



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Бази даних в інформаційних системах

Шифр та назва спеціальності  
122 – Комп'ютерні науки

Інститут  
ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма  
Комп'ютерні науки. Штучний інтелект та управління проєктами

Кафедра  
Інформаційні системи та технології (329)

Рівень освіти  
Бакалавр

Тип дисципліни  
Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр  
4

Мова викладання  
Українська,

## Викладачі, розробники



### Копп Андрій Михайлович

[andrii.kopp@khipi.edu.ua](mailto:andrii.kopp@khipi.edu.ua)

Доктор філософії (Ph.D.), доцент, доцент кафедри інформаційних систем та технологій;

Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=B8fggLEAAAAJ>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3189-5623>

Scopus: <https://www2.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57202887287>

Web of Science: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/T-4283-2018>).

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Завданням дисципліни є засвоєння студентами знань та умінь, необхідних для побудови моделей даних, вибору та застосування систем управління базами даних (СУБД), проєктування, нормалізації та створення баз даних у реляційних СУБД, а також роботи з ними засобами DML (Data Manipulation Language) мови SQL (Structured Query Language), проєктування та розробки реляційних баз даних засобами клієнт-серверних систем управління базами даних (СУБД) на прикладі MySQL, реалізації засобів бізнес-логіки у базі даних на основі збережених процедур, функцій та тригерів, забезпечення цілісності даних, підтримки узгодженості та безпеки даних на основі механізмів транзакцій та прав користувачів, а також побудови клієнт-серверних застосунків для роботи з базами даних на прикладі мов PHP (mysqli, PDO), Java (JDBC) та Python (PyMySQL, MySQL Connector).

### Мета та цілі дисципліни

Формування у студентів теоретичних та практичних знань, які необхідні для проєктування та розробки баз даних (БД) при розв'язанні завдань, пов'язаних з розробкою, впровадженням і супроводженням інтелектуальних систем аналізу й обробки даних організаційних, технічних, природничих і соціально-економічних систем.

## Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

## Компетентності

ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК-6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК-8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК-8. 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.

СК-11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.

## Результати навчання

РН-10. 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.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 56 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Основи програмування

Алгоритми та структури даних

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

### Методи викладання та навчання:

інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, лабораторні заняття, командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання.

### Форми оцінювання:

письмові індивідуальні завдання до лабораторних робіт (CAS), оцінювання знань на лабораторних заняттях (CAS), експрес-опитування (CAS), онлайн-тести (CAS), підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу (FAS).

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

#### Тема 1. Вступ до баз даних

Бази даних та системи управління базами даних (СУБД). Вимоги до СУБД. Незалежність даних та застосунків. Мови запитів. Цілісність та узгодженість даних. Відмовостійкість систем даних. Безпека та контроль доступу до даних. Продуктивність систем даних. Розробка застосунків для роботи з БД. Найбільш поширені у корпоративному сегменті СУБД.

#### Тема 2. Структури зберігання даних

Класи застосунків баз даних. Структури зберігання даних. Архітектури взаємодії застосунків. Апаратне забезпечення та пристрої зберігання даних. Сховища даних. Вибір СУБД для розробки застосунку. Бібліотеки та фреймворки мов програмування для роботи з СУБД.

### Тема 3. Моделі даних

Моделі даних та їх основні особливості. Ідентифікація та змінюваність. Навігація та пошук за значеннями. Об'єкти та колекції об'єктів. Властивості моделей даних. Моделі даних, які реалізують найбільш поширені СУБД.

### Тема 4. Реляційна модель даних

Основні поняття. Реляційна алгебра. Інші мови запитів. Особливості реляційної моделі даних. Нормальні форми. Нормальні форми: практичні аспекти.

### Тема 5. Моделювання даних

Модель сутність-зв'язок. Концептуальна модель. Об'єктна модель. Слабкоструктуровані моделі. Моделі подання знань. Моделі ключ-значення. Застарілі моделі даних. Приклади моделювання БД.

### Тема 6. Мова запитів SQL: засоби DML та їх застосування

Призначення мови SQL. Прості типи даних. Основи SQL: особливості синтаксису, запити SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE. Віконні функції SQL. Оптимізація запитів.

