

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
Кафедра математичної інформатики**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
кафедри
кібернетики
Олена КАШПУР
«12» лютого 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Розподілені обчислення**

для студентів

галузь знань **12 "Інформаційні технології"**
спеціальність **122 "Комп'ютерні науки"**
освітній рівень **бакалавр**
освітня програма **«Інформатика»**
вид дисципліни **вибіркова**

Форма навчання **денна**
Навчальний рік **2023/2024**
Семестр **8**
Кількість кредитів ECTS **3**
Мова викладання, навчання
та оцінювання **українська**
Форма заключного контролю **залік**

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

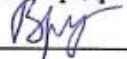
Пролонговано: на 20 /20 н.р. () « » 20 р.
на 20 /20 н.р. () « » 20 р.

КИЇВ – 2021

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


ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри математичної інформатики

 Василь ТЕРЕЩЕНКО

Протокол № 6 від «11» 02 2021 р.

Схвалено Гарантом освітньо-професійної програми «Інформатика»

«11» лютого 2021р.  Людмила ОМЕЛЬЧУК

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

Протокол від «11» лютого 2021 року № 7

Голова науково-методичної комісії  Людмила ОМЕЛЬЧУК

«11» лютого 2021 року

1. Мета дисципліни — дати сучасні знання про теоретичні основи, технології побудови розподілених систем обробки інформації, зосередитися на проблемах та шляхах їх подолання при роботі з великими даними.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- Знати:* базові дисципліни «Програмування», «Об’єктно-орієнтоване програмування», «Інструментальні середовища та технології програмування», «Архітектура обчислювальних систем та комп’ютерні мережі».
- 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 №6 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 8 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 ос-нові 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 (РН) (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)	Відсо- ток у підсу- мовій оцінці з дисцип- ліни
Код	Результат навчання			
РН 1.1	Знати основні проблеми при побудові розподілених систем	Лекція	Активна робота на лекції, усні відповіді, Контрольна робота 1 (60% правильних відповідей), іспит	20%
РН 1.2	Знати основні складові розподілених систем	Лекція		

PH 1.3	Знати основні підходи до побудови розподілених систем	Лекція	Активна робота на лекції, усні відповіді, Контрольна робота 1 (60% правильних відповідей), іспит	15%
PH 1.4	Знати основні підходи до роботи з даними в розподілених системах	Лекція	Активна робота на лекції, усні відповіді, Контрольна робота 2 (60% правильних відповідей), іспит	15%
PH 2.1	Вміти будувати Reliable, Scalable and Maintainable застосування	Лабораторна робота, самостійна робота	Захист лабораторної роботи 1, Виконання завдань, винесених на самостійну роботу, іспит	15%
PH 2.2	Вміти розробляти та аналізувати розподілені системи, що працюють з великими даними	Лабораторна робота, самостійна робота	Захист лабораторної роботи 2, Виконання завдань, винесених на самостійну роботу, іспит	15%
PH 2.3	Вміти організувати реплікацію та розбиття даних в розподілених системах та вміти будувати системи, що будуть це ефективно використовувати	Лабораторна робота, самостійна робота	Захист лабораторної роботи 3, Виконання завдань, винесених на самостійну роботу, іспит	15%
PH 4.1	Відповідально ставитися до виконуваних робіт, нести відповідальність за їх якість	Самостійна робота	Виконання завдань, винесених на самостійну роботу	5%

6. Схема формування оцінки.

6.1. Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Активна робота на лекції, усні відповіді PH1.1, PH1.2, PH1.3, PH1.4 — 10 балів/6 балів;
2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу / Tasks assigned to independent work: PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH4.1 — 10 балів/6 балів;
3. Контрольна робота 1: PH1.1, PH1.2 — 25 балів/15 балів;
4. Контрольна робота 2: PH1.3 — 15 балів/9 балів;
5. Захист лабораторної роботи 1: PH 2.1 — 10 балів/6 балів;
6. Захист лабораторної роботи 2: PH 2.2 — 15 балів/9 балів;
7. Захист лабораторної роботи 3: PH 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.

6.2. Організація оцінювання:

Обов'язковим є виконання завдань, винесених на самостійну роботу, лабораторних робіт та

модульних 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 випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

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.

6.3. Шкала відповідності оцінок

Зараховано	60-100
Не зараховано	0-59

**8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

№ лекції	Назва лекції	Кількість годин	
		Лекції	Самостійна робота
Частина I. Основи розподілених систем Part I. "Foundations of distributed systems"			
1	Тема 1. Основи побудови надійних та масштабованих застосунків <i>Самостійна робота:</i> Провести аналіз програми і змісту курсу та рекомендованої літератури.	4	6
2	Тема 2. Моделі даних та мови запитів <i>Самостійна робота:</i> Побудувати систему, що використовує одночасно реляційну і не реляційну моделі даних.	2	8
3	Тема 3. Зберігання та пошук інформації. <i>Самостійна робота:</i> Порівняти стовпчикові та рядкові сховища даних.	2	8
4	Тема 4. Проблеми кодування інформації <i>Самостійна робота:</i> Використати Apache Thrift або gRPC для обміну даними в розподіленій системі.	2	8
5	Тема 5. Генетичні алгоритми в задачах комбінаторної оптимізації <i>Самостійна робота:</i> Для обраної задачі побудувати розв'язок з використанням генетичних алгоритмів.	2	5
<i>Контрольна робота 1/ Control work 1</i>		2	
Частина II. Розподілені дані/ Part II. Distributed Data			
6	Тема 6. Реплікація <i>Самостійна робота:</i> Побудувати застосування, що використовує реплікацію master-master.	4	4
7	Тема 7. Розбиття даних в розподілених системах <i>Самостійна робота:</i> Побудувати застосування, що буде використовувати розбиття даних на декілька сховищ.	4	7
8	Тема 8. Розподілені транзакції <i>Самостійна робота:</i> Побудувати алгоритм еволюційної стратегії.	2	7
9	Тема 9. Послідовність дій та консенсус <i>Самостійна робота:</i> Проаналізувати алгоритми консенсусу.	2	7
<i>Контрольна робота 2/ Control work 2</i>		2	
ВСЬОГО		28	60

Загальний обсяг 90 год., в тому числі/ Total duration 90 hours, namely:
Лекції/ Lectures – **28** год./h.
Консультації/ Consultations - **2** год./h.
Самостійна робота/ Individual work - **60** год. /h.

9. Рекомендовані джерела

Основні / Main:

1. Э. Таненбаум, М. ван Стеен Распределённые системы, принципы и парадигмы. Питер, 2003
2. Martin Kleppmann Designing Data-Intensive Applications, OReilly 2017

Додаткові / Additional:

3. Д. Бэкон, Т. Харрис Операционные системы, параллельные и распределённые системы. Питер, 2004
4. В.А. Шехонцов Операционні системи. Київ, Видавнича група ВНУ, 2005