



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Організація баз даних

Шифр та назва спеціальності
122 – Комп'ютерні науки

Інститут
ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма
Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка

Кафедра
Математичне моделювання та інтелектуальні обчислення в інженерії (161)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр
3

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Мартиненко Геннадій Юрійович
(відповідальний лектор)

gennadii.martynenko@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор

Фахівець в галузі моделювання складних систем з використанням баз даних, інтелектуального аналізу даних, програмних комплексів CAD/CAE, моделювання об'єктів, що мають нелінійну поведінку. Автор понад 180 наукових та навчально-методичних праць

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

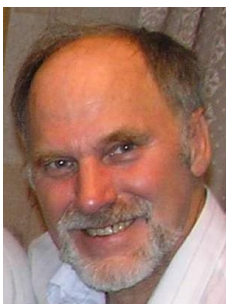


Потопальська Ксенія Євгеніївна
(асистент з лабораторного практикуму)

ksenii.potopalska@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



Андрєєв Юрій Михайлович
(асистент з лабораторного практикуму)

yurii.andriyev@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



Сімонова Ольга Геннадіївна
(асистент з лабораторного практикуму)

olha.simonova@khp.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



Бреславець Віталій Сергійович
(асистент з лабораторного практикуму)

vitalii.breslavets@khp.edu.ua

Кандидат технічних наук

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на формування знань, вмінь та навичок, необхідних для проектування реляційних баз даних, розробки їх концептуальних і логічних моделей різними методами, використання сучасних реляційних систем управління базами даних (РСУБД) при створенні фізичних моделей цих баз даних, оволодіння сучасними світовими тенденціями розвитку методів та засобів баз даних в поєднанні з інформаційними технологіями для їх застосування в практичній професійній роботі. Розглянуто підходи до створення концептуальних і логічних моделей реляційних баз даних різними методами та фізичної реалізації цих моделей і маніпулювання даними з застосуванням різних систем управління базами даних (СУБД), а також методологію та інструментарій їх використання для створення інформаційних систем в різних областях та галузях.

Мета та цілі дисципліни

Метою викладання дисципліни є: вивчення студентами та формування у них знань за існуючими сучасними підходами до організації реляційних баз даних (зокрема концептуального і логічного моделювання з використанням різних методів та фізичної реалізації із застосуванням як використовуюваного в СУБД інструментарію, так і операторів мови SQL зі створенням різноманітних запитів та звітів з опануванням елементів реляційної алгебри та реляційного числення); набуття вмінь та навичок у застосуванні методів нормальних форм та діаграм «сутність-зв'язок», програмуванні з використанням різних конструкцій операторів мови SQL для маніпулювання даними; оволодінням методикою реалізації цих знань за допомогою різних реляційних систем управління базами даних на практичних прикладах з виконанням групових лабораторних та індивідуальних курсових завдань.

Цілями викладання дисципліни є: надання студентам поглиблених знань про реляційні бази даних; навчання концептуальному і логічному проектуванню баз даних для різних предметних областей з використанням алгоритму нормалізації відношень і за допомогою моделі «сутність-зв'язок»; навчання роботі зі стандартною мовою запитів реляційних баз даних SQL; навчання побудові фізичних моделей, маніпулюванню даними та створенню запитів і звітів за допомогою реляційної СУБД, зокрема MySQL, MariaDB тощо, для загального прикладу, а також за допомогою об'єктно-реляційної СУБД PostgreSQL (або іншої вільної РСУБД) для індивідуального завдання.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, курсова робота, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

ЗК1: Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК9: Здатність працювати в команді.

ЗК12: Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

СК8: 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

СК9: 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

Результати навчання

ПР9: 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

ПР10: 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 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Вивчення курсу базується на відомостях (поняття, постановки, підходи та методи програмування, математичного аналізу та логіки, моделювання та обробки даних), що розглядаються в дисциплінах навчального плану:

"Математичний аналіз";

"Лінійна алгебра";

"Дискретна математика";

"Об'єктно-орієнтоване програмування та проектування";

"Математична логіка, теорія алгоритмів та структури даних".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

В рамках курсу «Організація баз даних» лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На лабораторних заняттях застосовується практично-орієнтований підхід до навчання, виконуються загальні та індивідуальні завдання, що дозволяє отримати знання та навички у застосування програмних засобів та застосунків для використання різних алгоритмів інтелектуального аналізу даних. В рамках двох обов'язкових курсів «Організація баз даних» та «Технології програмування», одним із необхідних компонентів оцінювання – є виконання студентами курсової роботи у вигляді групових комплексних проектів. Виконання проектної роботи та її захист є обов'язковим елементом кожної навчальної дисципліни, а результати захисту входять до формування підсумкової оцінки. Групою студентів виконується колективна робота, пишеться одна спільна пояснювальна записка. Відбувається публічний захист роботи, результат якої враховуються як модулі в обидвох дисциплінах («Організація баз даних» та «Технології програмування»).

