

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
(повна назва підрозділу)

Кафедри комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки
(повна назва кафедри)

T7489



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Бази даних

DATABASES

рівень вищої освіти

перший (бакалаврський)

перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни

обов'язкова

обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання

українська

українська/англійська

Миколаїв – 2025

Робоча програма навчальної дисципліни

«Бази даних»

(зазначається повна назва навчальної дисципліни)

є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

(шифр і назва)

спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

(шифр і назва)

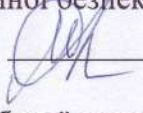
освітньо-професійна програма

«Автоматика та робототехніка»

(зазначається повна назва освітньо-професійної програми)

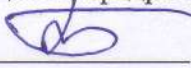
" 24 " 04 20 25 року. - 35 с.

Розробник: Марина ТУРТИ, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки

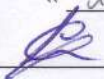
Розробник  Марина ТУРТИ, к.т.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «БАЗИ ДАНИХ» узгоджено з гарантом освітньої програми.

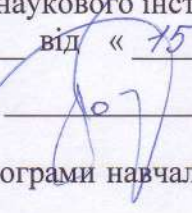
Гарант освітньої програми «АВТОМАТИКА ТА РОБОТОТЕХНІКА», Іван БІЛЮК, к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматики

Гарант  Іван БІЛЮК, к.т.н., доцент

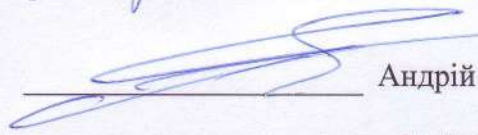
Проект робочої програми навчальної дисципліни «БАЗИ ДАНИХ» розглянуто на засіданні кафедри комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки

Протокол № 12 від « 24 » 04 2025 р.Завідувач кафедри  Сергій НУЖНИЙ, к.т.н., доцент

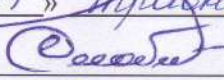
Проект робочої програми навчальної дисципліни «БАЗИ ДАНИХ» розглянуто Методичною Радою Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки

Протокол № 5 від « 15 » травня 2025 р.Заступник голови  Сергій НОВОГРЕЦЬКИЙ, к.т.н., доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «БАЗИ ДАНИХ» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу  Андрій ЛАБАРТКАВА, к.т.н., доцент

Робоча програма навчальної дисципліни «БАЗИ ДАНИХ» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 5 від « 21 » травня 2025 р.Голова НМР НУК  Сергій СЛОБОДЯН

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	7
5. Програма навчальної дисципліни	7
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	18
7. Форми поточного та підсумкового контролю	20
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	21
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна.....	24
10. Рекомендовані джерела інформації.....	25

ВСТУП

Анотація

Навчальна дисципліна «Бази даних» є базовою дисципліною професійної підготовки бакалаврів зі спеціальності G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Дана дисципліна є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми, який забезпечує теоретичну та практичну підготовку здобувачів вищої освіти до розробки захищених інформаційних ресурсів, які використовуються в автоматизованих системах. Отримані слухачами курсу теоретичні знання та практичні навички забезпечують базові програмні результати навчання та формують фахові компетентності.

Важливість засвоєння теоретичних знань з принципів розробки баз даних і здобуття практичних навичок їх реалізації зумовлена широким використанням баз даних і їх безпосереднім впливом на неперервність технологічних та бізнес-процесів, тенденцією до розширення спектру реєстрів і сервісів на основі баз даних, захист інформації в яких гарантується державою. Тому головна увага при викладанні курсу приділяється формуванню практичних навичок проектування, реалізації та експлуатації захищених баз даних.

Ключові слова: бази даних, механізми захисту, системи управління базами даних, MS Access, MySQL, Oracle

Abstract

The academic discipline "Databases" is a basic discipline of professional training for bachelors in the specialty G7 "Automation, computer-integrated technologies and robotics". This discipline is a mandatory component of the educational and professional program, which provides theoretical and practical training of higher education applicants for the development of protected information resources used in automated systems. The theoretical knowledge and practical skills obtained by the course students provide basic program learning outcomes and form professional competencies.

The importance of mastering theoretical knowledge on the principles of database development and acquiring practical skills in implementing their protection mechanisms is due to the widespread use of databases and their direct impact on the continuity of technological and business processes, the tendency to expand the range of registries and services based on databases, the protection of information in which is guaranteed by the state. Therefore, the main attention when teaching the course is paid to the formation of practical skills in the design, implementation and operation of protected databases.

Keywords: databases, protection mechanisms, database management systems, MS Access, MySQL, Oracle

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітньо-професійна програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 3	Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 3		4-й	-
Електронна адреса РПНД на сайті Університету https://nuos.edu.ua/studentu/polozhennya-nuk/opis-opp/opp-avtomatika-ta-robotehnika-bakalavr/	Спеціальність: G7 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» Освітньо-професійна програма «Автоматика та робототехніка»	Семестр	
		8-ий	-
		Лекції	
		30 год.	-
		Практичні роботи	
Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачено		-	-
		Лабораторні роботи	
		15 год.	-
Загальна кількість годин – 90		Самостійна робота	
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 3; самостійної роботи студента: – 3.	Освітній рівень перший (бакалаврський)	45 год.	-
		Індивідуальне завдання	
		-	-
		Вид контролю	
		залік	-
		Форма контролю	
		усна, письмова	-

2. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Бази даних» є ознайомити здобувачів освіти з основами теорії баз даних і практична підготовка до проектування, реалізації та експлуатації захищених баз даних.

Завданнями дисципліни є теоретична та практична підготовка студентів для вирішення конкретних фахових питань, таких як: узагальнення і структурування інформації, вибір засобів реалізації баз даних та механізмів їх захисту, проектування захищених баз даних на основі різних моделей, управління захищеними базами даних, для формування наступних компетентностей:

а) загальні компетентності:

- **ЗК 4.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- **ЗК 5.** Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел;

б) фахові компетентності:

- **ФК 6.** Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу;
- **ФК 11.** Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні систем автоматизації.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни «Системи штучного інтелекту» є наступні навчальні дисципліни:

- «Основи інформаційних технологій та програмування»;
- «Програмовані логічні контролери у робототехніці»;

- «Комп'ютерно-інтегровані технології у виробничих системах»;
- «Бази даних» (допускається паралельне вивчення, тобто в одному семестрі).

4. Очікувані результати навчання

Основними (програмними) результатами навчання з дисципліни «Бази даних» є:

– **ПРН 3.** Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.

– **ПРН 8.** Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

– **ПРН 9.** Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи побудови баз даних

Тема 1. Базові терміни і нормативні вимоги до побудови баз даних. [3] – с.1-13; [12-25]

Перелік питань, що виноситься на вивчення за темою:

Поняття «дані», «цифрові дані», «знання», «файл даних», «база даних», «банк даних», «сховище даних», «хмарне сховище даних», «data-center», «озеро даних», «RAID-масиви», SQL, NoSQL, NewSQL, «система управління базами даних».

Цифрові дані: шифрування пам'яті, ключі, структури даних, обробка даних, дані і програми.

Дані в стані спокою. Дані під час передачі. Дані, що використовуються.

Кодування. Шифрування. Токенізація. Федерація.

Нормативно-правові засади захисту баз даних: Директива 96/9/ЄС Європейського Парламенту та Ради "Про правовий захист баз даних" від 11 березня 1996 року; Директива Європейського Парламенту і Ради (ЄС) 2019/790 від 17 квітня 2019 року про авторське право і суміжні права на Єдиному цифровому ринку та про внесення змін до директив 96/9/ЄС та 2001/29/ЄС; Директива Європейського Парламенту і Ради 2009/24/ЄС від 23 квітня 2009 року про правову охорону комп'ютерних програм.

Профіль спільного захисту (сPP) для систем керування базами даних. Базовий профіль захисту для систем керування базами даних V 2.07 (BSI-CC-PP-0088). Базовий пакет профілю захисту для систем керування базами даних (DBMS PP) (BSI-CC-PP-0088-V2)

ДСТУ ISO/IEC 2382:2017 Інформаційні технології. Словник термінів (ISO/IEC 2382:2015, IDT). ДСТУ ISO/IEC TR 10032:2012 Інформаційні технології. Еталонна модель керування даними (ISO/IEC TR 10032:2003, IDT). ДСТУ 3329–96. Інформаційні технології. Системи стандартів з баз даних. Концепції та термінологія для концептуальної схеми й інформаційної бази (ГОСТ 34.320–96, IDT)

Види таємниць, що захищаються державою. Конфіденційні дані. Персональні дані. Авторське право. Державні реєстри.

Тема 2. Структура, класифікація та історія баз даних. [1] – с.3-27. [2] – с.9-12, 19-26, [3] – с.9-18; [7] – с.7-25, 27-33; [10] – с.13-18

Перелік питань, що виносяться на вивчення за темою:

Технологія баз даних. Структура баз даних (таблиці, форми, запити, звіти, макроси, модулі). Системи управління базами даних

Характеристики підходу до побудови баз даних. Переваги використання підходу СУБД. Недоліки використання СУБД

Розробники СУБД. Розробники баз даних

Класифікація баз даних та баз знань.

