



Бази даних та засоби управління

Робоча програма дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	123 Комп'ютерна інженерія
Освітня програма	Системне програмування та спеціалізовані комп'ютерні системи
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити (120 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	МКР, РГР, залік
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доц. Петрашенко Андрій Васильович, petrashenko@gmail.com Лабораторні: к.т.н., доц.Павловський Володимир Ілліч, v.i.pavlovsky@gmail.com
Розміщення курсу	Google Classroom

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Навчальна дисципліна "Бази даних та засоби управління" спрямована на вивчення теоретичних та методологічних основ побудови систем управління базами даних (СУБД), оволодіння інструментальними засобами створення та використання прикладних додатків і програмних бібліотек щодо автоматизації інформаційних процесів широкого кола предметних галузей.

Метою кредитного модуля є формування у студентів здатності створювати різноманітні інформаційні моделі предметних галузей, ефективно використовувати інструментальні засоби для розробки прикладних програмних засобів автоматизації інформаційних процесів предметної галузі.

Предмет навчальної дисципліни – інструментальні та прикладні програмні засоби створення сучасних додатків баз даних, декларативна мова SQL та її діалекти, а також гібридні декларативно-імперативні мови доступу до даних.

Вивчення дисципліни «Бази даних та засоби управління» сприяє формуванню у студентів наступних компетентностей.

Дана дисципліна підсилює формування наступних компетенцій і програмних результатів навчання:

ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК 2 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями

ЗК 3 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК 7 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ЗК 8 Здатність працювати в команді

ФК 2 Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення

ФК 11 Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів

ФК 12 Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмнотехнічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонент шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.

ФК 15 Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення

ФК 16 Здатність до алгоритмічного та логічного мислення

ПРН 3 Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН 6 Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН 7 Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН 8 Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

ПРН 10 Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати типове для спеціальності обладнання.

ПРН 11 Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

ПРН 12 Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

ПРН 14 Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

ПРН 16 Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

ПРН 18 Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

ПРН 19 Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.

ПРН 20 Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

ПРН 21 Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння дисципліни «Бази даних та засоби управління» необхідно і достатньо мати навички алгоритмічного програмування і відповідних мов та інструментальних засобів, а також мати базовий рівень володіння англійською мовою не нижче B1.

Успішне оволодіння знаннями з даної дисципліни забезпечує вивчення надалі таких курсів, як «Технології програмування» та «Технологія розробки Web-додатків».

3. Зміст навчальної дисципліни

РОЗДІЛ 1. Моделі баз даних

Тема 1.1. Концептуальна модель «сутність-зв'язок».

Тема 1.2. Реляційна модель.

РОЗДІЛ 2. Елементи реляційної алгебри

Тема 2.1. Алгебра та числення Кодда, їх основні та додаткові операції.

Тема 2.2. Розвиток теоретичного апарату реляційної алгебри та реляційного числення.

РОЗДІЛ 3. Нормалізація реляційних баз даних

Тема 3.1. Логічні зв'язки між реляційними таблицями. Типи логічних зв'язків.

Тема 3.2. Нормалізація реляційної бази даних. Нормальні форми.

РОЗДІЛ 4. Реляційні системи управління базами даних

Тема 4.1. Моделі подання даних у базі даних. Узагальнена структура СУБД.

Тема 4.2. Елементи мови SQL.

Тема 4.3. Сучасні реляційні СУБД. PostgreSQL.

РОЗДІЛ 5. Нереляційні бази даних

Тема 5.1. Класифікація нереляційних баз даних, особливості їх застосування.

Тема 5.2. redis як нереляційна СУБД типу «ключ-значення»

Тема 5.3. MongoDB як масштабована документна система управління базами даних.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Г.А. Гайна Основи проектування баз даних : навчальний посібник Міністерство освіти і науки України ; Київський національний університет будівництва і архітектури. - Київ : Кондор, 2021, 204с
2. Берко А.Ю., Верес О.М., Пасічник В.В., Системи баз даних та знань, книга 2: системи управління базами даних та знань. Навчальний посібник.- Магнолія 2006, 584с.

Допоміжна література

1. Martin Kleppmann. Designing Data-Intensive Applications: The Big Ideas Behind Reliable, Scalable, and Maintainable Systems. - Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2017. - 616p
2. Pramod J. Sadalage and Martin Fowler. NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence, 2nd Edition. - Boston, MA: Addison-Wesley Professional, 2020. - 192p.
3. Nathan Marz and James Warren. Big Data: Principles and Best Practices of Scalable Realtime Data Systems, 2nd Edition. - Manning Publications, 2021. - 328p.

Електронні ресурси:

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/51561>

<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46193>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальний контент дисципліни складається з лекційних та лабораторних занять. Лекції по дисципліні проводяться із використанням сучасних мультимедійних презентаційних технологій.

