


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра 105 «Інформаційних технологій проектування»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова НМК 2

 Дмитро КРИЦЬКИЙ  
« 31 » « 09 » 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: \_\_\_\_\_ 12 «Інформаційні технології»  
(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність: \_\_\_\_\_ 122 «Комп'ютерні науки»  
(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма: \_\_\_\_\_ «Інформаційні технології проектування»  
(найменування освітньої програми)

**Форма навчання: денна**

**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**

**Харків 2023**



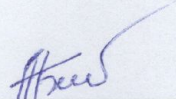
Розробник: Каратанов О. В., доцент кафедри 105 «Інформаційних  
(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)  
технологій проектування», к.т.н.

  
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій  
проектування  
(назва кафедри)

Протокол № 1 від 30.08.2023 року

В.о. завідувача кафедри 105

  
(підпис)

Андрій БИКОВ  
(ім'я та прізвище)

## 1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки (спеціальність, спеціалізація), рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 6,5	<b>Галузь знань</b> 12 «Інформаційні технології»  <b>Спеціальність</b> 122 «Комп'ютерні науки»  <b>Освітні програми</b> «Інформаційні технології проектування»  <b>Рівень вищої освіти:</b> перший (бакалаврський)	денна форма навчання
Модулів – 2		Обов'язкова
Змістових модулів – 4		<b>Навчальний рік</b> 2023/2024
Загальна кількість годин – 96 / 195		<b>Семестр</b> 3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи студента – 6,1		<b>Лекції <sup>1)</sup></b> 48 год.
		<b>Практичні, семінарські</b> 0 год.
		<b>Лабораторні <sup>1)</sup></b> 48 год.
		<b>Самостійна робота</b> 99 год.
		<b>Вид контролю</b> іспит

Співвідношення кількості годин ауд. занять до сам. роботи становить для денної форми ~0,97.

<sup>1)</sup> Аудиторне навантаження може бути зменшеним або збільшеним на одну годину в залежності від розкладу занять.

## 2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Організація баз даних (БД) є важливою умовою створення різних сучасних прикладних програмних засобів.

**Метою** дисципліни є – вивчення методів і правил створення БД, проектування запитів до БД, а також набуття навичок створення сучасного прикладного програмного забезпечення для взаємодії з БД.

**Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких компетентностей:**

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.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

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.

**Програмні результати навчання:**

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.

**Завданнями** дисципліни є:

– вивчення основ генерації БД та БЗ;

– вивчення SQL;

– вивчення питань безпеки БД та БЗ;

– вивчення різних технологій реалізації СУБД;

– вивчення основ об'єктно-орієнтованих СУБД;

**Результати навчання.** По закінченні вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- засоби генерації БД та БЗ;
- SQL;
- основи безпеки БД та БЗ;
- різні технології реалізації доступу до БД та БЗ;
- принципи об'єктно-орієнтованих БД та БЗ;

**вміти:**

- вирішувати завдання пов'язані з використанням БД та БЗ;

**мати навички:**

- генерації структури БД та БЗ;
- створення запитів до БД з використанням різних діалектів SQL;
- створення сучасного прикладного програмного забезпечення для взаємодії з БД.

### **3 Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовний модуль 1. Проектування БД**

##### **Тема 1. Бази даних**

Структура курсу. Необхідність вивчення БД. Коротка історія виникнення і розвитку БД. Поняття БД, моделі даних. Ієрархічна модель. Мережева модель. Стадії та етапи проектування БД.

##### **Тема 2. Розробка інфологічної моделі**

Аналіз предметної області. Проектування інфологічної моделі. Основні поняття ER-діаграм. Сутність. Екземпляр сутності. Атрибут сутності. Ключ сутності. Зв'язок. Зв'язки типу 1 : 1, 1 : М, М : М.

##### **Тема 3. Розробка даталогічної моделі**

Нормалізація відносин. Нормальна форма. Аномалії: оновлення, видалення, введення. Перша нормальна форма. Можливі недоліки відносини в 1НФ. Друга нормальна форма. Можливі недоліки відносини у 2НФ. Третя нормальна форма. Транзитивні залежності. Можливі недоліки відносини в 3НФ.

