

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Інформаційних технологій проектування» (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2

 Д.М. Крицький

« 31 » 08 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ
(назва навчальної дисципліни)

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

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
(шифр і назва напрямку підготовки)

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

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021

Робоча програма «Організація баз даних»

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю

122 «Комп'ютерні науки»

освітньою програмою

«Інформаційні технології проектування»

31.08.2021 р., – 9 с.

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 техноло-
гій проектування

(назва кафедри)

Протокол № 1 від 31.08.2021 року

Завідувач кафедри 105, к.т.н., доцент

(наукова ступінь та вчене звання)


(підпис)

Д.М. Крицький

(ініціали та прізвище)

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 6,5	<p>Галузь знань 12 «Інформаційні технології»</p> <p>Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»</p> <p>Освітня програма «Інформаційні технології проектування»</p> <p>Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	денна форма навчання
Модулів – 2		Обов'язкова
Змістових модулів – 4		Навчальний рік 2021/2022
Загальна кількість годин – 96/195		Семестр 3-й / 1-й (скор. форм. навч.)
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6		Лекції* 48 год.
самостійної роботи студента – 6,2		Практичні, семінарські 0 год.
		Лабораторні* 48 год.
	Самостійна робота 99 год.	
	Вид контролю іспит	

Співвідношення кількості годин ауд. занять до сам. роботи становить для денної форми $(48+48) / 99 = 0,97$.

*Аудиторне навантаження може бути зменшеним або збільшеним на одну годину в залежності від розкладу занять.

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Організація даних є важливою умовою створення різних баз даних (БД), насамперед реляційних, що широко застосовуються в сучасних інформаційних системах.

Об'єкт вивчення – процеси проектування БД.

Предмет вивчення – технології створення реляційних моделей БД.

Мета навчання – надання слухачам знань, умінь, навичок та методичних прийомів, що необхідні для проектування сучасних БД.

Завданнями дисципліни є:

- вивчення основних принципів побудови реляційних БД;
- вивчення архітектурних рішень і моделей систем управління БД (СУБД);
- вивчення реляційної моделі БД;
- вивчення основ проектування БД з використанням нормальних форм;
- вивчення основ створення БД з використанням СУБД MySQL.

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.

В результаті засвоєння курсу студенти повинні

знати:

- основи побудови СУБД.
- архітектуру різних моделей СУБД.
- основи реляційної алгебри.
- методи проектування БД з використанням нормальних форм.
- методи проектування БД з використанням ER-діаграм.

вміти:

- вирішувати завдання пов'язані з проектуванням БД.

мати навички:

- проектування логічної структури БД.
- проектування фізичної структури БД.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення цього курсу є базисом, який сприятиме кращому засвоєнню дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних». Отримані навички з проектування моделей баз даних безумовно будуть використані у курсу «Веб-дизайн та веб-програмування», а також можуть бути використані у дипломному проектуванні.

3 Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовний модуль 1. Данні та інформація, моделі даних, питання проектування БД. Нормальні форми відносин.

Тема 1. Данні, інформація та інформаційні системи. Моделі БД. Проектування БД. Проектування БД методом сутність-зв'язок. ER-діаграми.

Структура курсу. Необхідність вивчення БД. Коротка історія виникнення і розвитку БД. Поняття даних, інформації, інформаційних систем, БД, моделі даних. Основні компоненти інформаційних систем. Ієрархічна модель. Мережева модель. Стадії та етапи проектування БД. Діаграми ER-екземплярів і ER-типу. Зв'язки типу 1 : 1, 1 : M, M : M. Методологія IDEF1.

Тема 2. Проектування БД. Нормальні форми відносин.

Перша нормальна форма. Можливі недоліки відносини в 1НФ. Друга нормальна форма. Можливі недоліки відносини у 2НФ. Третя нормальна форма. Транзитивні залежності.

Тема 3. Проектування БД. Нормальні форми відносин вищих ступенів.

Нормальна форма Бойса-Кодда. Потенційні ключі. Четверта нормальна форма. Багатозначні залежності. П'ята нормальна форма.

Тема 4. Реляційна модель і її характеристики. Цілісність в реляційній моделі.

Представлення інформації в реляційних БД. Домени. Відносини. Види і властивості відносин. Цілісність реляційних БД. Потенційні і первинні ключі. Зовнішні ключі. Цілісність за посиланням. Правила зовнішніх ключів. Значення NULL та підтримка посилальної цілісності.

