МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ Інна КОНДІУС
«29» серпня 2026 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
_____ Надія КОВАЛЬЧУК
«29» серпня 2026 р.

СИЛАБУС

з освітнього компонента «Організація баз даних і знань»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – F Інформаційні технології
спеціальність – F3 Комп'ютерні науки
освітня програма – Комп'ютерні науки

Кафедра комп'ютерних наук

Силабус склав(ла) доцент кафедри комп'ютерних наук, к.т.н., доцент Юрій ЛУК'ЯНЧУК

Силабус затверджений на засіданні кафедри комп'ютерних наук, протокол № 1/1 від «29» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент Валерій ЛІЩИНА

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Комп'ютерні науки», протокол № 2 від «28» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Комп'ютерні науки» к.т.н., доцент Ніна ЗДОЛБІЦЬКА

Схвалено науково-методичною радою університету, протокол № 1/а від «29» серпня 2026 р.

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/3252

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Організація баз даних і знань»

Освітня програма	Комп'ютерні науки
Галузь знань / Спеціальність	F Інформаційні технології / F3 Комп'ютерні науки
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	6 кредитів ECTS / 180 годин, семестр 4
Форма контролю	екзамен
Викладач(і)	к.т.н., доцент Юрій ЛУК’ЯНЧУК електронна пошта: i.lukianchuk@lutsk-ntu.com.ua

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Головною метою даної дисципліни є: закласти термінологічний фундамент, навчити студентів основам проектування та розробки баз даних і особливостям їх експлуатації, навчити мовам визначення і маніпулювання даними, які знаходяться в БД, та основам баз знань з урахуванням сучасного стану та прогнозу розвитку інформаційних систем.

Завдання: Завдання вивчення курсу «Організація баз даних і знань» є формування у студентів достатньо широкої підготовки в галузі баз даних; ознайомлення із загальною концепцією баз даних як необхідного елементу сучасних інформаційних технологій; висвітлення теоретичних та організаційно-методичних питань розробки та функціонування баз даних; вивчення конкретних систем керування базами даних; набуття навиків практичної роботи по проектуванню баз даних та їх створенню; керування базою даних у середовищі визначених систем керування базами даних (СКБД); подальша можливість використання нових принципів роботи з базами даних; ознайомлення із базами знань.

Пререквізити: Алгоритмізація та програмування, Об'єктно-орієнтоване програмування

2. Компетентності

ІК — інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані завдання та практичні проблеми у галузі комп’ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК01 — Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02 — Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03 — Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК06 — Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК12 — Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

СК08 — Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об’єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

СК09 — Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.

3. Структура дисципліни, розподіл годин, зв'язок тем з компетентностями

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Лаб.** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
Змістовий модуль 1. Системи і моделі баз даних. Реляційна модель. Основи проектування баз даних. Реляційна алгебра								
1	Тема 1. Системи баз даних.Основні поняття й архітектура	2/0,5	2/0,5	8/11,25	12/12,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО5, МО7	ЗК01, ЗК02, СК08
2	Тема 2. Моделі даних	2/0,5	2/0,5	8/11,25	12/12,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО5, МО7	ЗК03, ЗК06, СК09
3	Тема 3. Реляційна модель даних	2/0,5	2/0,5	8/11,25	12/12,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО5, МО7	ЗК12, ЗК06, СК08
4	Тема 4. Зв'язки та штучні ключі у реляційній БД	2/0,5	2/0,5	8/11,25	12/12,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО5, МО7	ЗК03, ЗК02, СК09
5	Тема 5. Теорія нормалізації реляційної моделі	2/0,5	2/0,5	8/11,25	12/12,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО5, МО7	ЗК01, ЗК12, СК09
6	Тема 6. Реляційна алгебра та реляційне числення Кодда і Пірота	2/0,5	2/0,5	8/11,25	12/12,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО5, МО7	ЗК06, ЗК02, СК08

