

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.О. декана факультету
математики і інформатики _____

Світлана МЕНЯЙЛОВА



_____ 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Бази даних та інформаційні системи

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____

галузь знань _____ 11– Математика та статистика _____

спеціальність _____ 113 – Прикладна математика _____

освітня програма _____ Прикладна математика _____

спеціалізація _____

вид дисципліни _____ обов'язкова _____

факультет _____ математики і інформатики _____

2025/ 2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики "26" серпня 2025 року, протокол №10

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: *Сузікова Олена Геннадіївна*, канд. псих. наук, старший викладач кафедри прикладної математики.

Програму схвалено на засіданні кафедри Прикладної математики
Протокол від "26" серпня 2025 року №13

Завідувач кафедри Прикладної Математики

 Валерій КОРОБОВ

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи) Прикладна математика

Гарант освітньо-професійної програми
(керівник проектної групи) Прикладна математика

 Сергій ПОСЛАВСЬКИЙ

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики і інформатики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

Протокол від "26" серпня 2025 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. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є ознайомлення студентів із сучасними системами програмування баз даних, а також здобуття практичних навичок проектування 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 методику 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 проектування, розробки багатотабличних баз даних. Саме для підготовки таких спеціалістів і призначена дисципліна “Бази даних та інформаційні системи”.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни.

Завданням курсу є поглиблення теоретичних знань, що необхідні для вирішення задач автоматизації обробки інформації у різних предметних областях, а також оволодіння практичними навичками використання та проектування систем управління базами даних, розробки програмних засобів збереження та маніпулювання даними.

Предметом вивчення курсу є реляційна модель даних, засоби маніпулювання реляційними базами даних та засоби їх створення.

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	

* у разі формування малочисельних груп обсяг аудиторного навчального навантаження, відведеного на вивчення навчальної дисципліни, зменшується відповідно до Положення про планування й звітування науково-педагогічних працівників Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна:

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.

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

ФК05. Здатність проектувати 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.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна:

РН03. 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.

РН08. Поєднувати методи математичного та комп'ютерного моделювання з неформальними процедурами експертного аналізу для пошуку оптимальних рішень.

РН09. Будувати ефективні щодо точності обчислень, стійкості, швидкодії та витрат системних ресурсів алгоритми для чисельного дослідження математичних моделей та розв'язання практичних задач.

РН11. Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.

РН12. Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.

РН13. Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.

1.8. Пререквізити: ОК24 Обробка, зберігання та передача даних в сучасних інформаційних технологіях

2. Тематичний план навчальної дисципліни.

Розділ 1. Основи проектування баз даних.

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

Визначення і класифікація інформаційних систем. Призначення баз даних. Архітектура БД. Мова маніпулювання даними. Мова опису підсхем бази даних. Словник даних. Вимоги до баз даних. Принципи побудови баз даних.

Тема 2. Інфологічна модель даних. Класичні та сучасні моделі даних.

Основні поняття. Рівні моделей даних. Характеристика зв'язків. Класифікація сутностей. Аналіз предметної області. Розробка універсального відношення. Розробка моделі предметної області. 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. Реляційна модель даних. Правила Кодда. Ступінь та кардинальне число відношення. Переваги та недоліки реляційних моделей даних.

Тема 3. Фізична організація баз даних.

Спискові структури. Послідовний розподіл пам'яті. Зв'язний розподіл пам'яті. Нелінійні зв'язкові структури. Представлення рядкових даних. Векторне представлення фізичної структури рядка з використанням дескриптора і з використанням граничного маркера. Індексні методи. Індексно-послідовний метод доступу. Індексно-послідовний метод доступу. Адресні методи. Хеш-функція. Метод відкритої адресації. Метод ланцюжків. Інвертований метод.

Тема 4. Основи проектування реляційних баз даних. Реляційна алгебра Кодда.