### Тема 7. Клієнт-серверна архітектура СУБД

Файловий сервер. Традиційний дворівневий клієнт-сервер. 3-рівневий клієнт-сервер. N-рівневий клієнт-сервер. Проміжне програмне забезпечення. Монітори обробки транзакцій. Веб-сервіси та сервіс-орієнтовані архітектури (SOA). Розподілені СУБД. Хмарні обчислення та хмарні баз даних. Компоненти СУБД. Компоненти диспетчера баз даних (DM).

### Тема 8. Проектування бази даних

Діаграми потоків даних (DFD): види та елементи, правила моделювання. Бізнес-правила: типи, кращі практики. Перетворення бізнес-правил у компоненти моделі даних. Стандартні концепції баз даних. Модель сутність-зв'язок: атрибути, модель сутність-зв'язок, відношення, асоціативні сутності. Розробка діаграми ER.

### Тема 9. Створення БД засобами мови SQL

Створення та видалення бази даних у MySQL. Створення, модифікація та видалення таблиць у MySQL. Параметри стовпців NOT NULL, AUTO INCREMENT та DEFAULT. Створення первинних та зовнішніх ключів у MySQL. Умови CHECK для перевірки значень стовпців таблиць. Індeksi UNIQUE та INDEX у MySQL. Засоби DDL у інших СУБД.

### Тема 10. Реалізація бізнес-логіки у БД

Створення, видалення, модифікація та робота з представленнями (view) у MySQL. Створення, видалення, модифікація та робота зі збереженими процедурами у MySQL. Параметри збережених процедур. Змінні у MySQL. Створення, видалення, модифікація та робота з тригерами у MySQL. Модифікатори OLD та NEW. Створення, видалення, модифікація та робота з функціями у MySQL. Вбудовані функції. Засоби бізнес-логіки у інших СУБД.

### Тема 11. Цілісність, транзакції, користувачі

Забезпечення цілісності даних на основі зовнішніх ключів та механізмів контролю цілісності у MySQL. Особливості роботи з транзакціями у MySQL. Перегляд, створення та видалення користувачів у MySQL. Надання та відміна привілеїв користувачів у MySQL. Зміна логіну та паролю користувача у MySQL, блокування та розблокування облікових записів. Вимоги ACID. Брудне читання, неповторюване читання, фантомне читання. Рівні ізоляції транзакцій у MySQL. Стратегії роботи з базою даних у паралельному середовищі (Optimistic та Pessimistic).

### Тема 12. Побудова застосунків для роботи з БД

Бібліотека PHP mysqli для роботи з базами даних MySQL. Фреймворк PHP Data Objects (PDO) для роботи з реляційними БД. Бібліотека Java JDBC для роботи з реляційними БД. Бібліотеки Python PyMySQL та MySQL Connector для роботи з MySQL.

## Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

## Теми лабораторних робіт

Тема 1. Вибір предметної області та формування бізнес-правил, побудова моделей сутність-зв'язок та реляційної моделі (схеми) бази даних

Тема 2. Створення бази даних у СУБД MySQL за допомогою операторів DDL, заповнення таблиць записами за допомогою виразів INSERT, UPDATE, DELETE

Тема 3. Вилучення даних за допомогою запитів SELECT, сортування та групування даних, вилучення даних з декількох таблиць за допомогою виразів JOIN

Тема 4. Створення представлень (views), збережених функцій, процедур та тригерів у базі даних

Тема 5. Робота з механізмом транзакцій у базі даних

Тема 6. Налаштування прав користувачів та механізмів забезпечення цілісності бази даних

## Самостійна робота

Навчальним планом передбачено виконання розрахункового завдання (Р). На початку семестру студенти обирають теми Р з переліку або пропонують власні теми та погоджують їх з викладачем. Р виконується протягом семестру та захищається на заліковому тижні або екзаменаційні сесії. Студентам рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та опрацювання.