5.1. Лекційні заняття:

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
1	Вступ. Предмет курсу. Історія розвитку баз даних як галузі інформатики та обчислювальної техніки. Місце баз даних у системі сучасних інформаційних технологій. Основні визначення. Моделі баз даних.
2	Концептуальна модель даних «сутність-зв'язок». Компоненти моделі: сутність, атрибут, зв'язок та їх різновиди. Способи графічного подання схеми бази даних.
3	Реляційна модель баз даних. Вступ до реляційної моделі баз даних. Основні поняття та визначення реляційного підходу до організації баз даних. Логічні зв'язки між реляційними таблицями. Класифікація ключів. Категорія цілісності даних у база даних.
4	Елементи реляційної алгебри. Алгебра Кодда, їх основні та додаткові операції. Операція прекції. Операція об'єднання. Операція різниці. Декартів добуток. Операція селекції. Операція перетину. Операція з'єднання.
5	Нормалізація реляційних БД. Нормалізація реляційної бази даних. Аномалії у ненормалізованих базах даних. Перша нормальна форма. Функціональні залежності. Друга нормальна форма. Третя нормальна форма.
6	Нормальні форми вищих порядків. Нормальна форма Бойса-Кодда. Четверта нормальна форма. П'ята нормальна форма.
7	Елементи мови SQL. Вибірка даних. Уніфікація та стандартизація лінгвістичних засобів СУБД. Мова запитів SQL. Структура запиту SELECT його складові. Проекція та злиття даних з різних таблиць.
8	Елементи мови SQL. Фільтрація та групування даних. З'єднання, фільтрація та групування даних засобами мови SQL. Приклади використання. Агрегатні функції мови SQL у вкладених запитах. Механізм розбору та виконання оператора SELECT.
9	Елементи мови SQL. Модифікація даних та рекурсивні запити. Операції вставки, видалення та модифікації даних у реляційних таблицях. Рекурсивні запити на вибірку даних.
10	Віконні функції мови SQL. Призначення, структура та синтаксис запитів SELECT з використанням віконних функцій SQL. Вбудовані віконні функції щодо використання в запитах SQL.

11	Реляційні системи управління базами даних. Моделі подання даних у базі даних. Узагальнена структура СУБД. Вимоги до реляційних СУБД. Розподілені СУБД. Сучасна реляційна СУБД PostgreSQL. Об'єкти схеми бази даних: View, Function, Trigger.
12	Індексування у базах даних. Призначення та підходи щодо застосування індексів. Індеси на основі В-дерев. Хеш-індекси. Підходи до розв'язання колізій. Внутрішня адресація. Зовнішня адресація
13	Індексування складних типів даних стовпців у PostgreSQL. Індеси BRIN, GIN, GIST, SP-GIST: призначення, переваги та недоліки використання.
14	Оптимізація виконання запитів PostgreSQL. Роль та функції оптимізатора запитів у PostgreSQL. Методи сканування таблиць бази даних. Внутрішня організація з'єднань у PostgreSQL (Nested loop Join, Merge Join, Hash Join).
15	Засоби аналізу ефективності запитів у PostgreSQL. Оператор EXPLAIN: його складові, синтаксис, прийоми використання. Налаштування конфігурації сервера PostgreSQL щодо ефективного використання ним оперативної та зовнішньої пам'яті.

16	Транзакції та організація спільного доступу до даних. Правила виконання та відміни транзакцій. Визначення двокрокової транзакції. Множина операцій для яких можливе виконання транзакцій. Механізм реалізації транзакції в СУБД PostgreSQL. Управління одночасним доступом користувачів до даних.
17	Програмний інтерфейс до СУБД. Приклади бібліотечних засобів, які надають програмний інтерфейс до СУБД. Системи об'єктно-реляційного відображення на прикладі SQL Alchemy.
18	Нереляційні бази даних. СУБД redis та MongoDB. Класифікація нереляційних баз даних, особливості їх застосування. Проблема масштабування у сучасних базах даних. Архітектура і характеристика СУБД redis. Архітектура MongoDB. Модель даних MongoDB. Мова запитів.

5.2. Лабораторні роботи:

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Проектування бази даних та ознайомлення з базовими операціями СУБД PostgreSQL	9
2	Засоби оптимізації роботи СУБД PostgreSQL	9

5.3. Розрахунково-графічна робота (РГР)

РГР передбачає виконання індивідуальних завдань згідно до встановлених варіантів. Метою РГР є поглиблення знань і напрацювання навичок створення програмних додатків, орієнтованих на роботу з реляційними базами даних. Ваговий бал РГР – 20 балів.