Нереляційні бази даних. Великі дані. Неструктуровані дані. Масивна паралельна обробка даних (MPP). Структура нереляційної бази даних. Столпчасті бази даних (columnar database). Бази даних як послуга (DaaS)

Види NoSQL баз даних: сховище виду "ключ-значення", документоорієнтовані бази даних, графові бази даних, bigtable-подібні бази даних

Історія застосування баз даних: ранні програми баз даних, що використовують ієрархічні та мережеві системи; забезпечення абстракції даних та гнучкості застосунків за допомогою реляційних баз даних, об'єктно-орієнтовані програми та потреба в складніших базах даних, обмін даними в Інтернеті для електронної комерції за допомогою XML, розширення можливостей бази даних для нових застосувань, поява систем зберігання великих даних та баз даних NOSQL

Еволюція баз даних

Тема 3. Архітектура СУБД. Моделі даних. [1] – с.31-55; [3] – с.9-40; [6] – с.15-37; [7] – с.25-26, 33-67; [10] – с.17-24

Перелік питань, що виносяться на вивчення за темою:

Архітектура СУБД. Поняття «моделі даних». Категорії моделей даних.
 Схема бази даних. Екземпляри та стан бази даних. Архітектура трьох схем.
 Незалежність даних
 Мови СУБД. Інтерфейси СУБД. Модулі компонентів СУБД. Утиліти системи баз даних. Інструменти, середовища застосування та засоби зв'язку
 Архітектура централізованих СУБД. Базові клієнт/серверні архітектури. Дворівневі клієнт/серверні архітектури для СУБД. Трирівневі архітектури для веб-застосунків. N-рівневі архітектури для веб-застосунків
 Класифікація СУБД. Сучасні тенденції баз даних.
 JSON. YAML
 Проблеми побудови запитів у реляційних базах даних. Розв'язки задач побудови запитів у реляційних базах даних
 Etable. Багатомодельна база даних. Mongo. Redis
 Функції та можливості деяких баз даних та кеш-серверів
 Виявлення знань у базах даних. KDD. Data Mining у рамках комплексної системи підтримки прийняття рішень. Тренди KDD та Data Mining

Тема 4. Модель ER і її розширення. [1] – с.59-146; [3] – с.65-85; [6] – с.42-63

Перелік питань, що виносяться на вивчення за темою:

Підхід до концептуального моделювання. Основні етапи проектування бази даних. Використання високорівневих концептуальних моделей даних для проектування баз даних
 Приклад програми бази даних. ER - діаграма бази даних COMPANY
 Позначення для ER-діаграм
 Суб'єкт. Атрибути сутності. Типи сутностей та набори сутностей. Ключові атрибути типу сутності. Набори значень (домени) атрибутів. Початковий концептуальний дизайн
 Типи відношень. Ступінь відношень. Імена ролей та рекурсивні зв'язки. Обмеження на типи бінарних зв'язків. Обмеження участі та залежності існування. Атрибути типів зв'язків. Слабкі сутності
 Удосконалення дизайну ER для бази даних компанії
 Проблеми проектування ER-діаграм
 Альтернативні позначення для ER-діаграм. Альтернативні позначення для ER-діаграм у базі даних COMPANY
 Типи зв'язків зі ступенем вище двох
 Підкласи. Суперкласи
 Спадкування. Спеціалізація. Узагальнення. Обмеження на спеціалізацію та узагальнення. Ієрархії та решітки спеціалізації та узагальнення. Використання спеціалізації та узагальнення для уточнення концептуальних схем
 Моделювання типів UNION за допомогою категорій
 Приклад схеми EER УНІВЕРСИТЕТУ
 Формальні визначення концепцій моделі EER
 Представлення спеціалізації та узагальнення на діаграмах класів UML
 Абстракція даних. Представлення знань. Концепції онтології. Класифікація. Створення екземплярів. Ідентифікація. Асоціація. Агрегація. Онтології та семантичні мережі

Тема 5. Реляційна модель даних та обмеження реляційної бази даних. [1] – с.149-238; [3] – с.41-44, 87-98; [6] – с.64-75; [7] – с.68-83, 87.

Перелік питань, що виносяться на вивчення за темою:

Концепції реляційної моделі. Домени. Кортежі. Поля. Відношення та схема відношень.

Характеристики відношень: впорядкування кортежів у відношенні, упорядкування значень у кортежі та альтернативне визначення відношення, значення та NULL-значення в кортежах, інтерпретація (значення) відношення

Нотація реляційної моделі

Обмеження реляційної моделі та схеми реляційних баз даних. Обмеження домену, ключові обмеження та обмеження на значення NULL

Реляційні бази даних та схеми реляційних баз даних.

Цілісність сутностей, цілісність посилань та зовнішні ключі. Обмеження семантичної цілісності, обмеження стану та переходу (статичні та динамічні). Операції оновлення, вставки, видалення та обробка порушень обмежень. Концепція транзакції.

Переваги та недоліки реляційного підходу у створенні баз даних

Тема 6. Реляційна алгебра та реляційне числення. [1] – с.239-288; [3] – с.45-53

Перелік питань, що виносяться на вивчення за темою:

Формальні мови для реляційної моделі

Унарні реляційні операції: SELECT, PROJECT, RENAME, послідовності операцій

Операції реляційної алгебри з теорії множин: UNION, INTERSECTION, MINUS, CARTESIAN PRODUCT (CROSS PRODUCT)

Бінарні реляційні операції: JOIN, DIVISION, варіанти JOIN (EQUIJOIN та NATURAL JOIN), повний набір операцій реляційної алгебри, операція DIVISION, нотація дерев запитів

Додаткові реляційні операції: узагальнена проекція, агрегатні функції та групування, рекурсивні операції замикання, операції OUTER JOIN і OUTER UNION

Приклади запитів у реляційній алгебрі

Реляційне числення кортежів: змінні кортежу та відношення діапазону, вирази та формули в реляційному численні кортежів, екзистенційні та універсальні квантифікатори, приклади запитів у реляційному численні кортежів, нотація для графів запитів, трансформація універсальних та екзистенційних квантифікаторів, використання універсального квантифікатора в запитах.

Безпечні вирази

Реляційне числення в предметній області

Змістовий модуль 2. Проектування баз даних

Тема 7. Нормалізація реляційних баз даних. Алгоритми проектування реляційних баз даних. [1] – с. 459-537, [2] – с.13-19; [3] – с.54-62; [6] – с.38-41, 76-110; [7] – с.83-86; [10] – с.28-43, 151-153

Перелік питань, що виносяться на вивчення за темою:

Елементи життєвого циклу баз даних та інформаційних систем. Склад елементів процесу проектування бази даних. Підходи до проектування бази даних. Завдання етапу розробки застосунків. Алгоритм процесу реалізації бази даних. Експлуатація баз даних.

Неформальні рекомендації щодо проектування схем зв'язків

Функціональні залежності

Нормальні форми на основі первинних ключів. Загальні визначення другої та третьої нормальних форм. Нормальна форма Бойса- Кодда. Багатозначна залежність та четверта нормальна форма. Об'єднання залежностей та п'ята нормальна форма

Денормалізація баз даних.

Подальші теми функціональних залежностей: правила виводу, еквівалентність та мінімальне покриття

Властивості реляційних розкладів

Алгоритми проектування схем реляційних баз даних

Нулі, висячі кортежі та альтернативні реляційні проекти БД

Багатозначні залежності та 4NF. Інші залежності та нормальні форми

CASE-засоби: Database Designer програми IBEExpert, AllFusion ERwin Data Modeler.

Тема 8. Стратегії обробки запитів. [1] – с. 655-689; [3] – с.98-104; [6] – с.112-163; [7] – с.100-112

Перелік питань, що виносяться на вивчення за темою:

Перетворення SQL-запитів у вирази реляційної алгебри та інші оператори: типові кроки під час обробки високорівневого запиту, додатковий оператор напівз'єднання, додатковий оператор Anti-Join

Алгоритми зовнішнього сортування: зовнішнє сортування: стратегія сортування-злиття та фази сортування, структура алгоритму сортування-злиття для зовнішнього сортування, продуктивність алгоритму сортування-злиття

Алгоритми для операції SELECT: реалізації операції SELECT, методи пошуку для простого вибору, методи пошуку для кон'юнктивного відбору, методи пошуку для диз'юнктивного відбору, оцінка селективності умови

Реалізація операції JOIN: методи реалізації об'єднань (реалізації операцій $T \leftarrow R \bowtie_{A=B} S$, $T \leftarrow \pi_{\langle \text{список атрибутів} \rangle}(R)$, $T \leftarrow R \cup S$, $T \leftarrow R \cap S$, $T \leftarrow R - S$)

Вплив буферного простору та вибору файлу зовнішнього циклу на продуктивність об'єднання вкладених циклів. Вплив вибору об'єднання на продуктивність об'єднання

Узагальнений випадок з'єднання за допомогою хешування розділів. Гібридне хеш-з'єднання

Алгоритми для PROJECT і операцій з множинами. Використання Anti-Join для SET DIFFERENCE (або EXCEPT, або MINUS в SQL)

Реалізація агрегатних операцій та різних типів JOIN: впровадження агрегатних операцій, реалізація різних типів JOIN (реалізація Outer Joins, Semi-Join, Anti-Join, Non-Equi-Join)

Об'єднання операцій за допомогою конвеєрної обробки. Ітератори для реалізації фізичних операцій

Паралельні алгоритми для обробки запитів: паралелізм на рівні оператора, паралелізм в запитах, паралелізм між запитами

Тема 9. Оптимізація запитів. [1] – с.691-740; [6] – с.163-167; [7] – с.92-95.

