійна робота*	Активна робота на лекції, усні відповіді, Контрольна робота 1 (60% правильних відповідей)	20%
РН1.2	*Знати основні складові розподілених систем*	*Лекція,, семінар,*		15%

		самостійна робота		
РН1.3	*Знати основні підходи до побудови розподілених систем*	*Лекція, семінар, самостійна робота*	Активна робота на лекції, усні відповіді, Контрольна робота 1 (60% правильних відповідей)	15%
РН1.4	*Знати основні підходи до роботи з даними в розподілених системах*	*Лекція*	Активна робота на лекції, усні відповіді, Контрольна робота 2 (60% правильних відповідей)	15%
РН2.1	*Вміти будувати Reliable, Scalable and Maintainable застосування*	*Лекція,, семінар, самостійна робота*	Захист лабораторної роботи 1, Виконання завдань, винесених на самостійну роботу	15%
РН2.2	*Вміти розробляти та аналізувати розподілені системи, що працюють з великими даними*	*Лекція,, семінар, самостійна робота*	Захист лабораторної роботи 2, Виконання завдань, винесених на самостійну роботу	15%
РН2.3	*Вміти організовувати реплікацію та розбиття даних в розподілених системах та вміти будувати системи, що будуть це ефективно використовувати*	*Семінар, самостійна робота*	Захист лабораторної роботи 3, Виконання завдань, винесених на самостійну роботу	15%
РН4.1	*Відповідально ставитися до виконуваних робіт, нести відповідальність за їх якість*	*Самостійна робота*	Виконання завдань, винесених на самостійну роботу	5%

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. *Активна робота на лекції, усні відповіді:* РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4 — 10 балів/6 балів;
2. *Виконання завдань, винесених на самостійну роботу:* РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН4.1 — 10 балів/6 балів;
3. *Контрольна робота 1:* РН1.1, РН1.2 — 25 балів/15 балів;
4. *Контрольна робота 2:* РН1.3 — 15 балів/9 балів;
5. *Захист лабораторної роботи 1:* РН 2.1 — 10 балів/6 балів;
6. *Захист лабораторної роботи 2:* РН 2.2 — 15 балів/9 балів;
7. *Захист лабораторної роботи 3:* РН 2.3 — 15 балів/9 балів;

- підсумкове оцінювання (у формі заліку):

- залікові бали визначаються як сума оцінок/балів за всіма успішно оціненими результатами навчання, передбаченими даною програмою;
- оцінки нижче від мінімального порогового рівня не додаються;
- мінімальний пороговий рівень для сумарної оцінки за всіма компонентами становить 60% від максимально можливої кількості балів.

7.2 Організація оцінювання:

Обов'язковим є виконання завдань, винесених на самостійну роботу, лабораторних робіт та контрольних робіт за графіком робочої програми.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Контрольна робота 1 (тест): до 6 тижня семестру.
2. Контрольна робота 2 (тест): до 8 тижня семестру.
3. Лабораторна робота 1: до 4 тижня семестру.
4. Лабораторна робота 2: до 7 тижня семестру.
5. Лабораторна робота 3: до 9 тижня семестру.

Студент має право на одне перескладання кожної контрольної роботи із можливістю отримання максимально 80% початково визначених за цю контрольну роботу балів. Термін перескладання визначається викладачем.

У разі неякісного виконання лабораторних робіт, викладач має право не зарахувати лабораторні роботи або знизити за них бали.

Студент має право здавати лабораторні роботи після закінчення визначеного для них терміну, але з втратою одного балу за кожен тиждень, який пройшов з моменту закінчення терміну її здачі.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій

№ лекції	Назва лекції	Кількість годин		
		Лекції	Семінари	Сам. р-та
Частина І. Основи розподілених систем				
1	**Тема 1.** Основи побудови надійних та масштабованих застосувань *Самостійна робота: Провести аналіз програми і змісту курсу та рекомендованої літератури.*	1	1	7
2	**Тема 2.** Моделі даних та мови запитів *Самостійна робота: Побудувати систему, що використовує одночасно реляційну і не реляційну моделі даних.*	1	1	7
3	**Тема 3.** Зберігання та пошук інформації. *Самостійна робота: Порівняти стовпчикові та рядкові сховища даних.*	2	1	7
4	**Тема 4.** Проблеми кодування інформації *Самостійна робота: Використати Apache Thrift або gRPC для обміну даними в розподіленій системі.*	2	1	7
5	**Тема 5.** Генетичні алгоритми в задачах комбінаторної оптимізації *Самостійна робота: Для обраної задачі побудувати розв'язок з використанням генетичних алгоритмів.*	2	1	7
	Контрольна робота 1		1	
Частина ІІ. Розподілені дані				
6	**Тема 6.** Реплікація *Самостійна робота: Побудувати застосування, що використовує реплікацію master-master*	2	2	7
7	**Тема 7.** Розбиття даних в розподілених системах *Самостійна робота: Побудувати застосування, що буде використовувати розбиття даних на декілька сховищ.*	2	2	6
8	**Тема 8.** Розподілені транзакції *Самостійна робота: Побудувати алгоритм еволюційної стратегії.*	1	2	6
9	**Тема 9.** Послідовність дій та консенсус *Самостійна робота: Проаналізувати алгоритми консенсусу.*	1	1	6
Контрольна робота 2			1	
ВСЬОГО		**14**	**14**	**60**

Загальний обсяг *90* *год.,* в тому числі:
Лекцій – 14 год.
Семінари – 14 год.
Консультації – 2 год.
Самостійна робота - 60 год.

9. **Рекомендовані джерела:**

Основні:

1. Э. Таненбаум, М. ван Стеен Распределённые системы, принципы и парадигмы. Питер, 2003

2. Martin Kleppmann Designing Data-Intensive Applications, OReilly 2017

Додаткові:

3. Д. Бэкон, Т. Харрис Операционные системы, параллельные и распределённые системы. Питер, 2004

4. В.А. Шехонцов Операційні системи. Київ, Видавнича група BHV, 2005