##### **Тема 4. Розробка даталогічної моделі. Приклад нормалізації**

Проведення нормалізації на прикладі предметної області ХАІ.

##### **Тема 5. Вищі нормальні форми.**

Нормальна форма Бойса-Кодда. Потенційні ключі. Четверта нормальна форма. Багатозначні залежності. П'ята нормальна форма. Шоста нормальна форма. Доменно-ключова нормальна форма. Підсумкова схема процедури нормалізації.

##### **Тема 6. СУБД.**

Визначення СУБД. Класифікація СУБД: за способом доступу до БД, за моделлю даних, за рівнем розподіленості. Рейтинги СУБД.

##### **Тема 7. Розроблення фізичної моделі у СУБД MySQL**

Типи даних. Домени. Посилальна цілісність. Правила зовнішніх ключів. Значення NULL та підтримка посилальної цілісності.

#### **Змістовний модуль 2. Мова структурованих запитів – SQL.**

##### **Тема 8. DDL.**

Вивчення частини комп'ютерної мови SQL, що використовуються в комп'ютерних програмах для опису структури баз даних. Команди Create, Alter, Drop.

##### **Тема 9. DML.**

Вивчення частини комп'ютерної мови SQL, що використовуються в комп'ютерних програмах зміни змісту баз даних. Команди Insert, Update, Delete.

##### **Тема 10. Операція SELECT**

Операція вибірки даних з БД. Поєднання таблиць у вибірці даних. Поняття: inner join, left join, right join, full join, cross join. Сортування даних. DISTINCT.

### **Тема 11. Групування даних і складні запити**

GROUP BY. HAVING. LIMIT. Псевдоніми. Використання агрегатних функцій. Вкладений підзапит. ALL, ANY, SOME. Коментарі.

### **Тема 12. Збережені процедури і тригери**

Збережені процедури. Тригери. Розріз даних (VIEW).

### **Модульний контроль 1.**

**Змістовний модуль 3. Створення сучасного прикладного програмного забезпечення для взаємодії з БД та БЗ**

### **Тема 13. Розроблення клієнту БД на Qt**

Qt – як засіб кросплатформного програмування. Драйвера для роботи з БД у Qt. Використання СУБД SQLite. Підключення SQL у Qt. Підключення до БД, відкриття БД, виконання SQL-запросів.

### **Тема 14. ADO.NET**

Поняття .NET та CLR. Основні компоненти .NET. Взаємодія з БД за допомогою ADO.NET. Провайдери даних у .NET – ODBC, OLEDB та ін.

### **Тема 15. Розроблення клієнту БД у Visual Studio. C++/CLI**

Розроблення клієнту для роботи з БД за допомогою C++/CLI. Використання СУБД MS SQL. Підключення до БД, відкриття БД, виконання SQL-запросів.

### **Тема 16. Розроблення клієнту БД у Visual Studio. C#**

Розроблення клієнту для роботи з БД за допомогою C#. Використання СУБД MS Access. Підключення до БД, відкриття БД, виконання SQL-запросів.

### **Тема 17. Основні об'єкти ADO.NET**

Створення обліку БД за допомогою DataSet (DataTable, DataRelation). Налаштування взаємодії між БД та DataSet за допомогою DataAdapter. Створення підключення до БД з використанням DBConnection та виконання запитів до БД за допомогою DBCommand. Особливості роботи з DataGridView.

### **Тема 18. Тестування БД**

Мета тестування БД. Міжнародні стандарти з тестування. Основні техніки тест-дизайну. Види тестувань. Практичне тестування БД. Особливості ACID. Проблеми втрати даних. Відновлення БД після відмов.

### **Тема 19. ORM**

Вивчення технології програмування, що дозволяє зв'язати БД з концепцією ООП. Переваги та недоліки ORM. LINQ to SQL, Entity Framework, NHibernate.

### **Змістовний модуль 4. Бази знань та NoSQL**

### **Тема 20. Експертні системи**

Інтелектуальні інформаційні системи. Їх класифікація. Системи з інтелектуальним інтерфейсом, експертні системи, системи, що навчаються самостійно. Характерні риси експертних систем. База знань експертної системи. Структура модулів експертної системи. Класифікація експертних систем.