Перелік питань, що виносяться на вивчення за темою:

Дерева запитів та евристики для оптимізації запитів: початкове дерево запитів, канонічне дерево запитів, кінцеве дерево запитів, загальні правила перетворення для операцій реляційної алгебри, структура евристичного алгебраїчного алгоритму оптимізації

Вибір планів виконання запитів: альтернативи для оцінки запитів, оптимізація вкладених підзапитів, підзапити (види), об'єднання, трансформація, реалізовані перегляди (стратегії оновлення, поетапне обслуговування перегляду)

Використання селективностей в оптимізації на основі витрат: компоненти вартості виконання запитів, функції вартості, гістограми. Функції вартості для операції SELECT. Приклад оптимізації вибору на основі формул вартості. Функції вартості для операції JOIN: вибірковість об'єднання та кардинальність для Semi-Join та Anti-Join, приклад оптимізації об'єднання на основі формул вартості, багатозв'язані запити та варіанти впорядкування JOIN, фізична оптимізація, підхід динамічного програмування до впорядкування об'єднань. Приклад оптимізації запитів на основі вартості

Додаткові проблеми, пов'язані з оптимізацією запитів: відображення плану виконання запитів системи, оцінка розміру інших операцій, кешування плану, оптимізація результатів Тор-к, приклад оптимізації запитів у сховищах даних. Огляд оптимізації запитів в Oracle: фізичний оптимізатор, глобальний оптимізатор запитів, адаптивна оптимізація, обробка масивів, підказки, контури, Керування планами SQL. Семантична оптимізація запитів.

Адміністрування баз даних. Оптимізація баз даних.

Змістовий модуль 3. Захист баз даних

Тема 10. Способи захисту баз даних. [1] – с.813-838, 1121-1161; [6] – с.168-189; [7] – с.87-96-99; [30]; [32].

Перелік питань, що виносяться на вивчення за темою:

Загрози інформації в базах даних і СУБД: поняття «загроза інформації», «виток інформації», «вразливість», «конфіденційність», «цілісність», «доступність», «спостереженість»; загрози порушення конфіденційності, цілісності, доступності інформації, загрози відмови від авторства, від отримання інформації; порушення авторського права. Ін'єкції, шкідливе програмне забезпечення, слабкий журнал аудиту, вразливість резервних копій, слабка автентифікації, вразливості та неправильна конфігурація бази даних, відмова в обслуговуванні, втрата застарілих пристроїв зберігання даних, недостатній досвід та кваліфікація.

Політика безпеки: поняття «політика безпеки», «права доступу», «правила розмежування доступу», «автентифікації», «авторизація», «ідентифікація», сутність мандатної, дискреційної та рольової моделей розподілу прав доступу.

Криптографічні засоби захисту: поняття «криптографія», «криптоаналіз», «шифрування», «кодування», шифрування баз даних.

Цифрові підписи.

Поняття безпечної бази даних.

Задачі забезпечення безпеки баз даних: безпечне середовище роботи користувачів, мінімізація доступу користувачів до непотрібних даних; мінімізація дозволів на читання, створення, зміну і знищення даних, передавання прав доступу; забезпечення достовірності, конфіденційності, цілісності та доступності даних в інформаційно-комунікаційних системах (ІКС); створення ефективних засобів адміністрування політики безпеки баз даних; забезпечення інтеграції систем захисту інформації ІКС на етапі проектування баз даних.

Реалізації механізму транзакцій. Типи транзакцій. Відкат транзакцій. Рівні ізолюваності транзакцій. Монітори транзакцій.

Забезпечення цілісності реляційних баз даних. Принципи побудови та використання баз даних з мандатним, дискреційним і рольовим контролем доступу.

Блокування: X та S-блокування (сутність і застосування), залежності між X- і S-блокуваннями, протокол доступу до даних на основі X- і S-блокування.

Привілеї за стандартом ISO. Промислові стандарти SQL.

Засоби СУБД для захисту даних. Розподіл привілеїв. Підсистема безпеки СУБД. Організація дискреційного і мандатного контролю доступу. Контрольні сліди виконання операцій. Контроль цілісності: обмеження цілісності (домену, атрибута, відношення, бази даних), обмеження стану та переходу

Захист баз даних від несанкціонованого доступу, несанкціонованого і некоректного використання ресурсів. Відновлення баз даних. Надлишковість баз даних.

Тема 11. Захист розподілених баз даних. [1] – с.841-880; [6] – с.190-213; [11] – с.26-27; [32].

Перелік питань, що виноситься на вивчення за темою:

Стратегії розподілу даних (розподіл без дублювання і з дублюванням). Фрагментація даних (горизонтальна, вертикальна, змішана). Гомогенні та гетерогенні СУБД. Шлюзи.

Загрози інформації в розподілених базах даних. Загрози спостереженості (розподіленості, транзакцій, виконання, використання СУБД).

Архітектура розподіленої СУБД. Планувальники. Підтримка цілісності даних в розподілених базах даних. Двофазна фіксація транзакцій. Реплікація.

Проблеми обмеження доступу засобами СУБД для розподілених баз даних.

Багаторівневі реляційні бази даних. Ієрархія класів доступу. Спеціалізовані СУБД (Trusted ORACLE, INGRES/ Enhanced Security) з багаторівневою системою захисту мандатним контролем доступу. Обмеження доступу на рівні кортежів і полів в багаторівневих реляційних базах даних. Проблеми використання СУБД на основі моделі багаторівневої реляційної бази даних.

Обмеження прав доступу користувачів шляхом модифікації в СУБД їх SQL-запитів.

Аудит авторства інформації і дій користувачів. Адміністрування користувачів СУБД і прав доступу користувачів до об'єктів бази даних.

Математична модель системи захисту реляційних СУБД. Математична модель системи захисту інформації безпечної бази даних.

Алгоритм надання доступу користувачам в безпечній базі даних. Дванадцять правил Дейта для розподілених СУБД.

Захист серверів баз даних при роботі в корпоративній мережі: шляхи доступу користувачів СУБД та операційної системи сервера до бази даних; засоби забезпечення безпечного доступу користувачів СУБД та операційної системи сервера до бази даних; проблеми захисту при встановленні на одному мережевому сервері декількох сервісів; переваги і недоліки використання Web серверів як шлюзів між користувачем та СУБД.

Тема 12. Безпека баз даних Oracle. [11] – с.28-81; [27]; [29]

Перелік питань, що виносяться на вивчення за темою:

Утиліта SQL*Plus.

Оцінка безпеки бази даних: оцінка та аналіз конфігурації бази даних; оцінка безпеки конфігурації бази даних Oracle за допомогою DBSAT; звіти про оцінку безпеки DBSAT; оцінка парку баз даних за допомогою Oracle Data Safe; визначення ризиків для користувачів за допомогою Data Safe; оцінка за допомогою Oracle Audit Vault та Database Firewall; оцінка конфігурації за допомогою Enterprise Manager; вибір інструменту оцінки безпеки бази даних; зменшення радіуса вибуху за допомогою Privilege Analysis; керування виправленнями безпеки; проактивне обслуговування за допомогою RU та MRP; Інструменти для виправлень

Визначення конфіденційних даних за допомогою DBSAT, Data Safe, Audit Vault, Database Firewall, Enterprise Manager. Виявлення конфіденційних стовпців та посилальних зв'язків. Автентифікація користувачів бази даних: методи автентифікації бази даних; захист користувачів від атак; міцні паролі; адміністрування облікових записів; захист користувачів від злому; захист бізнес-користувачів; захист облікових записів (адміністраторів баз даних, програм, адміністраторів безпеки). Контроль доступу до бази даних. Забезпечення розподілу обов'язків. Авторизація на основі даних

Мінімізація ризику від SQL-ін'єкцій. Маскування конфіденційних даних. Шифрування даних та керування ключами. Моніторинг активності бази даних. Використання та керування даними аудиту. Програми-вимагачі та нульова довіра

Безпека бази даних у багатохмарному середовищі. Захист автономної бази даних

Тема 13. Технологія block chain. RAID. [2] – с. 33-39; [5] – с.72-82

Перелік питань, що виносяться на вивчення за темою:

Основи функціонування блокчейн: поняття «блокчейн», «транзакція», «геш-функція»; факти, блоки, структура блоків, ланцюги, підтвердження транзакцій, подвійна витрата, складність.