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Лаб.** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
7	Тема 7. Проектування баз даних	2/0,5	2/0,5	8/11,25	12/12,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО5, МО7	ЗК03, ЗК12, СК08
Змістовий модуль 2. Мова SQL. Розподілені бази знань								
8	Тема 8. Мова запитів SQL. Пошук та вибірка даних	2/0,5	2/0,5	8/11,25	12/12,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО5, МО7	ЗК03, ЗК02, СК09
9	Тема 9. Оператори модифікації та SQL-сценарії.	2/0,5	2/0,5	8/11,25	12/12,25	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО5, МО7	ЗК12, ЗК06, СК09
10	Тема 10. Оператори керування ходом виконання та збережувані процедури в мові SQL	2/0,25	2/0,25	8/11,25	12/11,75	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО5, МО7	ЗК02, ЗК01, СК08
11	Тема 11. SQL ін’єкції, оператори DDL та DCL, транзакції.	2/0,25	2/0,25	8/11,25	12/11,75	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО5, МО7	ЗК03, ЗК02, СК08
12	Тема 12. Розподілені Організація баз даних і знань, NoSQL	2/0,25	2/0,25	8/11,25	12/11,75	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО5, МО7	ЗК03, ЗК06, ЗК12, СК09

№	Назва теми	Лекції денна/ заочна	Лаб. денна/ заочна	Самост. робота денна/ заочна	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	ЗК та СК
13	Тема 13. Організація баз даних і знань в Інтернеті	2/0,25	2/0,25	8/11	12/11,5	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО5, МО7	ЗК12, ЗК01, СК08
14	Тема 14. Big Data (Великі дані).	2/0,25	2/0,25	8/11	12/11,5	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО5, МО7	ЗК02, ЗК06, СК08
15	Тема 15. Бази знань та експертні системи	2/0,25	2/0,25	8/11	12/11,5	МН1, МН2, МН3, МН4, МН5, МН6, МН7	МО1, МО2, МО4, МО5, МО7	ЗК12, ЗК03, ЗК01, СК09
	Разом	**30/6**	**30/6**	**120/168**	**180/180**			

Легенда: ЗК — загальна компетентність (номер за п. 2); СК — спеціальна (фахова) компетентність (номер за п. 2). Повне формулювання кожного коду наводиться в ОП / стандарті спеціальності.

Методи навчання: МН1 — словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо); МН2 — практичний метод (лабораторні та практичні заняття); МН3 — наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій); МН4 — робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату); МН5 — відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо); МН6 — самостійна робота (розв'язання завдань); МН7 — індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

Методи оцінювання: МО1 — екзамен; МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування; МО5 — командні проєкти; МО7 — презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

4. Результати навчання

ПРН09. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

ПРН10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

ЦСР 11 – Сталий розвиток міст і громад

6. Неформальна освіта

Рекомендовані курси, тренінги, стажування та інші: результати навчання, здобуті у формальній, неформальній чи інформальній освіті, можуть бути визнані відповідно до процедур ЛНТУ. Підтвердженнями можуть бути сертифікати тематичних тренінгів, вебінарів чи онлайн-курсів

разом з описом досягнутих результатів навчання та, за потреби, коротке верифікаційне завдання або портфоліо.

7. Критерії та форми контролю

Оцінювання — за 100-бальною шкалою (національна шкала / ЄКТС). Підсумковий бал = поточний контроль (25 %) + КПІЗ (10 %) + модульний контроль (25 %) + екзамен (40 %).

Академічна доброчесність: самостійне виконання завдань; коректне посилання на джерела; позначення частин тексту, згенерованих засобами ШІ. Порушення академічної доброчесності не толеруються.

8. Зміст тем

Тема 1. Системи баз даних.Основні поняття й архітектура

Основні поняття баз даних. Недоліки використання файлових систем. Система керування базами даних. Банк даних. Історія розвитку баз даних. Основні вимоги до систем керування базами даних. Архітектура баз даних. Роль людських ресурсів у розробці БД

Тема 2. Моделі даних

Поняття про моделювання даних. Класифікація моделей. Дані та їхня семантика. Класичні моделі баз даних. Ієрархічна модель даних. Ієрархічна структура даних. Мережна (мережева) модель даних. Мережна структура даних

Тема 3. Реляційна модель даних

Історія реляційної моделі даних. Математичне поняття «відношення». Реляційна структура даних. Представлення реляційної моделі. Реляційні ключі. Цілісність значень та посилань

Тема 4. Зв'язки та штучні ключі у реляційній БД

Бінарні зв’язки. Зв’язок «один до одного». Зв’язок «один до багатьох». Ідентифікуючий зв’язок. Неідентифікуючий зв’язок. Зв’язок «багато до багатьох». Рекурсивний зв’язок. Небінарні зв’язки. Штучні (сурогатні) ключі. Автоінкрементне поле. GUID-ідентифікатор.