### **Тема 21. Архітектура СУБД**

3-рівнева архітектура СУБД. Зовнішній, проміжний та внутрішній рівень. Принципи розподілення на рівні, незалежність даних. Модель взаємодії клієнт-сервер. Сховища даних та OLAP-системи. Доступ до бази даних. Кластеризація. Індексування. Щільне і нещільне індексування. Структури типу Б-дерева. Хешування.

### **Тема 22. Забезпечення безпеки у БД**

Загальні положення безпеки БД. Методи забезпечення безпеки. Виборче управління доступом. Обов'язкове управління доступом. Шифрування даних. Контрольний слід виконуваних операцій. Підтримка заходів забезпечення безпеки в мові SQL. Директиви GRANT і REVOKE. Уявлення і безпека.

### **Тема 23. Горизонтальне та вертикальне масштабування БД**

Вертикальне масштабування: питання апаратного забезпечення БД. Горизонтальне масштабування: шардінг (фрагментація) та реплікація БД.

## Тема 24. NoSQL

Огляд технології NoSQL. Вивчення її особливостей. Знайомство з СУБД, що використовують принципи NoSQL.

### Модульний контроль 2.

## 4 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л.		п. р.	лаб.	к. р.	с. р.	
<b>Змістовий модуль 1</b>						
Тема 1	3	2	—	—	—	1
Тема 2	12	2	—	4	—	6
Тема 3	3	2	—	—	—	1
Тема 4	12	2	—	4	—	6
Тема 5	3	2	—	—	—	1
Тема 6	3	2	—	—	—	1
Тема 7	12	2	—	4	—	6
Разом за змістовим модулем 1	48	14	—	12	—	22
<b>Змістовий модуль 2</b>						
Тема 8	3	2	—	—	—	1
Тема 9	3	2	—	—	—	1
Тема 10	12	2	—	4	—	6
Тема 11	12	2	—	4	—	6
Тема 12	12	2	—	4	—	6
Модуль 1	19	—	—	4	—	15
Разом за змістовим модулем 2	61	10	—	16	—	35
<b>Змістовий модуль 3</b>						
Тема 13	3	2	—	—	—	1
Тема 14	3	2	—	—	—	1
Тема 15	3	2	—	—	—	1
Тема 16	21	2	—	8	—	11
Тема 17	16	2	—	8	—	6
Тема 18	3	2	—	—	—	1
Тема 19	3	2	—	—	—	1
Разом за змістовим модулем 3	52	14	—	16	—	22
<b>Змістовий модуль 4</b>						
Тема 20	3	2	—	—	—	1
Тема 21	3	2	—	—	—	1
Тема 22	3	2	—	—	—	1
Тема 23	3	2	—	—	—	1
Тема 24	3	2	—	—	—	1
Модуль 2	19	—	—	4	—	15
Разом за змістовим модулем 4	34	10	—	4	—	20
<b>Усього годин за дисципліною</b>	<b>195</b>	<b>48</b>	<b>—</b>	<b>48</b>	<b>—</b>	<b>99</b>

## 5 Теми семінарських занять

Семінарські заняття навчальним планом не передбачені.

## 6 Теми практичних занять

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

## 7 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розробка інфологічної моделі	4
2	Розробка даталогічної моделі	4

3	Розробка фізичної моделі	4
4	Робота з базами даних і таблицями за допомогою мови SQL	4
5	Групування даних і складні запити	4
6	Збережені процедури і тригера	4
7	Розроблення клієнту БД у Visual Studio. С#. Підключення до БД	4
8	Розроблення клієнту БД у Visual Studio. С#. Навігація та пошук у БД	4
9	Розроблення клієнту БД у Visual Studio. С#. Делегати	8
10	Модульна контрольна робота 1, 2	8
	<b>Всього</b>	48

## 8 Самостійна робота

Самостійна робота у якості домашньої роботи за курсом передбачає оформлення пояснювальної записки, де студент описує процес створення моделі даних за обраною предметною областю та розробки клієнтського програмного засобу для роботи з базою даних.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунково-графічна робота (домашня робота) за обраною темою	50
2	Підготовка до лабораторних робіт, модульного контролю та заліку	49
	Разом	99

## 9 Курсова робота

Курсова робота навчальним планом не передбачена.