Правило більшості, «проблема візантійських генералів», стійкість до візантійської проблеми.

Розв'язання конфліктів між блоками при передаванні мережею конфліктуючих фактів. Підтверджені і непідтверджені факти. Змагання блоків з викиданням гральних кісток.

Контракти: факти з міні-програмами; контракти з міні-базами даних і методами для зміни їх даних; розподілений консенсус, розумний контракт.

Історія блокчейн. Розподілена база даних Blockchain. Криптовалюта. Блокчейн і IoT. Децентралізовані додатки (DApps). Використання блокчейн у бізнесі, військовій сфері, системі «розумне місто», державних базах даних, соціальних сервісах.

Дискові масиви з надмірністю даних: принципи роботи, переваги і недоліки RAID 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 30, 50; способи реалізації RAID.

Тема 14. Сховища даних. Озера даних. Хмарні технології. [1] – с.1101-1118; [2] – с. 25-32; [6] – с.215-238; [10] – с.43-48

Перелік питань, що виносяться на вивчення за темою:

Структура корпоративної інформаційно-аналітичної системи. OLAP і OLTP.

Принципи функціонування сховищ даних: властивості даних у сховищах, сховища даних і системи підтримки прийняття рішень (СППР), характеристики сховищ даних (предметна орієнтованість, інтегрованість і незмінність даних, підтримка хронології даних, мінімальна надлишковість)

Види сховищ даних (фізичні і віртуальні сховища). Схема сховища даних організації. Взаємодія сховища даних із зовнішніми джерелами. Проблема перетворення даних. Вітрини даних. Таблиці фактів і вимірів. Схеми з'єднань «зірка» та «сніжинка».

OLAP-технологія: тест FASMI, організація даних у вигляді багатовимірних кубів, зрізи, бізнес-модель, мітки, MOLAP, ROLAP, HOLAP.

Інтелектуальний аналіз даних: сутність, стадії, класифікація методів, архітектура системи багатовимірного інтелектуального аналізу даних,

Принципи функціонування озер даних: унікальний ідентифікатор (UID), метадані, мета-теги та їх використання.

Пошукові системи. Пошукова оптимізація (SEO). Індексція і рейтинги сторінок. Мета-тег ключових слів і мета-тег опису.

Проектування сховищ даних за допомогою CASE системи ERwin.

Захищеність даних у хмарних сховищах.

Тема 15. Тенденції розвитку сучасних баз даних і СУБД. [2] – с.19-26; [7] – с.136-154

Перелік питань, що виносяться на вивчення за темою:

Комерційні бази даних. Microsoft SQL Server. Oracle. IBM DB2. Teradata. SAP Sybase NoSQL. Apache Cassandra, Google CLOUD BIGTABLE, Hadoop, ApacheMapReduce, Facebook, LinkedIn Netflix, Twitter

Геопросторові бази даних: растрові, векторні і тріангуліційні моделі об'єктів; геореляційні і об'єктно-орієнтовані моделі даних; моделі даних «шейп-файл», «покриття», «база геоданих», топологія в базі геоданих, класи геопросторових об'єктів, розширення класів геопросторових об'єктів, розширення растрів, типи баз геоданих.

Використання баз даних та баз знань в системах інформаційної безпеки: бази нормативних документів, бази вразливостей, сигнатури вірусів, бази експлойтів, системи виявлення вторгнень, системи запобігання вторгненням, системи підтримки прийняття рішень з управління інформаційною безпекою.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	лаб	с.р.		л	лаб	с.р.
Модуль 1 (М1)								
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи побудови баз даних								
Тема 1. Базові терміни і нормативні вимоги до побудови баз даних	7	2	2	3	-	-	-	-
Тема 2. Структура, класифікація та історія баз даних	4	2	-	2	-	-	-	-
Тема 3. Архітектура СУБД. Моделі даних	4	2	-	2	-	-	-	-
Тема 4. Модель ER і її розширення	7	2	2	3	-	-	-	-
Тема 5. Реляційна модель даних та обмеження реляційної бази даних	4	2	-	2	-	-	-	-
Тема 6. Реляційна алгебра та реляційне числення	4	2	-	2	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	30	12	4	14	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Проектування баз даних								
Тема 7. Нормалізація реляційних баз даних. Алгоритми проектування реляційних баз даних	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 8. Стратегії обробки запитів	8	2	2	4	-	-	-	-
Тема 9. Оптимізація запитів	14	2	6	6	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	30	6	10	14	-	-	-	-
Змістовий модуль 3. Захист баз даних								
Тема 10. Способи захисту баз даних	7	2	1	4	-	-	-	-
Тема 11. Захист розподілених баз даних	5	2	-	3	-	-	-	-
Тема 12. Безпека баз даних Oracle	5	2	-	3	-	-	-	-
Тема 13. Технологія block chain. RAID	5	2	-	3	-	-	-	-
Тема 14. Сховища даних. Озера даних. Хмарні технології	4	2	-	2	-	-	-	-
Тема 15. Тенденції розвитку сучасних	4	2	-	2	-	-	-	-

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	лаб	с.р.		л	лаб	с.р.
баз даних і СУБД								
Разом за змістовим модулем 3	30	12	1	17	-	-	-	-
Разом за модулем 1	90	30	15	45	-	-	-	-

Теми практичних занять

Практичні роботи програмою не передбачені

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
Модуль 1			
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи побудови баз даних			
1	Нормативно-правові засади побудови баз даних [12-25]	2	-
2	Аналіз предметної області. Створення інфологічної моделі предметної області. [4]: с.4-8; [6]: с.42-63; [9]: с.6-17	2	-
Разом за змістовим модулем 1		4	-
Змістовий модуль 2. Проектування баз даних			
3	ER модель бази даних. Нормалізація реляційних баз даних. [6]: с.64-106	2	-
4	Запити [4]: с.9-39; [6]: с.111-164; [9]: с.90-140	2	-
5	Форми. Клієнтський інтерфейс для БД. [4]: с.40-59; [9]: с.54-89	2	-
6	Макроси і модулі [4]: с.60-70; [9]: с.170-178	2	-
7	Звіти [9]: с.141-169	2	-
Разом за змістовим модулем 2		10	-
Змістовий модуль 3. Захист баз даних			
8	Безпека та цілісність даних	1	-
Разом за змістовим модулем 3		1	-
Разом за модулем 1		15	-

Самостійна робота

Самостійна робота здобувача вищої освіти є однією з форм організації навчання, основною формою оволодіння навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

Метою самостійної роботи є повторення й осмислення студентом основних питань кожної теми, висвітлених на лекційних і лабораторних заняттях. Самостійна робота проводиться в лабораторіях НУК, читальних залах, на об'єктах майбутньої діяльності і/або вдома. Результати цієї роботи фіксуються студентом в індивідуальному робочому зошиті (конспекті).

Навчальний матеріал дисципліни, передбачений для засвоєння здобувачем вищої освіти в процесі самостійної роботи, виноситься на модульний контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні навчальних занять.

Розподіл годин самостійної роботи для денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 1 год. / 1 заняття;
- підготовка до лабораторних занять – 1 год. / 1 год. занять ;
- підготовка до модульних контрольних робіт 5 год. на 1 роботу.

Розподіл годин підготовки самостійної роботи

№	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
М1			
1	Підготовка до лекцій	15	-
2	Підготовка до лабораторних робіт	15	-
3	Підготовка до модульних контрольних робіт	15	-
Усього годин за модуль 1		45	-
Разом за курсом		45	-

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Виконання індивідуального навчально-дослідного завдання програмою не передбачене.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Здобувач зобов'язаний вивчити теоретичний матеріал та здобути практичні навички у відповідності до тематичного плану навчальної дисципліни.

Методами навчання є:

- пояснення, демонстрування;
- лекція, відеометод;
- робота з літературою;
- лабораторна робота;
- інструктаж (інструктаж з техніки безпеки та пожежної безпеки проводиться одноразово на першому занятті в лабораторії);
- репродуктивний метод;
- метод проблемного викладу.

При вивченні дисципліни використовуються 3 групи методів навчання:

I група методів - методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- словесні: розповідь-пояснення, лекція;
- наочні: ілюстрація, презентація, демонстрація;
- практичні: лабораторні роботи;
- індуктивні методи: узагальнення, пов'язані із проведенням експериментів;
- дедуктивні методи: розвиток абстрактного мислення для засвоєння навчального матеріалу на основі узагальнень;
- репродуктивні методи: робота за готовими прикладами;
- творчі, проблемно-пошукові методи: самостійна, творча пізнавальна діяльність;
- навчальна робота студентів під керівництвом НПП;
- самостійна робота студентів.