В умовах дистанційного навчання 2024-2025 навчального року усі види занять, у тому числі контрольні заходи, проводяться з використанням сервісу Zoom.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів полягає в наступному:

- підготовці до лекційних занять шляхом вивчення попереднього лекційного матеріалу а також літературних джерел, на яких базується матеріал попередніх лекцій (список джерел і перелік розділів надається разом з лекційним матеріалом);
- підготовці до лабораторних робіт шляхом з ознайомлення із завданням та методичними вказівками до виконання лабораторної роботи, в т. ч. вивченні теоретичного матеріалу, необхідного для відповіді на контрольні питання до лабораторних робіт;
- виконанні завдання лабораторних робіт і оформленні звіту, який висвітлює результати виконання лабораторної роботи (лістинг коду, аналіз результатів і т. і.).

Контроль знання на лабораторних заняттях здійснюється шляхом перевірки звіту з лабораторних робіт та опитування, а також через виконання модульних контрольних робіт.

Термін виконання лабораторних робіт визначається індивідуально для кожної лабораторної роботи і вказується в методичних вказівках.

Таблиця 1. Питання, які виносяться на самостійне опрацювання

№ з/п	Назва теми, що виносяться на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Основи Oracle Призначення та архітектура промислової СУБД Oracle.	4
2	Інформаційно-пошукові системи Особливості проектування та програмування інформаційно-пошукових систем. Види інформаційного пошуку.	6

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які ставляться перед студентом:

- студент зобов'язаний відвідувати лекційні та лабораторні заняття й активно працювати над засвоєнням матеріалу, що викладається на них;
- на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; відпрацьовує практичну частину на віртуальній машині;
- лабораторні роботи захищаються на лабораторному занятті, попередньо оформивши звіт, і надіславши його викладачу;
- модульна контрольна робота пишеться на лекційному занятті із застосуванням всіх доступних матеріалів;
- штрафні бали нараховуються за: невчасну здачу лабораторної роботи. Граничний термін захисту лабораторної роботи без нарахування штрафних балів визначається для кожної лабораторної роботи і надається студенту разом із завданням. Кількість штрафних балів не більше 12.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Види контролю та система оцінювання:

- 2 лабораторні роботи. Кожна лабораторна робота має наступну систему оцінювання:
 - бездоганна робота – 20 балів;
 - є певні недоліки у оформленні роботи – 19-16 балів;
 - є певні недоліки у виконанні програми роботи – 15-10 балів;
 - за невчасне виконання і захист лабораторної роботи нараховуються штрафні бали (до 2-х балів);
 - замість будь-якої однієї ЛР дозволяється зарахувати пройдений студентом курс відповідної тематики на платформах Coursera, Udemu тощо (за наявності відповідного сертифіката) – 15-20 балів.
- 1 розрахунково-графічна робота (РГР), яка має наступну систему оцінювання:
 - бездоганна робота – 20 балів;
 - є певні недоліки у оформленні роботи – 19-16 балів;
 - є певні недоліки у виконанні програми роботи – 15-10 балів;
 - за невчасне виконання і захист лабораторної роботи нараховуються штрафні бали (до 2-х балів);
- 4 модульні контрольні роботи (МКР) — 10 балів за кожну. Контрольне завдання цієї роботи складається з 15 тестових запитань. За кожну правильну відповідь по тестовому запитанню нараховується 0.67 балів;

- *семестровий контроль — залік. Залікові бали розраховуються як сума балів за розрахунково-графічну, лабораторні та модульні контрольні роботи і дорівнює максимум 100 балам.*

Календарний контроль (атестація): провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою першої атестації є отримання не менше 10 балів (на час атестації). Умовою другої атестації – отримання не менше 30 балів (на час атестації). Умови допуску до семестрового контролю (заліку) є зарахування усіх лабораторних робіт і семестровий рейтинг більший або рівний 60 балам.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
<i>100-95</i>	<i>Відмінно</i>
<i>94-85</i>	<i>Дуже добре</i>
<i>84-75</i>	<i>Добре</i>
<i>74-65</i>	<i>Задовільно</i>
<i>64-60</i>	<i>Достатньо</i>
<i>Менше 60</i>	<i>Незадовільно</i>
<i>Не виконані умови допуску</i>	<i>Не допущено</i>

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

В рамках дисципліни передбачено зарахування однієї лабораторної роботи у вигляді проходження онлайн-курсу на порталі Coursera або подібному.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри СПіСКС, к.т.н., Петрашенком А.В.

Ухвалено кафедрою СПСКС (протокол № 6 від 03.01.2024р.)

Погоджено Методичною комісією факультету ПМ (протокол № 6 від 26.01.2024р.)