При проведенні лабораторного практикуму використовується вільне програмне забезпечення, зокрема PCУБД MySQL, MariaDB, PostgreSQL тощо.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

МОДУЛЬ 1. Лекційні заняття (Лк) 2 кредити / 32 год. «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ І МАНІПУЛЮВАННЯ ДАНИМИ»

Тема 1. Введення в бази даних і основні відомості:

1. Принципи організації баз даних і СУБД; 2. Рівні опису елементів даних; 3. Моделі даних.

Тема 2. Реляційна модель:

1. Елементи теорії множин; 2. Базові поняття реляційної моделі даних.

Тема 3. Реляційна модель:

1. Три частини реляційної моделі; 2. Типи даних; 3. Домени, відношення, атрибути, кортежі відношення; 4. Перша нормальна форма (1НФ); 5. Цілісність реляційних даних (потенційні ключі, цілісність сутностей).

Тема 4. Реляційна модель:

1. Цілісність реляційних даних (зовнішні ключі, цілісність зовнішніх ключів); 2. Операції, що можуть порушити посилальну цілісність і стратегії підтримки посилальної цілісності.

Тема 5. Реляційна модель:

1. Огляд реляційної алгебри; 2. Реляційна алгебра (теоретико-множинні оператори).

Тема 6. Реляційна модель:

1. Реляційна алгебра (спеціальні реляційні оператори); 2. Приклади використання реляційних операторів.

Тема 7. Проектування БД методом нормальних форм відношень:

1. Етапи розробки бази даних; 2. Критерії оцінки якості логічної моделі даних; 3. Перша нормальна форма (1НФ) і аномалії оновлення; 4. Функціональні залежності; 5. Друга нормальна форма (2НФ) і третя нормальна форма (3НФ); 6. Алгоритм нормалізації (приведення до 3НФ).

Тема 8. Проектування БД методом нормальних форм відношень:

1. Аналіз критеріїв для нормалізованих і ненормалізованих моделей даних; 2. Збережені процедури та тригери. 3. Коректність процедури нормалізації – декомпозиція без втрат. Теорема Хеза.

Тема 9. Нормальні форми високих порядків:

1. Нормальна форма Бойса-Кодда (НФБК); 2. Четверта нормальна форма (4НФ); 3. П'ята нормальна форма (5НФ); 4. Продовження алгоритму нормалізації (приведення до 5НФ).

Тема 10. Елементи моделі «сутність-зв'язок»:

1. Основні поняття ER-діаграм.

Тема 11. Елементи моделі «сутність-зв'язок»:

1. Приклад розробки простої ER-моделі; 2. Концептуальні і фізичні ER-моделі.

Тема 12. Маніпулювання даними (елементи мови SQL):

1. Мова структурованих запитів SQL; 2. Оператори SQL; 3. Оператори маніпулювання даними; 4. Використання оператора SELECT (проста вибірка).

Тема 13. Маніпулювання даними (елементи мови SQL):

1. Використання оператора SELECT (вибірка з багатьох таблиць, вибірка з використанням імен кореляції, аліасів, псевдонімів).

Тема 14. Маніпулювання даними (елементи мови SQL):

1. Використання оператора SELECT (вибірка з використанням агрегатних функцій і агрегатних функцій з групуванням, вибірка з використанням підзапитів, вибірка з використанням EXISTS і NOT EXISTS).

Тема 15. Маніпулювання даними (елементи мови SQL):

1. Використання оператора SELECT (вибірка з використанням об'єднання, перетину і різниці); 2. Стадії виконання оператора SELECT; 3. Реляційна повнота SQL.

Тема 16. Транзакції і цілісність баз даних:

1. Введення і основні поняття; 2. Приклад порушення цілісності бази; 3. Поняття транзакції; 4. Обмеження цілісності та їх класифікація.

Теми практичних занять

Не передбачено навчальним планом

Теми лабораторних робіт

МОДУЛЬ 2. Лабораторні заняття (Лб) 2 кредити / 32 год. «ПОБУДОВА ФІЗИЧНОЇ МОДЕЛІ ТА УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ» (на одному занятті за 2 год. розглядається по 1 темі)

Тема 1. Системи управління базами даних:

1. Призначення і класифікація систем управління базами даних (СУБД); 2. Додатки та їх класи, способи та технології створення.