II група методів - методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

- методи стимулювання інтересу до навчання: створення ситуації інтересу при викладанні матеріалу; аналіз життєвих ситуацій;
- методи стимулювання обов'язку й відповідальності: роз'яснення мети навчального предмета; вимоги до вивчення предмета; заохочення та покарання в навчанні;

III група методів - методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю), корекції (самокорекції, взаємокорекції) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:

Засобами оцінювання результатів навчання є:

- модульні контрольні роботи;
- звіти з лабораторних робіт;
- командні проєкти; індивідуальні та групові завдання;
- завдання на лабораторному обладнанні;
- модульні контрольні роботи / комплексна контрольна робота (за необхідністю).

Методами демонстрування результатів навчання є:

- усні відповіді;
- письмові відповіді;
- виконання завдань із застосуванням комп'ютерної техніки;
- оформлення звітів з лабораторних робіт;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

Допускається застосування дистанційних технологій для діагностики результатів навчання.

У процесі освоєння дисципліни здобувач вищої освіти має:

- виконати окремі завдання з лабораторних робіт (8 робіт – денна форма навчання), оформити аналітичний звіт у відповідності до цих завдань (в електронному вигляді в разі навчання он-лайн і в паперовому вигляді в разі навчання оф-лайн) та представити на розгляд викладачу, який оцінює виконання кожної роботи та на основі усних відповідей визначає рівень розуміння виконаної роботи;

- скласти поточні модульні контролі за кожним змістовним модулем (всього – 3 модульні контрольні роботи) згідно варіанту. На виконання однієї модульної контрольної роботи студенту денної форми навчання надається 40 хвилин.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення здобувача вищої освіти оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Поточний контроль проводиться в межах навчальних занять і передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначених тем (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та практичних навичок, набутих під час виконання лабораторних робіт.

Поточний контроль здійснюється протягом семестру в наступних формах:

- перевірка та захист звітів з лабораторних робіт;
- проведення та перевірка модульних контрольних робіт;
- семестрова атестація;
- перевірка конспекту лекцій;
- контроль відвідування занять.

Перевірка звіту з лабораторної роботи включає оцінювання правильності та повноти виконання завдання, правильності та повноти висновків, правильності оформлення звіту.

Процедура захисту звіту з лабораторної роботи включає один або декілька елементів:

- письмове викладення відповідей на запитання за тематикою роботи;
- усне опитування за тематикою роботи;

– виконання завдань із застосуванням комп'ютерної техніки.

При виконанні модульних контрольних робіт здобувач вищої освіти відтворює засвоєні знання шляхом надання письмових відповідей на поставлені запитання. На теоретичні запитання необхідно давати розгорнуті відповіді, супроводжуючи їх прикладами та ілюстраціями. Повнота відповідей оцінюється згідно з теоретичним матеріалом, наведеним у джерелах інформації для кожної теми. На тестові запитання потрібно вказати номер правильної відповіді та її формулювання.

Поточний модульний контроль проводиться з урахуванням даних поточного контролю за відповідний змістовний модуль і має на меті оцінку результатів знань студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.

Семестрова атестація дає змогу здійснити проміжну оцінку досягнень здобувача вищої освіти. В період семестрової атестації викладач оцінює результати поточного контролю та атестує чи не атестує здобувача вищої освіти.

За рішенням кафедри студентам, які брали участь у науково-дослідній роботі – роботі конференцій, студентських наукових гуртків, підготовці публікацій, а також були учасниками олімпіад, конкурсів, тощо можуть присуджуватися додаткові бали. Додаткові бали також можуть присуджуватися за результатами перевірки конспекту лекцій, контролю відвідування занять та за активність на лекціях і практичних заняттях.

За всі поточні контрольні заходи протягом семестру, з урахуванням додаткових балів, студент сумарно може отримати від 0 до 100 балів.

Семестровий підсумковий контроль з дисципліни проводиться відповідно до навчального плану у вигляді **заліку** в терміни, встановлені графіком навчального процесу, та в обсязі навчального матеріалу, визначеному робочою програмою навчальної дисципліни.

Підсумкова оцінка з дисципліни від 60 до 100 балів визначається як сума балів за змістовими модулями.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

8.1 Критерії оцінювання лабораторних робіт

При оцінюванні лабораторних робіт враховуються наступні критерії:

- виконання роботи та правильність виконання;
- наявність звіту, вчасність подачі та якість звіту;
- захист звіту.

Максимальна оцінка за кожну лабораторну роботу становить для студентів ДФН - 8 балів.

Максимальна сумарна кількість балів за лабораторні роботи становить:

– для студентів ДФН: $8 \times 8 = 64$ бали.

Критерії оцінювання лабораторних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
М1	
8	Роботу виконано самостійно, завдання виконано правильно. Звіт здано у встановлений термін, оформлення звіту повністю відповідає вимогам, у висновках проведено коректну інтерпретацію результатів. Студент надав правильні відповіді на всі питання захисту.
6,4	Робота виконана правильно з консультаціями викладача. Звіт здано у встановлений термін, можливі несуттєві помилки в оформленні звіту та незначні некоректності у висновках. Студент надав принципово правильні відповіді на питання захисту (без суттєвих помилок).
4,8	Роботу виконано із підказками викладача та незначними помилками. Звіт містить неточності у висновках та окремі помилки. Студент відповів на питання захисту частково чи з принциповими помилками.
3,2	Завдання виконано у повному об'ємі але з помилками. Звіт містить неточності у висновках та окремі помилки. Студент не відповів на питання захисту.
1,6	Завдання виконано не у повному об'ємі (не менше 70%). Надано звіт, що містить неточності і помилки. Студент не відповів на питання захисту.
0	Робота не виконана.
	<i>Максимальна сумарна оцінка студента за даний компонент програми для ДФН – 64 бали (8 робіт по 8 балів). При незначних відхиленнях від вказаних критеріїв оцінка може доповнюватись знаками «-» або «+», що при підсумовуванні відповідає 0,5 бала.</i>

8.2 Критерії оцінювання модульних контрольних робіт

Для поточного модульного контролю студентами виконуються 3 (три) модульні контрольні роботи за матеріалами змістовних модулів. Критерієм оцінювання МКР є відсоток правильних відповідей на питання МКР.

Максимальна кількість балів за кожну МКР становить для студентів ДФН - 12 балів.

Максимальна сумарна кількість балів за МКР становить:

– для студентів ДФН: $3 \times 12 = 36$ балів.

Критерії оцінювання задач та практичних завдань в МКР

Форма навчання	Правильних відповідей, %									
	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
ДФН	12	10,8	9,6	8,4	7,2	6,0	4,8	3,6	2,4	1,2

Рівні підсумкової оцінки з дисципліни

Оцінка за 100-бальною шкалою університету / Grade according to 100-points scale of University	Оцінка за шкалою ЄКТС / Grade according to ECTS scale
90-100 (творчий рівень)/(creative level)	A (відмінно) / (excellent)
82-89 (високий рівень)/(high level)	B (дуже добре) / (very good)
74-81 (добрий рівень)/(good level)	C (добре) / (good)
64-73 (середній рівень)/(average level)	D (посередньо) / (average)
60-63 (задовільний рівень)/(satisfactory level)	E (достатньо) / (satisfactory)
35-59 (низький рівень)/(low level)	FX (незадовільно з можливістю повторного складання) / (unsatisfactory with the possibility to repass the exam)
1-34 (незадовільний рівень)/(unsatisfactory level)	F (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням) / (unsatisfactory with the compulsory repeating of the course)

8.5 Розподіл балів

Розподіл оцінки за змістовними модулями та видами контролю

		Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
M1					
3M1	T1	Лабораторна робота 1	8	-	-
	T2	-	-	-	-
	T3	-	-	-	-
	T4	Лабораторна робота 2	8	-	-
	T5	-	-	-	-
	T6	-	-	-	-
	МКР1	Тест	12	-	-
3M2	T7	Лабораторна робота 3	8	-	-
	T8	Лабораторна робота 4	8	-	-
	T9	Лабораторні роботи 5, 6, 7	24	-	-
	МКР2	Тест	12	-	-

		Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМЗ	T10	Лабораторна робота8	8	-	-
	T11	-	-	-	-
	T12	-	-	-	-
	T13	-	-	-	-
	T14	-	-	-	-
	T15	-	-	-	-
	МКЗ	Тест	12	-	-
		Всього	100	-	-

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Апаратне забезпечення, необхідне для вивчення навчальної дисципліни, включає персональний комп'ютер (настільний або ноутбук) із доступом до Інтернет.