Тема 5. Теорія нормалізації реляційної моделі

Постановка задачі. Надлишковість даних. Дублювання даних. Аномалії. Аномалія модифікації. Аномалія додавання. Аномалія видалення. Нормалізація. Функціональна залежність. Нормальні форми. Перша нормальна форма. Друга нормальна форма. Третя нормальна форма. Нормальна форма Бойса-Кодда. Денормалізація

Тема 6. Реляційна алгебра та реляційне числення Кодда і Пірота

Реляційна алгебра. Об'єднання. Перетин. Різниця. Проекція. Обмеження (селекція). Декартів добуток. З'єднання. Ділення. Означення реляційного числення. Реляційне числення Кодда зі змінними-кортежами. Реляційне числення Пірота зі змінними доменами. Реляційна повнота та селективна потужність. Теза Кодда

Тема 7. Проектування баз даних

Життєвий цикл інформаційної системи. Життєвий цикл Організація баз даних і знань. Планування Організація баз даних і знань. Аналіз вимог до Організація баз даних і знань. Проектування Організація баз даних і знань. Низхідне проектування. Висхідне проектування. Концептуальне проектування. Концептуальні моделі. Модель «сутність-зв'язок». Потужність зв'язків. Обов'язкові і необов'язкові зв'язки. Логічне проектування. Фізичне проектування

Тема 8. Мова запитів SQL. Пошук та вибірка даних

Історія мови SQL. Непроцедурна мова. Можливості SQL. Діалекти SQL. Частини мови SQL. Оператор для вибірки даних SELECT. Вибірка даних. Сортування вибраних даних. Фільтрація даних. Створення обчислювальних стовпців. Отримання статистичних даних. Отримання групової статистики. Об'єднання таблиць. Конструкція JOIN. Отримання даних за допомогою підзапитів

Тема 9. Оператори модифікації та SQL-сценарії.

Оператор INSERT. Додавання стрічок у таблицю. Оператор оновлення UPDATE. Оператор видалення DELETE. Створення SQL-сценаріїв. Пакети. Оператор USE. Робота зі змінними. Присвоєння значень на основі результатів запитів. Системні змінні.

Тема 10. Оператори керування ходом виконання та збережувані процедури в мові SQL

Оператори керування ходом виконання. Умовний оператор IF. Оператор WHILE. Оператор WAITFOR. Оператор GOTO. Оператор RETURN. Блок TRY/CATCH. Рівні серйозності помилок. Отримання інформації про помилку. Збережувані процедури. Приклади збережуваних процедур. Переваги збережуваних процедур

Тема 11. SQL ін'єкції, оператори DDL та DCL, транзакції.

SQL ін'єкція. Принцип атаки. Впровадження в рядкові параметри. Використання UNION. Методика атак типу впровадження SQL-коду. Захист від атак типу впровадження SQL-коду. Data Definition Language (мова опису даних). Data Control Language (робота із правами доступу). Транзакції. Приклади транзакцій. Transaction Control Language (робота з транзакціями).

Тема 12. Розподілені Організація баз даних і знань, NoSQL

Базові операції з даними (CRUD). Розподілена база даних. NoSQL. Недоліки SQL. Чому NoSQL. Традиційні вимоги баз даних до 2000 року (ACID). CAP теорема. Загальні характеристики NoSQL баз даних. Види NoSQL баз даних. Apache Hadoop. MapReduce. Фрегментація. Реплікація

Тема 13. Організація баз даних і знань в Інтернеті

Набір властивостей BASE. Підходи спрямовані на реалізацію сховищ баз даних. Основи XML. Фізична структура XML. Логічна структура XML. JSON. Синтаксичний аналіз (парсинг).

Тема 14. Big Data (Великі дані).

