

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор  
з науково-педагогічної роботи  
Антон ПАНТЕДЕЙМОНОВ



\_\_\_\_\_ 2020 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### БАЗИ ДАНИХ

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_

галузь знань \_\_\_\_\_ 11- математика статистика \_\_\_\_\_

спеціальність \_\_\_\_\_ 113 – Прикладна математика \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

освітня програма \_\_\_\_\_ Прикладна математика \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

спеціалізація \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

вид дисципліни \_\_\_\_\_ обов'язкова \_\_\_\_\_  
(обов'язкова / за вибором)

факультет \_\_\_\_\_ математики і інформатики \_\_\_\_\_

2020 / 2021 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики

“31” серпня 2020 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади)  
Сузікова Олена Геннадіївна, канд. псих. наук, старший викладач кафедри прикладної математики.

Програму схвалено на засіданні кафедри Прикладної математики

Протокол від “31” серпня 2020 року №12

Завідувач кафедри Прикладної математики

  
(підпис) Валерій КОРОБОВ  
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної) програми (керівником проектної групи) Прикладна математика  
назва освітньої програми

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

  
(підпис) Світлана ІГНАТОВИЧ  
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики і інформатики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна  
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “31” серпня 2020 року, протокол № 1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики

  
(підпис) Ольга АНОЩЕНКО  
(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “**Бази даних**” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

бакалавр

(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності 113 Прикладна математика

спеціалізації \_\_\_\_\_

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни “Бази даних” 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 методик 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”.

#### 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.

Під час вивчення дисципліни передбачається систематична практична робота студентів і під керівництвом викладача, і самостійно.

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

Вивчення курсу “Бази даних” передбачає цілеспрямовану роботу над вивченням спеціальної літератури, активну роботу на лекціях, лабораторних та практичних заняттях, виконання курсової роботи, самостійну роботу та виконання індивідуальних завдань.

#### 1.3. Кількість кредитів – 5

#### 1.4. Загальна кількість годин – 150

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	-й
Семестр	
8-й	-й
Лекції	
32 год.	Год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	Год.
Лабораторні заняття	
год.	Год.
Самостійна робота	
86 год.	Год.
Індивідуальні завдання	
год.	

#### 1.6. Заплановані результати навчання

Студенти повинні досягти таких результатів навчання:

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми у результаті вивчення курсу "Бази даних" студенти повинні **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.

Студенти повинні **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;

Поточний та підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом фронтального, індивідуального чи комбінованого опитування студентів під час занять, тестування, заліку або іспиту.

## 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					
	Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	сп	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Розділ 1. Основи проектування баз даних</b>						
Тема 1. Основні поняття про бази даних, вимоги до баз даних.	10	2	2			6
Тема 2. Інфологічна модель даних. Класичні та сучасні моделі даних	12	4	2			6
Тема 3. Фізична організація баз даних.	8	2				6

Тема 4. Основи проектування реляційних баз даних. Реляційна алгебра Кодда	12	2	4			6
Тема 5. Проектування реляційних баз даних на основі принципів нормалізації	10	2	2			6
Тема 6. Проектування реляційних баз даних з використанням семантичних моделей: ER-діаграми	10	2	2			6
Тема 7. Проектування реляційних баз даних з використанням семантичних моделей: діаграми класів UML	10	2	2			6
<i>Контрольна робота</i>	4		2			2
Разом за розділом 1	<b>76</b>	<b>16</b>	<b>16</b>			<b>44</b>
<b>Розділ 2. Написання запитів, управління транзакціями та розподілені бази даних</b>						
Тема 8. Мова запитів.	10	2	2			6
Тема 9. Типи даних.	10	2	2			6
Тема 10. Вибірка даних. Предикати.	12	2	4			6
Тема 11. Псевдоніми. Підзапити. Об'єднання таблиць.	12	2	4			6
Тема 12. Групування та агрегатні функції, тригери, вбудовані процедури.	12	2	4			6
Тема 13. Методи управління транзакціями	10	4				6
Тема 14. Розподілені бази даних.	8	2				6
Разом за розділом 2	74	16	16			42
<i>Усього годин</i>	<b>150</b>	<b>32</b>	<b>32</b>			<b>86</b>

#### 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.	2
2	Теоретичні засади проектування реляційних баз даних. Реляційна алгебра Кодда.	2
3	Проектування реляційних баз даних з використанням семантичних моделей: ER-діаграми	2
4	Проектування реляційних баз даних з використанням семантичних моделей: діаграми класів UML	2
5	Проектування реляційних баз даних на основі принципів	2

	нормалізації	
6	Базові оператори мови SQL та особливості їх запису.	2
7	Типи даних. неявне перетворення типів	2
8	Сортування даних	2
9	Предикати - частина 1, Предикати — частина 2	2
10	Агрегуючі функції та оператор групування мови SQL як засоби формування складних, аналітичних і рекурсивних запитів	2
11	Команди для маніпулювання даними, таблицями, базами даних.	2
12	Об'єднання запитів, підзапити	2
13	Реалізація складних запитів SQL: з'єднання таблиць	2
14	Тригери та регулярні вирази мови SQL	2
15	Операнди для роботи з представленнями та індексами	2
16	<i>Контрольна робота</i>	2
	<b>Разом</b>	<b>32</b>

### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Видача і перевірка домашніх завдань за розділом «Основи проектування баз»	42
2	Видача і перевірка домашніх завдань за розділом «Написання запитів, управління транзакціями та розподілені бази»	44
	<b>Разом</b>	<b>86</b>

### 6. Індивідуальні завдання Не передбачено планом

### 7. Методи навчання

Лекційні та практичні заняття проводяться аудиторно. А у разі оголошення карантину заняття проводяться відповідно до Наказу ректора Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (аудиторно або дистанційно за допомогою платформ Google Meet або Zoom).

### 8. Методи контролю

- Перевірка виконання домашніх завдань
- Проведення заліку.

### 9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Екзамен (залікова робота)	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом		
T1–T7	T8–T14					
20	20	20		60	40	100

T1, T2 ... – теми розділів.



## Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

### Критерії оцінювання навчальних досягнень

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	
Оцінка	Пояснення	
90 – 100	Відмінно	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
70 – 89	Добре	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
50 – 69	Задовільно	Теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
1–49	Незадовільно	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не призведе до значного підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

## 10. Рекомендована література

1. Гайна Г.А. Організація баз даних і знань. Мови баз даних: Конспект лекцій. - К.:КНУБА, 2002. - 64 С.
2. Гайна Г.А. Основи проектування баз даних: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2005. – 204 с.

3. Гарсиа-Молина Г. Системы баз данных. Полный курс / Г. Гарсиа-Молина, Дж. Ульман, Дж. Уидом. - М.: «Вильямс», 2003. – 1088 с.
4. Григорьев Ю.А., Ревунков Г.И. Банки данных. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. – 320 С.
5. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных, 8-е издание / К. Дж. Дейт. - М.: «Вильямс», 2005. – 1328 с.
6. Грофф Дж. Р. SQL. Полное руководство / Дж. Р. Грофф, П.Н. Вайнберг, Э. Дж. Оппель. – СПб: Вильямс, 2015. – 959 с.
7. Исаченко А.Н. Модели данных и системы управления базами данных : пособие для студ. / А.Н. Исаченко, С.П. Бондаренко. - Минск : БГУ, 2007. – 220 с.
8. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация. - СПб.: Питер, 2001.
9. Коголовский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 800 С.
10. Коннолли Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание / Т. Коннолли, К. Бегг. – М.: «Вильямс», 2003. – 1440 с.
11. Крёнке Д. Теория и практика построения баз данных. 8-е изд.— СПб.: Питер, 2003. — 800 с: ил. — (Серия «Классика computer science»).
12. Лобок О.П. Організація баз даних і знань. Теоретичні основи проектування, реалізації та використання баз даних: Навч. Посібник.- К.: НУХТ, 2013.- 262 с.
13. Мартин Дж. Планирование развития автоматизированных систем. - М.: Финансы и статистика, 1984. - 196 с.
14. Мейер М. Теория реляционных баз данных. - М.: Мир, 1987. - 608 с.
15. Малыхина М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 512 С.
16. Наумов А.Н. Системы управления базами данных и знаний: Справочное издание / А.Н. Наумов, А.М. Вендров, В.К. Иванов и др.; Под ред. А.Н. Наумова. - М.: Финансы и статистика, 1991. - 352 с.
17. Нормализация отношений. Шесть нормальных форм [Электронный документ].- <https://habr.com/ru/post/254773/>
18. Організація баз даних та знань: конспект лекцій для студентів заочної форми навчання/ Укладач А.В. Неня.– Суми: Вид-во СумДУ, 2010.– 109 с.
19. Пасічник В. В., Резніченко В. А. Організація баз даних і знань / ВВ.Пасічник, В.А.Резніченко. - ВНУ, Киев, 2006. – 384 с.
20. Пасічник В.В., Шаховська Н.Б. Сховища даних: Навчальний посібник. – Львів: Магнолія, 2006, 2008. — 496 с
21. Советов Б.Я., Цехановський В.В., Чертовской В.Д. Базы даних .- [Электронный документ].- [https://stud.com.ua/35664/informatika/bazi\\_danih](https://stud.com.ua/35664/informatika/bazi_danih)
22. 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.
23. Райордан Р. Основы реляционных баз данных / Пер, с англ. — М.: Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 2001. — 384 с.: ил.
24. Роб П. Системы баз данных: проектирование, реализация и управление / П. Роб, К. Коронел. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 1040 с.
25. Цикритизис Д., Лоховски Ф. Модели данных. - М.: Финансы и статистика, 1985. - 344 с.
26. Чертовской В.Д. Базы и банки данных: Учебное пособие. СПб: Изд-во МГУП, 2001. 220 с.