

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
математики і інформатики

Григорій ЖОЛТКЕВИЧ

“29” серпня 2024 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Бази даних та інформаційні системи

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) рівень _____

галузь знань _____ 11 – Математика та статистика _____

спеціальність _____ 113 Прикладна математика _____

освітня програма _____ Прикладна математика _____

спеціалізація _____

вид дисципліни _____ обов'язкова _____

факультет _____ математики і інформатики _____

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики

“27” серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: *Сузікова Олена Геннадіївна*, старший викладач закладу вищої освіти кафедри прикладної математики.

Програму схвалено на засіданні кафедри прикладної математики
Протокол від “26” серпня 2024 року № 8

Завідувач кафедри прикладної математики



Валерій КОРОБОВ

Програму погоджено з гарантом
освітньо-професійної програми «Прикладна математика»

Гарант освітньо-професійної програми «Прикладна математика»



Сергій ПОСЛАВСЬКИЙ

Програму погоджено науково-методичною комісією
факультету математики і інформатики

Протокол від “27” серпня 2024 року № 1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики



Євген МЕНЯЙЛОВ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «**Бази даних та інформаційні системи**» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 113 Прикладна математика.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою вивчення дисципліни є ознайомлення студентів із сучасними системами програмування баз даних, а також здобуття практичних навичок проєктування баз даних та побудови систем управління базами даних та розробки баз даних в архітектурі клієнт-сервер.

Актуальною є підготовка спеціалістів, які знають основні характеристики сучасних баз даних та методика їх використання в інформаційних системах, володіють засобами побудови баз даних та написання запитів, вміють ефективно використовувати всі можливості сучасних баз даних, мають достатню кваліфікацію для проєктування, розробки багатотабличних баз даних.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни – поглиблення теоретичних знань, що необхідні для вирішення задач автоматизації обробки інформації у різних предметних областях, і оволодіння практичними навичками використання та проєктування систем управління базами даних, розробки програмних засобів збереження та маніпулювання даними.

Предметом вивчення курсу «Бази даних та інформаційні системи» є реляційна модель даних, засоби маніпулювання реляційними базами даних та засоби їх створення.

Під час вивчення дисципліни передбачається цілеспрямована робота студентів над вивченням спеціальної літератури, активна робота на лекціях, лабораторних та практичних заняттях, самостійна робота та виконання домашніх завдань.

1.2.1. Формування наступних інтегральної та загальних компетентностей:

ІК01. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної математики у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування математичних теорій та методів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК08. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК09. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК10. Навички у використанні інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК11. Здатність працювати в міжнародному контексті.

1.2.2. Формування наступних фахових компетентностей:

ФК04. Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію.

ФК05. Здатність проєктувати бази даних, інформаційні системи та ресурси.

ФК06. Здатність розв'язувати професійні задачі за допомогою комп'ютерної техніки, комп'ютерних мереж та Інтернету, в середовищі сучасних операційних систем, з використанням стандартних офісних додатків.

ФК07. Здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.

ФК08. Здатність використовувати сучасні технології програмування та тестування програмного забезпечення.

ФК13. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.

ФК14. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.

1.3. Кількість кредитів – 3

1.4. Загальна кількість годин – 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	
Семестр	
7-й	
Лекції	
32 год.	
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	
Лабораторні заняття	
Самостійна робота	
42 год.	
у тому числі індивідуальне завдання	

1.6. Заплановані результати навчання

Студенти повинні досягти таких результатів навчання:

знати:

- тенденції та перспективи розвитку систем управління базами даних;
- моделі, що використовуються для представлення даних та знань в інформаційних системах;
- особливості реляційних моделей баз даних та підходи до їх побудови;
- основи мови SQL у відповідності до стандартів;
- порядок створення СУБД;
- принципи управління транзакціями БД;
- принципи розподілення баз даних у централізованих і децентралізованих СУБД;
- принципи адміністрування та захисту баз даних;
- мову побудови запитів SQL;

вміти:

- проводити аналіз проблемної області, для якої створюється база даних;
- спроектувати реляційну модель бази даних;
- розробляти бази даних для проблемної області;
- розробляти інформаційні системи в архітектурі клієнт-сервер;
- здійснювати аналіз даних засобами сучасних систем управління базами даних.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких програмних результатів навчання:

PH03. Формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулювати їх математичну постановку та обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати отримані задачі аналітичними та чисельними методами, оцінювати точність та достовірність отриманих результатів.

PH08. Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.

PH09. Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.

PH11. Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.

PH12. Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.

PH13. Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.

2. Тематичний план навчальної дисципліни.

Розділ 1. Основи проектування баз даних.

Тема 1. Основні поняття про бази даних. вимоги до баз даних.

Що таке база даних. Що таке дані та як вони зберігаються. Призначення баз даних. Архітектура БД. Мова маніпулювання даними. Мова опису даних. База даних як частина інформаційної системи. Вимоги до баз даних. Принципи побудови баз даних.