Методи аналізу великих даних. Big Data. Визначальні характеристики для великих даних («три V»). Big Data – історія. Джерела великих даних. Апаратні та програмні рішення для великих даних.

Тема 15. Бази знань та експертні системи

Знання. Класифікація знань. Явні та неявні знання. Керування знаннями. Інформаційна ієрархія DIKW. Інформація. База знань. Параметри та класифікація баз знань. Інженерія даних та знань. Інтелектуальні (експертні) системи. Класифікація завдань інтелектуальних систем

9. Опис ІЗ/КПІЗ

Комплексне практичне індивідуальне завдання з дисципліни «Організація баз даних і знань» виконується упродовж семестру. Виконання його є обов'язковою умовою успішного вивчення курсу та отримання позитивної оцінки.

Метою виконання індивідуального завдання є оволодіння навичками баз даних. Індивідуальне завдання захищається під час семестру у години, виділені для індивідуальної роботи. При виконанні та оформленні індивідуального завдання студент може використовувати наявну базу службової документації із кафедральної лабораторії, законодавчу базу, інтернет-ресурси. Метою виконання КПІЗ розвиток навичок самостійної роботи, систематизація знань, закріплення теоретичних знань та практичне застосування знань студента з навчального курсу; при його виконанні та оформленні студент використовує комп'ютерну техніку.

КПІЗ оцінюється за 100-бальною шкалою. Виконання КПІЗ є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту.

- **Завдання КПІЗ з дисципліни «Організація баз даних і знань»:** Розробка бази даних підприємства (на конкретних прикладах).

КПІЗ з дисципліни «Організація баз даних і знань» є важливою формою професійної підготовки фахівця спеціальності 122 – Комп'ютерні науки освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ІІІ курсу.

Метою КПІЗу є засвоєння і закріплення теоретичних знань, набутих під час вивчення курсу та практичних навичок аналізу наданої предметної області, моделювання та розробки баз даних з побудовою таблиць та зв'язків між ними і формування науково-обґрунтованих висновків.

КПІЗ складається з двох частин – теоретичної і практичної. Рекомендований обсяг теоретичної частини – 10-15 сторінок. Практична частина складається з розділів, які пов'язані між собою і виконуються послідовно.

Орієнтовні тематики КПІЗу:

Варіант 1. Розробити інформаційну базу даних друкованої продукції (книжок), виданих в Україні за 10 років 10 видавництвами.

Варіант 2. Розробити інформаційну базу даних друкованої продукції (журналів), що видаються в Україні.

Варіант 3. Розробити інформаційну базу даних друкованої продукції (газет), що видаються в Україні.

Варіант 4. Розробити інформаційну базу даних магазину продажу комп'ютерів.

Варіант 5. Розробити інформаційну базу даних магазину продажу електротоварів.

Варіант 6. Розробити інформаційну базу даних продажу туристичних путівок.

Варіант 7. Розробити інформаційну базу даних служби побуту (ремонт годинників).

Варіант 8. Розробити інформаційну базу даних служби побуту (ремонт мобільних телефонів).

Варіант 9. Розробити інформаційну базу даних служби побуту (пошиття одягу).

Варіант 10. Розробити інформаційну базу даних служби продажу театральних білетів.

Варіант 11. Розробити інформаційну базу даних служби продажу автобусних квитків.

Варіант 12. Розробити інформаційну базу даних служби продажу залізничних квитків.

Варіант 13. Розробити інформаційну базу даних магазину продажу друкованої продукції.

Варіант 14. Розробити інформаційну базу даних служби ремонту автомобілів.

Варіант 15. Розробити інформаційну базу даних центру продажу іноземних (нових) автомобілів. 11

Варіант 16. Розробити інформаційну базу даних культурних заходів, що проводяться в Україні за рік.

Варіант 17. Розробити інформаційну базу даних кінопродукції, що демонструється в кінотеатрах Києва за рік.

Варіант 18. Розробити інформаційну базу даних театральних вистав, що відбуваються в Україні.

Варіант 19. Розробити інформаційну базу даних магазину продажу косметики.

Варіант 20. Розробити інформаційну базу даних магазину продажу господарчих товарів.

Варіант 21. Розробити інформаційну базу даних продажу санаторно-туристичних послуг.