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

1. M. Negi, Fundamentals of Database Management System: Learn essential concepts of database systems, BPB Publications, 2019, 175 p.
2. E. Sciore, Database Design and Implementation: Second Edition, Springer Nature, 2020, 468 p.
3. G. Powell, Database Modeling Step by Step, CRC Press, 2020, 268 p.
4. C. J. Date, Database Design and Relational Theory: Normal Forms and All That Jazz, Apress, 2019, 451 p.
5. A. Beaulieu, Learning SQL: Generate, Manipulate, and Retrieve Data, O'Reilly Media, Inc., 2020, 384 p.
6. V. M. Grippa, S. Kuzmichev, Learning MySQL, O'Reilly Media, 2021, 632 p.
7. J. Duckett, PHP & MySQL: Server-side Web Development, Wiley, 2022, 672 p.
8. S. bin Uzayr, Mastering MySQL for Web: A Beginner's Guide, CRC Press, 2022, 308 p.
9. V. R. Bhedi, JDBC A Bridge, Nachiket Prakashan, 2021, 138 p.
10. M. Lathkar, Python Data Persistence: With SQL and NoSQL Databases, BPB Publications, 2019, 316 p.
11. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за темою "Моделювання даних з використанням нотації IDEF1X" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 121 "Інженерія програмного забезпечення", 122 "Комп'ютерні науки" та 126 "Інформаційні системи та технології" / уклад.: Д. Л. Орловський, А. М. Копп ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2022. – 33 с. – URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/59188>
12. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за темою "Вивчення основ роботи з СУБД MySQL: Основні засоби DDL та DML мови SQL" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 121 "Інженерія програмного забезпечення", 122 "Комп'ютерні науки", 126 "Інформаційні системи та технології" / уклад.: Д. Л. Орловський, А. М. Копп ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2021. – 31 с. – URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/55547>
13. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за темою "Вивчення основ роботи з СУБД MySQL: Основні засоби реалізації та підтримки бізнес-логіки мови SQL" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 121 "Інженерія програмного забезпечення", 122 "Комп'ютерні науки" та 126 "Інформаційні системи та технології" / уклад.: Д. Л. Орловський, А. М. Копп ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2022. – 26 с. – URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/59186>
14. Методичні вказівки до самостійної роботи за темою "Розробка прикладного програмного забезпечення для роботи з базою даних засобами MySQL та PHP" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 121 "Інженерія програмного забезпечення", 122 "Комп'ютерні науки" та 126 "Інформаційні системи та технології" / уклад.: Д. Л. Орловський, А. М. Копп ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2022. – 37 с. – URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/59184>

### Додаткова література

1. L. Ferrari, E. Pirozzi, Learn PostgreSQL: Build and manage high-performance database solutions using PostgreSQL 12 and 13, Packt Publishing Ltd, 2020, 650 p.
2. A. Meier, M. Kaufmann, SQL & NoSQL Databases: Models, Languages, Consistency Options and Architectures for Big Data Management, Springer, 2019, 229 p.
3. M. T. Özsu, P. Valduriez, Principles of Distributed Database Systems, Springer Nature, 2019, 674 p.

4. B. Gour, M. Shrivastava, V. Richhariya, Database Management System Concepts & Normalization, Educreation Publishing, 2019, 94 p.
5. A. Molinaro, R. de Graaf, SQL Cookbook, O'Reilly Media, Inc., 2020, 572 p.
6. G. S. W. Lam et al., Business Rules: Management and Execution, Future Strategies Inc., 2020, 187 p.
7. S. Smirnova, A. Tezuysal, MySQL Cookbook, O'Reilly Media, 2022, 974 p.
8. L. Friedrichsen et al. Concepts of Database Management, Cengage Learning, 2020, 432 p.
9. R. Hogan, A Practical Guide to Database Design, CRC Press, 2018, 430 p.
10. S. Botros, J. Tinley, High Performance MySQL, O'Reilly Media, 2021, 388 p.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%):

- 6 лабораторних робіт (по 3%);
- 2 контрольні роботи (по 6%);
- розрахункове завдання (30%).

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

27.08.2024

Завідувач кафедри ІСТ  
Олена НІКУЛІНА

27.08.2024

Гарант ОП  
Марина ГРИНЧЕНКО