Тема 2. Моделювання предметної області. Модель даних.

Основні поняття. Характеристика зв'язків. Класифікація сутностей. Аналіз предметної області. Розробка універсального відношення. Розробка моделі предметної області. Моделі даних. Рівні моделей даних. Класичні та сучасні моделі даних.

Тема 3. Класичні та сучасні моделі даних.

Ієрархічна модель даних. Збалансоване дерево. Переваги та недоліки ієрархічних структур. Мережна модель даних. Відмінність простої і складної мережних структур. Переваги та недоліки мережних структур. Представлення мережних структур ієрархічними. Реляційні та постреляційні моделі даних.

Тема 4. Реляційна модель даних.

Реляційна модель даних. Правила Кодда. Кортеж. Домен. Відношення. Прагнення Кодда. Сутність. Атрибут. Поняття ключа. Основні типи ключів. Вимоги до ключів. Переваги та недоліки реляційних моделей даних.

Тема 5. Елементи теорії множин. Основи реляційної алгебри.

Елементи теорії множин. Множина та її елементи. Операції над множинами. Кортеж. Домен. Відношення. Потужність відношення. Основи реляційної алгебри: об'єднання, різниця, декартовий добуток, проекція і селекція. Сумісність відносин. Транзитивне замикання.

Тема 6. Проектування реляційних баз даних з використанням семантичних моделей: ER- та UML-діаграми

Проектування реляційних баз даних з використанням ER-діаграм. Семантична модель Entity-Relationship (Сутність-Зв'язок). Основні поняття ER-моделі. Нормальні форми ER-діаграм. Отримання реляційної схеми з ER-діаграми. Діаграми класів UML. Класи, атрибути, операції. Категорії зв'язків. Зв'язок-залежність. Мова OCR.

Тема 7. Проектування реляційних баз даних на основі принципів нормалізації.

Нормалізація схем баз даних. Мета нормалізації. Властивості нормальних форм. Транзитивні залежності між атрибутами. Нормальна форма Бойса-Кодда. Етапи нормалізації. Критерії вибору нормальної форми даних.

Розділ 2. Написання запитів, управління транзакціями та розподілені бази даних.

Тема 8. Мова запитів.

Загальна характеристика мови опису запитів SQL. Базові оператори мови SQL та особливості їх запису. Мова запитів: поняття запиту, команди для маніпулювання таблицями та базами даних.

Тема 9. Вибірка даних.

Формування запитів SELECT мовою SQL: вибірка рядків конструкцією WHERE, групування та сортування результатів, конструкції ORDER BY, GROUPBY, HAVING.

Тема 10. Типи даних.

Типи даних та особливості. Опис даних мовою SQL. Явне та неявне перетворення типів. Операції CAST, CONVERT.

Тема 11. Предикати.

Предикати. Предикати порівняння, входження, перекриття, подібності.

Тема 12. Засоби об'єднання таблиць.

Об'єднання з явною вказівкою полів та умов. Об'єднання за ключами. JOIN та типи JOINів. 8 способів об'єднання таблиць.

Тема 13. Псевдоніми. Підзапити.

Правила визначення імен. Ієрархія імен. Псевдоніми. Підзапити. Правила вкладення. Використання складних аналітичних підзапитів.

Тема 14. Регулярні вирази, патерни пошуку.

Регулярні вирази. Патерни пошуку. Параметри пошуку. Escape -вирази. Конструкції, що повторюються.

Тема 15. Методи управління транзакціями.

Транзакції, методи управління транзакціями

Тема 16. Розподілені бази даних.

Концепція розподілених баз даних. Основні поняття. Принципи створення розподілених баз даних. Проектування розподіленої бази даних. Фрагментація даних в розподіленій базі даних. Реплікація даних в розподіленій базі даних. Стратегії розміщення даних в розподіленій базі даних. Управління розподіленими транзакціями.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Основи проектування баз даних												
Тема 1. Основні поняття про бази даних. вимоги до баз даних.	5	2	1			2						
Тема 2. Моделювання предметної області. Модель даних.	4	2				2						
Тема 3. Класичні та сучасні моделі даних.	4	2				2						
Тема 4. Реляційна модель даних.	6	2				4						
Тема 5. Елементи теорії множин. Основи реляційної алгебри.	10	4				6						
Тема 6. Проектування реляційних баз даних з використанням семантичних моделей: ER- та UML-діаграми.	8	2	2			4						
Тема 7. Проектування реляційних баз даних на основі принципів нормалізації.	7	2	1			4						
<i>Контрольна робота</i>	1		1									
Разом за розділом 1	45	16	5			24						
Розділ 2. Написання запитів, управління транзакціями та розподілені бази даних												
Тема 8. Мова запитів.	7	4	1			2						
Тема 9. Вибірка даних.	3		1			2						
Тема 10. Типи даних.	5	2	1			2						
Тема 11. Предикати.	6	2	2			2						
Тема 12. Засоби об'єднання таблиць	4		2			2						
Тема 13. Псевдоніми. Підзапити.	4		2			2						
Тема 14. Регулярні вирази, патерни пошуку.	4		2			2						
Тема 15. Методи управління транзакціями	6	4				2						
Тема 16. Розподілені бази даних.	6	4				2						
Разом за розділом 2	45	16	11			18						
Усього годин	90	32	16			42						