Тема 2. Робота з базами даних під управлінням СУБД MySQL (загальний приклад):

1. Основні елементи: таблиці, запити, форми, звіти, макроси, модулі; 2. Використання довідкової системи. Створення порожньої БД.

Тема 3. Робота з базами даних під управлінням СУБД MySQL (загальний приклад):

1. Створення структури таблиць, призначення ключових полів; 2. Заповнення і зв'язування таблиць. Схема даних.

Тема 4. Робота з базами даних під управлінням СУБД MySQL (загальний приклад):

1. Побудова запитів за зразком. SQL – інструкції; 2. Прості запити на вибірку із зв'язаних таблиць. Запити з параметрами.

Тема 5. Робота з базами даних під управлінням СУБД MySQL (загальний приклад):

1. Організація обчислень і обробки даних; 2. Запити на оновлення і на створення таблиць; 3. Перехресний запит.

Тема 6. Робота з базами даних під управлінням СУБД MySQL (загальний приклад):

1. Забезпечення призначеного для користувача інтерфейсу для взаємодії з БД; 2. Створення форм за допомогою майстра та шляхом копіювання запитів.

Тема 7. Робота з базами даних під управлінням СУБД MySQL (загальний приклад):

1. Модифікація форм в режимі Конструктора; 2. Додавання і настройка елементів управління на формі.

Тема 8. Робота з базами даних під управлінням СУБД MySQL (загальний приклад):

1. Графічне представлення даних на формі за допомогою діаграм; 2. Складання та модифікація звітів.

Тема 9. Робота з базами даних під управлінням СУБД MySQL (загальний приклад):

1. Створення та налаштування головної кнопочкової форми.

Тема 10. Розробка баз даних в СУБД PostgreSQL або іншій РСУБД (індивідуальне завдання):

1. Підготовка таблиць з даними; 2. Створення додатку; 3. Реєстрація БД.

Тема 11. Розробка баз даних в СУБД PostgreSQL або іншій РСУБД (індивідуальне завдання):

1. Компоненти доступу до даних; 2. Візуальні компоненти для роботи з даними.

Тема 12. Розробка баз даних в СУБД PostgreSQL або іншій РСУБД (індивідуальне завдання):

1. Модифікація властивостей компонентів та обробка подій; 2. Відображення вмісту таблиць на формі.

Тема 13. Розробка баз даних в СУБД PostgreSQL або іншій РСУБД (індивідуальне завдання):

1. Зв'язування таблиць різними способами; 2. Навігаційний та реляційний способи доступу до даних.

Тема 14. Розробка баз даних в СУБД PostgreSQL або іншій РСУБД (індивідуальне завдання):

1. Пошук інформації в БД; 2. Побудова запитів з параметрами.

Тема 15. Розробка баз даних в СУБД PostgreSQL або іншій РСУБД (індивідуальне завдання):

1. Організація обчислень та обробки даних; 2. Графічне представлення інформації.

Тема 16. Розробка баз даних в СУБД PostgreSQL або іншій РСУБД (індивідуальне завдання):

1. Модульний контроль №1; 2. Модульний контроль №2; 3. Модульний контроль №3 (курсова робота).

Самостійна робота

1. Забезпечення аудиторних занять (опрацювання лекційного матеріалу та оформлення звітів за результатами лабораторних робіт) – 31 год.

2. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях, за наданими методичними вказівками – 23 год.

3. Забезпечення семестрового контролю (підготовка до модульного контролю) – 8 год.

4. Забезпечення індивідуальних завдань (виконання та оформлення курсової роботи) – 24 год.

МОДУЛЬ 3. Курсова робота (КР) 1,0 кредит «СТВОРЕННЯ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ ЗАДАНОЇ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ» (є частиною командної об'єднаної проектної роботи з двох дисциплін – «Організація баз даних» та «Технології програмування»):

I. Створити інформаційну систему з теми, вибраної відповідно до свого варіанту завдання, реалізовану у вигляді реляційної бази даних та операцій над нею. Використовуючи двомірне меню, створене для конкретної бази даних, забезпечити:

1. Введення, видалення, додавання і зміну даних, використовуючи зручні екранні форми;
2. Програмну підтримку цілісності даних;
3. Швидкий пошук даних по заданим користувачем ключам;
4. Підготовку звітів і видачу їх на принтер;
5. Реалізацію на SQL наступних типових запитів, що використовують:
 - 5.1. лише вибірку і проєкцію;
 - 5.2. з'єднання, вибірку і проєкцію;
 - 5.3. групування з умовою та без умови;
 - 5.4. агрегуючи функції у фразах SELECT і HAVING;
 - 5.5. перетин, об'єднання, різницю, ділення.