Програмне забезпечення, необхідне для вивчення навчальної дисципліни, включає: операційну систему (Windows); програмне забезпечення для розробки баз даних (Access, Excel, MySQL); текстовий редактор та редактор растрових зображень (для підготовки звітів з лабораторних робіт); pdf-, djv-переглядач (для ознайомлення з джерелами інформації, представленими в електронному вигляді); браузер для доступу до Інтернет-ресурсів.

При очній формі навчання використовуються апаратні та програмні можливості лабораторій №129, №130 і №134 кафедри КТІБ ННІАЕ НУК.

При дистанційній формі навчання використовуються апаратні та програмні можливості домашніх персональних комп'ютерів (настільних комп'ютерів або ноутбуків) та мобільних пристроїв із доступом до Інтернет. Заняття проводиться в Zoom. Необхідна студентам інформація (робоча програма дисципліни, методичні вказівки, рекомендована література, інформація щодо поточної набраної кількості балів) викладається на google-диск кафедри КТІБ, до якого студенти отримують доступ без права редагування. Виконані студентами роботи надсилаються на кафедральну пошту ktib@nuos.edu.ua. Під час воєнного стану допускається виконання звітів з лабораторних робіт і модульних контрольних робіт в рукописному вигляді без дотримання стандартів оформлення. Такі звіти надсилаються у вигляді графічних зображень (фотографій). Відповідно, для дистанційної форми навчання додатково використовуються Zoom, e-mail і відеокамери мобільних пристроїв.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

Навчально-методична література

1. Elmasri R., Navathe S.B. Fundamentals of Database Systems. – Boston, USA: Pearson, 2016. – 1273 p. URL: <https://www.auhd.edu.ye/upfiles/elibrary/Azal2020-01-22-12-28-11-76901.pdf>
2. Демиденко М.А. Введення в сучасні бази даних: навч. посіб. – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2020. – 38 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/288816001.pdf>
3. Доценко С. І. Організація та системи керування базами даних: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2023. – 117 с. URL: <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/13596/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>
4. Івасьєв С.В. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Проектування та захист баз даних» для студентів денної форми навчання галузі знань галузі знань 12 Інформаційні технології 125 Кібербезпека (освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр»). - Тернопіль, ФОП «Шпак», 2022. - 70 с. URL: <https://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/45751/1/%d0%9f%d0%a0%d0%9e%d0%95%d0%9a%d0%a2%d0%a3%d0%92%d0%90%d0%9d%d0%9d%0%af%20%d0%a2%d0%90%20%d0%97%d0%90%d0%a5%d0%98%d0%a1%d0%a2%20%d0%91%d0%90%d0%97%20%d0%94%d0%90%d0%9d%d0%98%d0%a5%28%d0%86%d0%b2%d0%b0%d1%81%d1%8c%d1%94%d0%b2%29%20%281%29.pdf>
5. Кісельов Є. М., Шмалій С. Л. Засоби захисту в мережах електронно – обчислювальних машин : конспект лекцій для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності 171 «Електроніка» освітньої програми «Електроніка». - Запоріжжя: ЗНУ, 2024. - 118с. URL: <https://dspace.znu.edu.ua/jspui/bitstream/12345/24049/1/Kiselov2.pdf>
6. Корнієнко С.К. Системи баз даних: організація та проектування: навч. посіб. для студ. ВНЗ, які навчаються за напрямком "Комп'ютерні науки" / Запорізький національний технічний ун-т. — Запоріжжя : ЗНТУ, 2006. — 251с. URL: <https://eir.zp.edu.ua/bitstreams/e86ecc6e-686c-4c51-a1a9-06339e5077a2/download>
7. Мельник О.В. Геопросторові бази даних. Конспект лекцій: навч.-метод. вид. для студентів геогр. ф-ту / – Луцьк: РВВ "Вежа-Друк", 2022. – 156 с. URL: <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/21120/3/Neoprostorovi%20BD.pdf>
8. Сидоренко В.В., Константинова Л.В. Організація баз даних: Методичні вказівки до самостійної роботи студентів за спеціальностями 6.050102/123 «Комп'ютерна інженерія», 125 «Кібербезпека». - Кропивницький: ЦНТУ, 2017. - 88 с. URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi73/0053614.pdf>

9. Шпортько О. В., Шпортько Л. В., Янчук П.С. Розробка баз даних в СУБД Microsoft Access. Практикум для студентів вищих навчальних закладів. Видання друге, перероблене та доповнене. : навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів. – Рівне: ПВНЗ «МЄГУ імені академіка Степана Дем'янчука», 2023. - 184 с. URL: <https://dspace.megu.edu.ua:8443/jspui/bitstream/123456789/3859/1/Posibn23.pdf>

10. Ярцев В. П. Організація баз даних та знань: навч. посіб. – Київ: ДУТ, 2018. - 214 с. URL: https://duikt.edu.ua/uploads/l_1753_28577101.pdf

11. Ярцев В.П. Розподілені бази даних: навчальний посібник. - К. ДУТ 2018. - 97с. URL: https://duikt.edu.ua/uploads/l_1754_30359302.pdf

Нормативно-правові документи:

12. Collaborative Protection Profile (cPP) for Database Management Systems (version 1.3, 13 March 2023). URL: https://www.commoncriteriaportal.org/files/ppfiles/%5bCPPDBMS13%5d%20cPP_DBMS_V1.3.pdf

13. DBMS Working Group Technical Community. Base Protection Profile for Database Management Systems V 2.07 (BSI-CC-PP-0088). URL: https://www.commoncriteriaportal.org/files/ppfiles/pp0088b_pdf.pdf

14. DBMS Working Group Technical Community. Protection Profile for Database Management Systems (DBMS PP) Base Package (BSI-CC-PP-0088-V2). URL: https://www.commoncriteriaportal.org/files/ppfiles/pp0088V2b_pdf.pdf

15. Директива 96/9/ЄС Європейського Парламенту та Ради "Про правовий захист баз даних" від 11 березня 1996 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_241#Text

16. Директива Європейського Парламенту і Ради 2009/24/ЄС від 23 квітня 2009 року про правову охорону комп'ютерних програм. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/9a3_001-09#Text

17. Директива Європейського Парламенту і Ради (ЄС) 2019/790 від 17 квітня 2019 року про авторське право і суміжні права на Єдиному цифровому ринку та про внесення змін до директив 96/9/ЄС та 2001/29/ЄС. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_022-19#Text

18. ДСТУ 3329–96. Інформаційні технології. Системи стандартів з баз даних. Концепції та термінологія для концептуальної схеми й інформаційної бази (ГОСТ 34.320–96, IDT) : вид. офіц. – Київ : Держстандарт України, 1998. – IV, 49 с. ; IV, 54 с. – (Державний стандарт України) (Міждержавний стандарт).

19. ДСТУ 3330-96 Інформаційні технології. Система стандартів з баз даних. Еталонна модель керування даними (ГОСТ 34.321-96). URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=62646

20. ДСТУ ISO/IEC 2382:2017 Інформаційні технології. Словник термінів (ISO/IEC 2382:2015, IDT). URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=75076

21. ДСТУ ISO/IEC TR 10032:2012 Інформаційні технології. Еталонна модель керування даними (ISO/IEC TR 10032:2003, IDT). URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=54418

22. ДСТУ ISO/IEC 11179-3:2005 Інформаційні технології. Реєстри метаданих. Частина 3. Метамоделі реєстру та базові атрибути (ISO/IEC 11179-3:2003, IDT). URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=52430
23. ДСТУ ISO/IEC 13249-1:2017 Інформаційні технології. Мови баз даних. SQL мультимедіа та пакети прикладних програм. Частина 1. Основні положення (ISO/IEC 13249-1:2016, IDT). URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=73933
24. Закон України «Про захист персональних даних». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>
25. Звід відомостей, що становлять державну таємницю. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0052-21#n13>

Наукові публікації

26. Database Principles and Technologies – Based on Huawei GaussDB / Huawei Technologies Co., Ltd. (eBook). - Posts & Telecom Press, 2023.- 322 p. URL: <https://doi.org/10.1007/978-981-19-3032-4>
27. Database Security: A Technical Primer /Oracle. 2025. 204 p. URL: <https://download.oracle.com/database/oracle-database-security-primer.pdf>
28. Malik M., Patel T. Database Security – Attacks And Control Methods // International Journal of Information Sciences and Techniques (IJST). 2016. - Volume 6. No. 1 (2), Department of Computer Science & Applications. – PP.175-183. URL: https://www.researchgate.net/publication/301277002_Database_Security_-_Attacks_and_Control_Methods
29. Oracle Database. Advanced Security Guide. URL: <https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/asoag/index.html#GUID-62AA9447-FDCD-4A4C-B563-32DE04D55952>
30. Pevnev V., Kapchynskyi S. Database security: threats and preventive measures // Сучасні інформаційні системи. - 2018. - Т. 2. - № 1. – С.69-72. doi: 10.20998/2522-9052.2018.1.13. URL: <http://ais.khpi.edu.ua/article/view/2522-9052>. 2018.1.13
31. Типи RAID-масивів: просте пояснення особливостей, переваг та недоліків. URL: https://www.magicuneraser.com/ua/press/types_of RAID arrays.php
32. Тишик І. Я. Організація захисту інформаційних систем на основі серверів баз даних // Сучасний захист інформації, 2025, № 1(61). С.259-268. URL: <https://journals.dut.edu.ua/index.php/dataprotect/article/download/3187/3069/>