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття про бази даних, вимоги до баз даних. Розробка універсального відношення та моделі предметної області. Технічне завдання.	1
2	Проектування реляційних баз даних з використанням семантичних моделей: ER-діаграми	1
3	Проектування реляційних баз даних з використанням семантичних моделей: діаграми класів UML	1
4	Проектування реляційних баз даних з використанням принципів нормалізації	1
5	Базові оператори мови SQL та особливості їх запису. Сортування та групування даних	1
6	Типи даних, неявне перетворення типів	2
7	Предикати	2
8	Комплексні аналітичні запити: об'єднання запитів, підзапити, псевдоніми	2
9	Реалізація складних запитів SQL: з'єднання таблиць з JOIN	2
10	Команди для маніпулювання даними, таблицями, базами даних.	1
11	Параметричний пошук: патерни пошуку, регулярні вирази мови SQL	2
	Разом	16

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Виконання домашніх завдань за розділом «Основи проектування баз»	24
2	Виконання домашніх завдань за розділом «Написання запитів, управління транзакціями та розподілені бази»	18
	Разом	42

6. Індивідуальні завдання

Не передбачені.

7. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративні лекції, репродуктивні і частково-пошукові методи при проведенні практичних занять і виконанні домашніх завдань.

8. Методи контролю

- опитування,
- перевірка виконання домашніх завдань,
- перевірка контрольної роботи,
- проведення заліку.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Залікова робота	Сума
Розділ 1 Т1–Т7	Розділ 2 Т8–Т16	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом		
15	15	30	---	60	40	100

T1, T2 ... – теми розділів.

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Поточний контроль: бали нараховуються за виконання домашніх завдань, і активність під час практичних занять.

Контрольна робота складається з трьох частин, кожна з яких оцінюється до 10 балів.

По кожній частині контрольної роботи бали нараховуються таким чином:

- максимальний бал у разі правильної обґрунтованої відповіді;
- за незначні помилки оцінка зменшується від 10 до 30 відсотків;
- за значні логічні помилки оцінка зменшується до 50 відсотків, якщо хід розв'язання в цілому правильний;
- у разі частково правильних міркувань за відсутності обґрунтованої відповіді виставляється до 30 відсотків від максимальної кількості балів;
- відповідь не відповідає жодному з критеріїв, які сформульовані вище, – виставляється 0 балів.

Залікова робота складається з чотирьох питань. Питання передбачає розгорнуту відповідь. Кожне питання оцінюється максимум у 10 балів:

- Зміст питань не розкритий або лише намічений: 0–2 бали.
- Зміст в цілому розкритий, але наявні значні логічні помилки: 3–6 балів.
- Зміст в цілому розкритий, але робота містить незначні логічні помилки: 7-9 балів.
- Зміст питань повністю розкритий, наведені повні пояснення і приклади: 10 балів.

Шкала оцінювання: дворівнева

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
50-100	зараховано
1-49	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Балик Н.Р., Мандзюк В.І. Бази даних MySQL: теорія + лабораторний практикум. К.: Навчальна крига Богдан, 2018. – 160 с.
2. Гайна Г.А. Організація баз даних і знань. Мови баз даних: Конспект лекцій. – К.:КНУБА, 2002. – 64 с.

3. Гайна Г.А. Основи проектування баз даних: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2005. – 204 с.
4. Гайна Г.А., Попович Н.Л. Організація баз даних і знань. Організація реляційних баз даних: Конспект лекцій. – К.:КНУБА, 2000. – 76 с.
5. Організація баз даних та знань: конспект лекцій для студентів заочної форми навчання/ Укладач А.В. Неня. – Суми: Вид-во СумДУ, 2010.– 109 с.
6. Пасічник В. В., Резніченко В. А. Організація баз даних і знань / В.В.Пасічник, В.А.Резніченко. – ВНУ, Київ, 2006. – 384 с.
7. Пасічник В.В., Шаховська Н.Б. Сховища даних: Навчальний посібник. – Львів: Магнолія, 2006, 2008. — 496 с.
8. Шаховська Н. Б. Сховища та простори даних : монографія / Н. Б. Шаховська, В. В. Пасічник ; Національний ун-т "Львівська політехніка". – Л. : НУ "Львівська політехніка", 2009. – 244 с.