6. Безпеку даних в БД (введення пароля).

II. Звіт з курсової роботи повинен містити наступні розділи:

1. Опис предметної області, зв'язків між атрибутами, обмежень на значення атрибутів, поточний стан предметної області бази даних.
2. Опис процесу проектування реляційної БД (концептуальна, логічна та фізична схеми бази даних).
3. Опис інтерфейсу з прикладними програмами користувача (загальний вид меню і зв'язок програм з даними).
4. Обґрунтування необхідності і загальний опис програмної реалізації підтримки цілісності даних.
5. Формулювання та вирази запитів на SQL.
6. Формулювання та вирази звітів на SQL.
7. Додаток: структура і вміст БД, початковий код програм, включаючи запити на SQL та результатах запитів і звітів.

Література та навчальні матеріали

Основна література:

1. Мартиненко Г.Ю. Концептуальне та логічне проектування реляційних баз даних [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник. Харків: Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т», 2023. 91 с. (<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/70293>)
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт засобами СУБД MySQL для студентів спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»/ Уклад. О.Г. Сімонова, О.В. Охотська, І.Б. Шеліхова. Харків: «НТМТ», 2022. 40 с. (<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/60637>)
3. Каратанов О.В. Організація даних: навч. посіб. до лаб. практикуму. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. 60 с. (http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/001_Karatanov.pdf)
4. Мулеса О.Ю. Інформаційні системи та реляційні бази даних: навч. посібник. Електронне видання, 2018. 118 с.
5. Голуб Б.Л., Ящук Д.Ю. Основи організації баз даних. Київ: НУБіП України, 2017. 139 с. (http://dglb.nubip.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/5362/1/Golub_Jashhuk_Osnovi.pdf)
6. Трофименко О.Г., Прокоп Ю.В., Логінова Н.І., Копитчук І.М. Організація баз даних : навч. посіб.. 2-ге вид. виправ. і доповн. Одеса : Фенікс, 2019. 246 с.
7. ДСТУ 2874-94. Системи оброблення інформації. Бази даних. Терміни та визначення. – Київ : Держстандарт України, 1995. 29 с.
8. ДСТУ 2938-94. Системи оброблення інформації. Основні поняття. Терміни та визначення. – Київ : Держстандарт України, 1995. 32 с.

Додаткова література

1. Connolly T.M., Begg C.E. Database Systems. A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. Third Edition. Addison-Wesley Longman, 2002.

2. Riordan R.M. Designing Relational Database Systems. Microsoft Press, 1999.
3. Балик Н.Р., Мандзюк В.І. Бази даних MySQL: навч. посіб. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2010. 160 с. (<https://bohdan-books.com/upload/iblock/ebe/ebe73ff67804bc6dc1f6f464a3ca4469.pdf>)
4. Карпуша В.Д., Панченко Б.Є. Моделювання та проектування реляційних баз даних: навч. посіб. Суми: СДУ, 2010.
5. Покришень Д.А., Крепкий Ю.О., Атрошенко І.Т., Дрозд О.П., Сподаренко І.Й. Основи баз даних. СКБД Access 2010 (2013): практич. посіб. Чернігів: ТОВ НВП «Інтерсервіс», 2013. 225 с.
6. Неня А.В. Організація баз даних та знань: консп. лек. для студ. заоч. форми навч. Суми: Вид-во СумДУ, 2010. 109 с. (<https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/465/1/Nenya%5b1%5d.pdf;jsessionid=4E0712F79E51342B0643827030D05A52>)

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Змістовий модуль 1 (Лк) – максимум 40 балів: комп'ютерний тест (40 випадкових коротких запитань з 4 варіантами відповідей, з яких 1 вірна – 1 бал за кожну правильну відповідь) або екзамен (2 теоретичні розгорнутих питання та практична задача на реляційні операції в кожному білеті – 15 балів за правильну відповідь на питання та 10 балів за правильно розв'язану задачу).

Змістовий модуль 2 (Лб) – максимум 40 балів: 15 лабораторних робіт (2-4 бали за кожну виконану та здану лабораторну роботу).

Модуль 3 (КР) – максимум 20 балів: виконання командно-індивідуальних завдань з консультуванням керівника зі складу викладачів кафедр та оцінюванням за результатами публічного захисту в комісії (кількість модульних балів – це 1/5 оцінки отриманої за результатами публічного захисту за 100-бальною шкалою).

Загалом – максимум 100 балів.

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

29.08.2023

Завідувач кафедри
Олексій ВОДКА

29.08.2023

Гарант ОП
Оксана ТАТАРІНОВА