## 10 Методи навчання

**Лекції** проводяться з використанням основних розділів конспекту лекцій в електронній формі, елементів мультимедійної підтримки курсу (презентації), демонстрацій окремих прийомів роботи з інструментальним середовищем та/або роздаточного матеріалу у вигляді схем та діаграм.

**Лабораторні роботи** виконуються з використанням навчальних (демонстраційних) та ліцензованих робочих версій функціональних модулів СУБД.

**Самостійна робота** включає підготовку до лабораторних робіт, модульного контролю та іспиту, виконання розрахунково-графічної роботи з використанням навчально-методичної літератури та документації до програмного забезпечення і вивчення вказаних вище тем за конспектом, літературними джерелами та програмною документацією.

## 11 Методи контролю

Поточний контроль здійснюється відповідно до повноти, своєчасності та якості виконання лабораторних робіт та домашнього завдання (розрахунково-графічної роботи).

Проміжний (модульний) контроль – письмова контрольна робота на 14-му тижні.

Підсумковий контроль – письмовий іспит та усні відповіді на запитання викладача за курсом.

## 12 Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

### 12.1 Розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модульні контрольні роботи	0–50	2	0–45
Лабораторні роботи	1–5	9	9–45
Розрахунково-графічна робота	1–5	1	1–5
Робота на лекціях	0–0,3	15	0–5



Семестровий контроль (іспит/залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту/заліку. При складанні семестрового іспиту/заліку студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту/заліку складається з 5 запитань: 3 теоретичних та 2 практичних, по 20 балів за кожне.

## 12.2 Якісні критерії оцінювання

Проміжна атестація включає в себе теоретичні завдання, що дозволяють оцінити рівень засвоєння учнями знань, і практичні завдання, що виявляють ступінь сформованості умінь і володінь.

Засвоєні знання і освоєння вміння перевіряються за допомогою модулів, вміння і володіння перевіряються в ході вирішення завдань.

Обсяг і якість освоєння учнями дисципліни, рівень сформованості дисциплінарних компетенцій, оцінюються за результатами поточних і проміжної атестацій кількісною оцінкою, вираженою в балах, максимальна сума балів з дисципліни дорівнює 100 балам.

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- класифікація сучасних СУБД;
- стадії та етапи проектування БД;
- основні елементи ER-діаграм;
- поняття первинного та зовнішнього ключів;
- поняття функціональної та транзитивної залежності;
- вимоги до 1, 2 та 3 нормальних форм;
- основні операції реляційної алгебри;
- основні оператори мови SQL.

Необхідний обсяг умінь для одержання позитивної оцінки:

- проводити аналіз заданої предметної області;
- проводити концептуальне, інфологічне та фізичне моделювання структури даних;
- проводити нормалізацію БД;
- використовувати сучасні СУБД для роботи з БД;
- працювати з БД засобами SQL, а саме:
  - 1) створювати запити на формування таблиць БД,
  - 2) додавати, видаляти та оновлювати дані у БД,
  - 3) проводити вибірку даних з БД за різними умовами, у тому числі використовуючи проєкцію, фільтрацію, поєднання таблиць, агрегацію даних, сортування.

## 12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Сума балів, набраних студентом з дисципліни, переводиться в оцінку відповідно до таблиці.