Кортеж. Домен. Відношення. Елементи теорії множин. Сутність. Атрибут. Поняття ключа. Основні типи ключів. Вимоги до ключів. Основи реляційної алгебри: об'єднання, різниця, декартовий добуток, проекція і селекція. Алгебра Кодда.

Тема 5. 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.

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

ER-діаграми. Семантичність модель Entity-Relationship (Сутність-Зв'язок). Основні поняття ER-моделі. Нормальні форми ER-діаграм. Отримання реляційної схеми з ER-діаграми.

Тема 7. Проектування реляційних баз даних з використанням семантичних моделей: діаграми класів UML.

Основні поняття діаграм класів UML. Класи, атрибути, операції. Категорії зв'язків. Зв'язок-залежність. Мова OCL. Приклад загальної організації СУБД. Фізичне представлення реляційних баз даних у зовнішній пам'яті. Індексні структури.

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. Типи даних.

Типи даних та особливості. Опис даних мовою SQL.

Тема 10. Вибірка даних. Предикати.

Формування запитів SELECT мовою SQL: вибірка рядків конструкцією WHERE, сортування результатів (конструкція ORDER BY). Предикати.

Тема 11. Псевдоніми. Підзапити. Об'єднання таблиць.

Псевдоніми, використання складних підзапитів. Об'єднання таблиць за допомогою операції JOIN, 8 способів об'єднання таблиць.

Тема 12. Групування та агрегатні функції, тригери, вбудовані процедури.

Використання вбудованих функцій, групування результату, обчислення в запитах (GROUP BY). Процедурна мова SQL: тригери, процедури, що зберігаються. Використання вбудованих функцій, групування та сортування результатів.

Тема 13. Методи управління транзакціями.

Транзакції, методи управління транзакціями

Тема 14. 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.	6	2	2			2						
Тема 2. Інфологічна модель даних. Класичні та сучасні моделі даних	6	4				2						
Тема 3. Фізична організація баз даних.	4	2				2						
Тема 4. Основи проектування реляційних баз даних. Реляційна алгебра Кодда	6	2				4						
Тема 5. Проектування реляційних баз даних на основі принципів нормалізації	6	2				4						

Тема 6. Проектування реляційних баз даних з використанням семантичних моделей: ER-діаграми	6	2	2			2					
Тема 7. Проектування реляційних баз даних з використанням семантичних моделей: діаграми класів UML	6	2	1			3					
<i>Контрольна робота</i>	2		1			1					
Разом за розділом 1	42	16	6			20					
Розділ 2. Написання запитів, управління транзакціями та розподілені бази даних											
Тема 8. Мова запитів.	6	2	2			2					
Тема 9. Типи даних.	6	2	2			2					
Тема 10. Вибірка даних. Предикати.	9	2	2			5					
Тема 11. Псевдоніми. Підзапити. Об'єднання таблиць.	9	2	2			5					
Тема 12. Групування та агрегатні функції, тригери, вбудовані процедури, регулярні вирази.	8	2	2			4					
Тема 13. Методи управління транзакціями	6	4				2					
Тема 14. Розподілені бази даних.	4	2				2					
Разом за розділом 2	48	16	10			22					
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	1.5
3	Проектування реляційних баз даних з використанням семантичних моделей: діаграми класів UML	1.5
4	Базові оператори мови SQL та особливості їх запису.	1
5	Типи даних, неявне перетворення типів	1
6	Сортування даних	1
7	Предикати	2

8	Агрегуючі функції та оператор групування мови SQL як засоби формування складних, аналітичних і рекурсивних запитів	2
9	Команди для маніпулювання даними, таблицями, базами даних.	1
10	Об'єднання запитів, підзапити	1
11	Реалізація складних запитів SQL: з'єднання таблиць з JOIN	1.5
12	Регулярні вирази мови SQL	1.5
Разом		16

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Виконання домашніх завдань за розділом «Основи проектування баз»	20
2	Виконання домашніх завдань за розділом «Написання запитів, управління транзакціями та розподілені бази»	22
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–Т14	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 правильно 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 книга 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 / ВВ.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.