Допоміжна література

Навчально-методична література

1. Access developer documentation. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/office/client-developer/access/access-home>
2. Assaf W., West R., Aelterman S., Curnutt M. Inside Out. SQL Server 2017 Administration. - Berkeley, CA: Pearson Education Inc, 2018. – 680 p. URL: https://info.microsoft.com/rs/157-GQE-382/images/EN-CNTNT-DBMOD-InsideOut_SQLServer2017_Admin_CustomExcerpt.pdf

3. Carlson J.L. Redis in Action. - Shelter Island: Manning Publications Co., 2013.- 322 p. URL: <https://book.caibititit.duckdns.org/book/554>
4. Chodorow K., Dirolf M. MongoDB: The Definitive Guide. – USA: O'Reilly Media, Inc., 2010. – 216 p. URL: <https://pepa.holla.cz/wp-content/uploads/2016/07/MongoDB-The-Definitive-Guide.pdf>
5. Connolly T., Begg C. Database systems: a practical approach to design, implementation, and management. Sixth edition. – Harlow, Essex, England : Pearson Education Limited, 2015. – 1329 p. URL: <https://dl.ebooksworld.ir/motoman/Pearson.Database.Systems.A.Practical.Approach.to.Design.Implementation.and.Management.6th.Global.Edition.www.EBooksWorld.ir.pdf>
6. Garcia-Molina H., Jeffrey D. Ullman J.D., Widom J. Database Systems: The Complete Book. – Upper Saddle River, New Jersey : Prentice Hall, 2010. – 1119 p. URL: https://people.inf.elte.hu/kiss/DB/ullman_the_complete_book.pdf
7. Hewitt E. Cassandra: The Definitive Guide. – Cambridge, USA: O'Reilly Media, Inc., 2011. – 330 p. URL: <https://raw.githubusercontent.com/studiovc/Books-1/master/Cassandra%20The%20Definitive%20Guide%20Distributed%20Data%20at%20Web%20Scale%2C%202nd%20Edition.pdf>
8. Perkins L., Redmond E., Wilson J. Seven Databases in Seven Weeks: A Guide to Modern Databases and the NoSQL Movement. – USA, Raleigh, North Carolina: The Pragmatic Bookshelf, 2018. – 354 p. URL: https://sar.ac.id/stmik_ebook/prog_file_file/96dihxcXfV.pdf
9. Sasaki B.M., Chao J., Howard R. Graph Databases for Beginners. E-book. URL: https://neo4j.com/wp-content/themes/neo4jweb/assets/images/Graph_Databases_for_Beginners.pdf
10. SQL Server 2025 Preview. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/evalcenter/evaluate-sql-server-2025>.
11. Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. Системи баз даних та знань. Книга 1. Організація баз даних та знань: Підручник –3-тє вид., стер.– Львів: “Магнолія 2006”, 2024. – 675 с.
12. Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В. Системи баз даних та знань. Книга 2. Системи управління базами даних та знань: підручник. / А.Ю. Берко, О.М. Верес, В.В. Пасічник. – Львів: «Магнолія-2006», 2024. – 680 с.
13. Булатецький В.В., Булатецька Л. В. Реляційна алгебра. Реляційне числення: методичні вказівки для підготовки до контрольної роботи з нормативних навчальних дисциплін «Бази даних та розподілені інформаційно-аналітичні системи», «Організація баз даних та знань»/; ВНУ ім. Лесі Українки. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2020. 36 с. URL: https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/18857/1/Relyatsiyna_alhebra.pdf
14. Глоба Л.С., Терновой М.Ю., Новогрудська Р.Л., Штогриня О.С. Створення та обробка баз даних. – К.: НТУ «КП», 2013. – 477 с.

15. Горобець С. М. Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять обов'язкової освітньої компоненти «Бази даних» для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «015 Професійна освіта». - Житомир: Вид-во ЖДУ імені Івана Франка, 2022. - 45 с. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/34461/1/11-%D0%91%D0%94%20%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96%20%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%97%20%D0%9B%D0%A0.pdf>

16. Демків І., Каленюк П., Ключник І., Кравець І., Петрович Р. Основи роботи в середовищах MS Excel 2000 та MS Access 2000. Лекції та завдання до лабораторних робіт.- Львів: Каменярь, 2003.- 210с.

17. Кравчук Г.Т., Шевчук Т.В. Організація та проектування баз даних: навч. посібник для студ. вищих навч. закл. / Національний банк України; Університет банківської справи; Львівський ін-т банківської справи. - К. : УБС НБУ, 2007.

18. Мулеса О. Ю. Інформаційні системи та реляційні бази даних: навч. посіб. Ел. видання, 2018. - 118 с. URL: <https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/44979>

19. Мулеса О., Варга Я. Інформаційні системи та реляційні бази даних : навч. посіб. - Ужгород : ДВНЗ "УжНУ", 2023. — 132 с. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/49919/3/%d0%86%d0%9d%d0%a4%d0%9e%d0%a0%d0%9c%d0%90%d0%a6%d0%86%d0%99%d0%9d%d0%86.pdf>

20. Пасічник В.В., Резніченко В.А. Організація баз даних та знань. – К: Видавнича Пандорін О. К. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Принципи проектування баз даних та баз знань" для студентів напряму підготовки 6.051501 "Видавничо-поліграфічна справа" всіх форм навчання : [Електронне видання]. – Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 44 с.

21. Сидоренко В.В., Константинова Л.В., Смірнов С.А. Організація баз даних: Навчальний посібник. – Кропивницький: ЦНТУ, 2018. – 274 с. URL: <https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/a050035e-e868-4140-b2ba-e449d7394255/content>

22. Філоненко А. М., Чернушенко Р. В. Методичні вказівки до проведення лекційних занять з курсу «Організація та проектування баз даних» : для студентів спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія». – Харків : НТУ «ХПІ», 2024. – 55 с. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/bitstreams/8ef8e0dd-3e0b-40b7-ad23-c97a678dbb72/download>

Нормативно-правові документи:

23. Directive 96/9/EC of the European Parliament and of the Council of 11 March 1996 on the legal protection of databases. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:01996L0009-20190606>

24. Directive (EU) 2019/790 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on copyright and related rights in the Digital Single Market and amending Directives 96/9/EC and 2001/29/EC (Text with EEA relevance.) URL:

25. ISO/IEC 646 Information technology — ISO 7-bit coded character set for information interchange. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/4777.html>

26. ISO/IEC 2382:2015 Information technology — Vocabulary. URL: <https://www.iso.org/standard/63598.html>

27. ISO/IEC 9075-1:2023 Information technology — Database languages SQL. Part 1: Framework (SQL/Framework). URL: <https://www.iso.org/standard/76583.html>

28. ISO/IEC 9075-2:2023 Information technology — Database languages SQL. Part 2: Foundation (SQL/Foundation). URL: <https://www.iso.org/standard/76584.html>

29. ISO/IEC 9075-3:2023 Information technology — Database languages SQL. Part 3: Call-Level Interface (SQL/CLI). URL: <https://www.iso.org/ru/standard/84803.html>

30. ISO/IEC 9075-4:2023 Information technology — Database languages SQL. Part 4: Persistent stored modules (SQL/PSM). URL: <https://www.iso.org/ru/standard/76585.html>

31. ISO/IEC 19075-8:2021 Information technology — Guidance for the use of database language SQL. Part 8: Multidimensional arrays. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/78939.html>

32. ISO/IEC 9075-9:2023 Information technology — Database languages SQL. Part 9: Management of External Data (SQL/MED). URL: <https://www.iso.org/ru/standard/84804.html>

33. ISO/IEC 9075-10:2023 Information technology — Database languages SQL. Part 10: Object language bindings (SQL/OLB). URL: <https://www.iso.org/ru/standard/84805.html>

34. ISO/IEC 9075-11:2023 Information technology — Database languages SQL. Part 11: Information and definition schemas (SQL/Schemata). URL: <https://www.iso.org/ru/standard/76586.html>

35. ISO/IEC 9075-13:2023 Information technology — Database languages SQL. Part 13: SQL Routines and types using the Java TM programming language (SQL/JRT). URL: <https://www.iso.org/ru/standard/84806.html>

36. ISO/IEC 9075-14:2023 Information technology — Database languages SQL. Part 14: XML-Related Specifications (SQL/XML). URL: <https://www.iso.org/ru/standard/76587.html>