Варіант 22. Розробити інформаційну базу даних служби ремонту побутової техніки.

Варіант 23. Розробити інформаційну базу даних служби ремонту квартир.

Варіант 24. Розробити інформаційну базу даних служби зайнятості населення.

Варіант 25. Розробити інформаційну базу даних магазину продажу канцтоварів.

Варіант 26. Розробити інформаційну базу даних магазину продукції образотворчого мистецтва.

Варіант 27. Розробити інформаційну базу даних служби продажу комп'ютерів та їх комплектуючих.

Варіант 28. Розробити інформаційну базу даних магазину взуття.

Варіант 29. Розробити інформаційну базу даних служби ремонту вітчизняних автомобілів.

Варіант 30. Розробити інформаційну базу даних сервісного центру автомобілів «Jaguar».

Варіант 31. Розробити інформаційну базу даних служби рекламної агенції.

Варіант 32. Розробити інформаційну базу обліку виборчих дільниць, кандидатів, результатів голосування.

Варіант 33. Розробити інформаційну базу даних для обслуговування роботи конференції.

Варіант 34. Розробити інформаційну базу даних реєстрації пригод та правопорушень.

Варіант 35. Розробити інформаційну базу даних кегельної ліги.

Варіант 36. Розробити інформаційну базу даних музичного магазину

Варіант 37. Розробити інформаційну базу даних фірми, що проводить аукціони.

Варіант 38. Розробити інформаційну базу даних риболовецької фірми.

Варіант 39. Розробити інформаційну базу даних міської ради.

Варіант 40. Розробити інформаційну базу даних медичного кооперативу.

10. Загальні вимоги

Освітній процес регулюється академічними правилами ЛНТУ. Здобувачі освіти зобов'язані ознайомитися з вимогами, визначеними Кодексом академічної доброчесності ЛНТУ та Політикою етичного використання штучного інтелекту в ЛНТУ, і дотримуватися принципів академічної доброчесності та етичного використання штучного інтелекту в освітній діяльності.

Академічна доброчесність. Учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися Закону України «Про академічну доброчесність» від 18.12.2025 № 4742-IX та внутрішніх нормативних документів ЛНТУ. Не допускаються академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, привласнення авторства, несамостійне виконання завдань, а також недоброчесне використання результатів, згенерованих штучним інтелектом.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися для пошуку ідей, пояснення методів, попереднього структурування, мовного редагування та допоміжного аналізу неконфіденційних даних, якщо конкретне завдання не передбачає повністю самостійного виконання. Здобувач освіти має зазначати використаний інструмент, мету та етап його застосування, перевіряти факти й розрахунки та самостійно обґрунтовувати висновки.

11. Література

І. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці інших авторів:

1. Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. Database system concepts (8th ed.). McGraw-Hill Education. 2024. 1376 p.

2. Sequera, J., & Miranker, D. P. Designing and building knowledge graphs. Springer Nature Switzerland. 2024. 185 p.

3. Kleppmann, M. Designing data-intensive applications: The big ideas behind reliable, scalable, and maintainable systems (2nd ed.). O'Reilly Media. 2025. 610 p.

4. Chaudhary, N. Vector databases: Architecture, applications, and integration in AI. Packt Publishing. 2024. 298 p.

5. Coronel, C., & Morris, S. Database systems: Design, implementation, and management (15th ed.). Cengage Learning. 2024. 848 p.

6. Robinson, I., & Webber, J. Graph databases in action: Managing semantic data and knowledge graphs. Manning Publications. 2023. 315 p.

7. Sadalage, P. J., & Fowler, M. NoSQL distilled: A brief guide to the emerging world of polyglot persistence (2nd ed.). Addison-Wesley Professional. 2024. 240 p.

8. Пасічник, В. В., & Резніченко, В. А. Організація баз даних та знань: підручник для ВНЗ. Видавництво Львівської політехніки. 2023. 440 с.

9. Garrison, K. Modern database management: Cloud, NoSQL, and vector storage. John Wiley & Sons. 2025. 412 p.

10. Van Guethem, J. Knowledge engineering and semantic technologies. Academic Press. 2024. 310 p.