Сума балів з дисципліни	Оцінка за проміжної атестації	Характеристика рівня освоєння дисципліни
від 90 до 100	«зараховано» / «відмінно»	Студент демонструє сформованість дисциплінарних компетенції на підсумковому рівні, виявляє всебічне, систематичне і глибоке знання навчального матеріалу, засвоїв основну літературу і знайомий з додатковою літературою, рекомендованою програмою, вміє вільно виконувати практичні завдання, передбачені програмою, вільно оперує набутими знаннями, вміннями, застосовує їх у ситуаціях підвищеної складності.
від 75 до 89	«зараховано» / «добре»	Студент демонструє сформованість дисциплінарних компетенції на середньому рівні: основні знання, вміння освоєні, але допускаються незначні помилки, неточності, труднощі при аналітичних операціях, перенесення знань



		і умінь на нові, нестандартні ситуації.
від 60 до 74	«зараховано» / «задовільно»	Студент демонструє сформованість дисциплінарних компетенцій на базовому рівні: в ході контрольних заходів допускаються значні помилки, виявляється відсутність окремих знань, умінь, навичок за деякими дисциплінарними компетенціями, студент відчуває значні труднощі при оперуванні знаннями та вміннями при їх перенесенні на нові ситуації.
від 41 до 59	«не зараховано» / «незадовільно»	Студент демонструє сформованість дисциплінарних компетенцій на рівні нижче базового, проявляється недостатність знань, умінь, навичок.
від 0 до 40	«не зараховано» / «незадовільно»	Дисциплінарні компетенції не формувати. Виявляється повне або практично повна відсутність знань, умінь, навичок.

### Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

### 13 Методичне забезпечення

Навчально-методичний комплекс дисципліни у електронному вигляді знаходиться на кафедральних серверах та на гугл-диску:

<https://drive.google.com/file/d/1Ngy3tsVQ6w3MvoRSHLH7ZLUtFtNeWWzT/>

та у гугл-класі: <https://classroom.google.com/c/NTUwMzc3MjAxNTIz?cjc=6a77ayr>

- робоча програма дисципліни;
- конспект лекцій, підручники (навчальні посібники), в тому числі в електронному вигляді, які за змістом повністю відповідають робочій програмі дисципліни;
- методичні вказівки та рекомендації для виконання курсових робіт та проектів, розрахункових та розрахунково-графічних робіт, лабораторних та практичних робіт, а також рекомендації для самостійної підготовки;
- тематики індивідуальних завдань;
- приклади розв'язування типових задач чи виконання типових завдань;
- питання, тести для контрольних заходів;
- каталоги інформаційних ресурсів.

### 14 Рекомендована література

#### 14.1 Базова

1. Каратанов О.В. Організація даних : навч. посіб. до лаб. практикуму / О. В. Каратанов ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - 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](http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/_001_Karatanov.pdf)

2. Fehily C. Rapid SQL: A self-teaching guide (fifth edition). : Questing Vole Press, 2020.

3. Foster M. SQL computer programming for beginners: The practical step by step guide, to master the fundamentals of SQL database programming made simple and stress-free, that will get you hired. : Independently Published, 2020.

4. Hoffer J., Venkataraman R., Topi H. Modern Database Management. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2018. Вип. 13.

5. Johnson B. SQL programming the ultimate step-by-step guide to learning SQL for beginners. : Tyler MacDonald, 2019.

6. Kleppmann M. Designing data-intensive applications: The big ideas behind reliable, scalable, and maintainable systems. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2017.
7. Kroenke D. и др. Database Concepts. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2019. Вип. 8.
8. Kroenke D. M. и др. Database processing: Fundamentals, design, and implementation. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2018. Вип. 15.
9. O'Hearn S. OCA Oracle Database SQL Exam Guide (Exam 1Z0-071). Columbus, OH: McGraw-Hill Education, 2017. Вип. 2.
10. Parker D. SQL programming: The ultimate guide with exercises, tips and tricks to learn SQL. : Independently Published, 2019.
11. Perkins L., Redmond E., Wilson J. Seven databases in seven weeks 2e. Raleigh, NC: Pragmatic Bookshelf, 2018.
12. Petrov A. Database internals: A deep-dive into how distributed data systems work. Farnham, England: O'Reilly UK, 2019.
13. Debarros A. Practical sql: A beginner's guide to storytelling with data. San Francisco, CA: No Starch Press, 2018.

#### **14.2 Допоміжна**

1. Fidel A. Six-step relational database design(tm): A step by step approach to relational database design and development second edition. North Charleston, SC: Createspace Independent Publishing Platform, 2013.