37. ISO/IEC 9075-15:2023 Information technology — Database languages SQL. Part 15: Multidimensional arrays (SQL/MDA). URL: <https://www.iso.org/ru/standard/84807.html>

38. ISO/IEC 9075-16:2023 Information technology — Database languages SQL. Part 16: Property Graph Queries (SQL/PGQ). URL: <https://www.iso.org/ru/standard/79473.html>

39. ISO/IEC 10646:2020 Information technology — Universal coded character set (UCS). URL: <https://www.iso.org/ru/standard/76835.html>

40. ISO/IEC 13249-1:2016 Information technology — Database languages — SQL multimedia and application packages. Part 1: Framework. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/65144.html>

41. ISO/IEC 13249-2:2003 Information technology — Database languages — SQL multimedia and application packages. Part 2: Full-Text. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/31368.html>

42. ISO/IEC 13249-3:2016 Information technology — Database languages — SQL multimedia and application packages. Part 3: Spatial. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/60343.html>

43. ISO/IEC 13249-5:2003 Information technology — Database languages — SQL multimedia and application packages. Part 5: Still image. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/35044.html>

44. ISO/IEC 13249-6:2006 Information technology — Database languages — SQL multimedia and application packages. Part 6: Data mining. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/38648.html>

45. ISO/IEC 14651:2020 Information technology — International string ordering and comparison — Method for comparing character strings and description of the common template tailorable ordering. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/79392.html>

46. ISO/IEC 15408-1:2022. Information security, cybersecurity and privacy protection — Evaluation criteria for IT security. Part 1: Introduction and general model. URL: <https://www.iso.org/standard/50341.html>

47. ISO/IEC 15408-2:2008. Information security, cybersecurity and privacy protection — Evaluation criteria for IT security. – Part 2: Security functional components. URL: <https://www.iso.org/standard/72892.html>

48. ISO/IEC 15408-3:2022. Information security, cybersecurity and privacy protection — Evaluation criteria for IT security. – Part 3: Security assurance components. URL: <https://www.iso.org/standard/72906.html>

49. ISO/IEC 22123-1:2023 Information technology — Cloud computing. Part 1: Vocabulary. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/82758.html>

50. ISO/IEC 22123-2:2023 Information technology — Cloud computing. Part 2: Concepts. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/80351.html>

51. ISO/IEC 27000:2018 Information technology — Security techniques — Information security management systems — Overview and vocabulary. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/73906.html>

52. ISO/IEC TR 10032:2003 Information technology — Reference Model of Data Management. URL: <https://www.iso.org/standard/38607.html>

53. ISO/TR 9007:1987 Information processing systems — Concepts and terminology for the conceptual schema and the information base. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/16549.html>

Наукові публікації

54. Editions and supported features of SQL Server 2019 on Linux. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/linux/sql-server-linux-editions-and-components-2019?view=sql-server-ver17>

55. Fritchey G. SQL Server 2017 Query Performance Tuning. – Grafton, Massachusetts, USA: Apress, 2018. – 932 p. URL: <https://dl.ebooksworld.ir/motoman/Apress.SQL.Server.2017.Query.Performance.Tuning.5th.Edition.www.EBooksWorld.ir.pdf>

56. Gertz M., Jajodia S. Handbook of Database Security Applications and Trends. - NY 10013, USA: Springer Science+Business Media, LLC, 2008. – 579 p. URL: <https://nibmehub.com/opac-service/pdf/read/Handbook%20Of%20Database%20Security%20-%20Applications%20And%20Trends.pdf>

57. Groff J., Weinberg P., Oppel A. SQL: the complete reference. - New York: McGraw-Hill, 2010. — 911 p. URL: <https://ci-ceit.edu.ck/wp-content/uploads/2021/01/sql-the-complete-reference-third-edition-sep-2009.pdf>

58. Introduction to Database Security. Glava 8. Jones&Bartlett Learning. PP.361-392. URL: <https://samples.jbpub.com/9781284056945/DBICHAP8.pdf>

59. Kahng M., Navathe S.B., Stasko J.T., , Chau D.H. Interactive Browsing and Navigation in Relational Databases // VLDB Endowment.- Vol. 9. - No. 12. – 2016. – PP.1017-1028. URL: <https://poloclub.github.io/polochau/papers/16-vldb-etable.pdf>

60. Kelley K. Brian. Understanding GRANT, DENY, and REVOKE in SQL Server. URL: <https://www.mssqltips.com/sqlservertip/2894/understanding-grant-deny-and-revoke-insql-server/>

61. Kimball R., Ross M. The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling. Indianapolis, Indiana, Canada: John Wiley & Sons, Inc., 2013. – 601 p. URL: <https://ia801609.us.archive.org/14/items/the-data-warehouse-toolkit-kimball/The%20Data%20Warehouse%20Toolkit%20-%20Kimball.pdf>

62. Lu J., Holubova I., Multi-model Databases. New Journey to Handle the Variety of Data // ACM Computing Surveys/ 2019. - Vol. 0. - No. 0, Article 0. -38 pages. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/0000000.0000000>. URL: <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3323214?download=true>

63. Ma L., Aken D.V., Hefny A., Mezerhane G., Pavlo A., Gordon G.J. Query-based Workload Forecasting for Self-Driving Database Management Systems

//SIGMOD '18: Proceedings of the 2018 International Conference on Management of Data. PP.631 – 645. URL: <https://doi.org/10.1145/3183713.3196908>

64. Mell P., Grance T. NIST Special Publication 800-145. The NIST Definition of Cloud Computing. – Computer Security Division Information Technology Laboratory. National Institute of Standards and Technology. – Gaithersburg, MD 20899-893, 2011. – URL: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>

65. Patent US9514328B2, G06F21/6227. Row-level security in a relational database management system Curt Cotner, Gilroy, CA (US); Roger Lee Miller, San Jose, CA (US); International Business Machines Corporation, Armonk, NY (US). – N US12/242,038 12/242,241. URL: <https://patents.google.com/patent/US9514328B2/en>

66. Shebbeare H. Database Security Best Practices for the Vigilant Database Administrator and Developer. URL: <https://web.archive.org/web/20160915150940/https://technet.microsoft.com/en-ca/security/gg483744.aspx>

67. Yesin V.I., Yesina M.V., Rassomakhin S.G., Karpinski M. Ensuring Database Security with the Universal Basis of Relations //Saeed K., Homenda W. (eds) Computer Information Systems and Industrial Management. CISIM 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol. 11127. Springer, Cham, Chapter 42, P. 510-522. DOI 10.1007/978-3-319-99954-8_42. URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/18/8781>

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Editions and supported features of SQL Server 2019 on Linux. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/sql/linux/sql-server-linux-editions-and-components-2019?view=sql-server-ver17>

2. MySQL Bugs. URL: <https://bugs.mysql.com/>

3. MySQL Community Downloads. URL: <https://dev.mysql.com/downloads/mysql/>

4. Oracle Database. URL: <https://docs.oracle.com/en/database>

5. Protection of databases. Official website of the European Union. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/protection-databases>

6. SQL Server 2025 Preview. URL: <https://www.microsoft.com/en-us/evalcenter/evaluate-sql-server-2025>.

7. What is database security? Official website of IBM. URL: <https://www.ibm.com/think/topics/database-security>

8. Безпека озера даних за допомогою Imperva. URL: <https://softprom.com/ua/bezpeka-ozera-danih-za-dopomogoyu-imperva>

9. Історія розвитку баз даних. URL: <https://helpiks.org/2-9486.html>

10. Класифікація моделей даних. URL: <https://helpiks.org/2-9488.html>

11. Офіційний сайт ISO. URL: <https://www.iso.org/standard>

12. Офіційний сайт MySQL. URL: <https://www.mysql.com/>
13. Офіційний сайт University of Houston. Center of Information Security Research and Education. URL: <http://csrc.nist.gov/publications/secpubs/rainbow>
14. Реляційна алгебра. URL: https://rdb.dp.ua/uk/chapter_05
15. Реляційна алгебра. URL: https://stud.com.ua/93791/informatika/relyatsiyna_algebra#43
16. Статистичні функції (довідка): Microsoft Підтримка. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/office/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96-%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%97-%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BA%D0%B0-624dac86-a375-4435-bc25-76d659719ffd>
17. Створення запиту, форми та звіту в Access. . Microsoft Підтримка. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/office/%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%82%D1%83-%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B8-%D1%82%D0%B0-%D0%B7%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%83-%D0%B2-access-04eb597f-cb77-47be-83ed-1b8325b34cde>
18. Створення простого звіту. Microsoft Підтримка. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/topic/%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%B7%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%83-408e92a8-11a4-418d-a378-7f1d99c25304>
19. Змінення та редагування звіту: Microsoft Підтримка. URL: <https://support.microsoft.com/uk-ua/topic/%D0%B7%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D1%82%D0%B0-%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%B3%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B7%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%83-2837aea7-0ee5-4c81-9f0f-5cf324c2c3bd>

Зміни та доповнення