Змістовний модуль 2. Мова структурованих запитів – SQL.

Тема 5. DDL.

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

Тема 6. DML.

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

Тема 7. 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. Використання агрегатних функцій.

Модульний контроль 1.

Модуль 2

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

Тема 8. Використання SQL у прикладних програмах

Статичний та динамічний SQL. Особливості підтримки SQL у різних IDE.

Тема 9. 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 10. 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 11. 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 12. 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 13. 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 14. 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 15. 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. NoSQL

Тема 16. Горизонтальне та вертикальне масштабування БД

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

Тема 17. 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.	
Модуль 1						
Змістовий модуль 1						
Тема 1	10	2	—	4	—	4
Тема 2	12	2	—	4	—	6
Тема 3	8	2	—	—	—	6
Тема 4	12	2	—	4	—	6
Разом за змістовим модулем 1	42	8	—	12	—	22

Змістовий модуль 2						
Тема 5	8	2	—	—	—	6
Тема 6	8	2	—	—	—	6
Тема 7	25	8	—	8	—	9
Модульний контроль 1	4	—	—	4	—	—
Разом за змістовим модулем 2	45	12	—	12	—	21
Модуль 2						
Змістовий модуль 3						
Тема 8	4	2	—	—	—	2
Тема 9	8	2	—	—	—	6
Тема 10	8	2	—	—	—	6
Тема 11	8	2	—	—	—	6
Тема 12	28	10	—	12	—	6
Тема 13	12	2	—	4	—	6
Тема 14	8	2	—	—	—	6
Тема 15	12	2	—	4	—	6
Разом за змістовим модулем 3	88	24	—	20	—	44
Змістовий модуль 4						
Тема 16	8	2	—	—	—	6
Тема 17	8	2	—	—	—	6
Модульний контроль 2	4	—	—	4	—	—
Разом за змістовим модулем 4	20	4	—	4	—	12
Усього годин за дисципліною	195	48	—	48	—	99

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. Збережені процедури і тригера	4
	Модульний контроль 1	4
6	Розроблення клієнту БД у Visual Studio. C#. Підключення до БД	4
7	Розроблення клієнту БД у Visual Studio. C#. Створення зв'язків між таблицями	4
8	Розроблення клієнту БД у Visual Studio. C#. Робота зі спеціальними типами даних	8
9	Використання ORM	4
	Модульний контроль 2	4
	Разом	48

У разі дистанційного навчання лабораторні заняття замінюються на практичні.

8 Самостійна робота

Самостійна робота у якості розрахунково-графічної роботи за курсом передбачає оформлення пояснювальної записки, де студент описує процес створення концептуальної, датованої та фізичної моделі даних за обраною предметною областю, а також наводить типові SQL-запити до розробленої БД. Також самостійна підготовка включає підготовку до лабораторних робіт, модульного контролю та заліку.

№ 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	44
	Разом	99

9 Індивідуальне завдання

Зміст: розробка схеми БД, що відповідає вимогам третьої нормальної форми, створення БД за допомогою СКБД MySQL, формування пріоритетних запитів до БД. Форма звітності - подача пояснювальної записки та демонстрація функціонування запитів до БД.

Обсяг звітних документів: 10-20 сторінок. Трудомісткість: 30 годин самостійної роботи.

План-графік виконання ІДЗ:

№	Найменування розділу	Обсяг, %	Тиждень здачі	Кількість сторінок ПЗ	Трудомісткість	
					аудитори	самостійн.
1	Концептуальне проектування БД	10	3	1-2	-	10
2	Логічне проектування БД	10	5	1-2	-	10
3	Фізичне проектування БД	20	7	1-2	-	10
4	Створення клієнта до БД	60	16	7-14		20
Разом		100		10-20	-	50

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.

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

Самостійна робота включає підготовку до лабораторних робіт, модульного контролю та заліку, виконання розрахунково-графічної роботи 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 7 та 14-му тижні.

Підсумковий контроль – письмовий залік та усні відповіді на запитання.

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	0-50
Лабораторні роботи	1-5	5	9-30
Розрахунково-графічна робота	1-15	1	1-10
Робота на лекціях	0-1	10	0-10
		Усього за семестр	10-100

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 компетенцій 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 компетенцій 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 – Каратанов О. В. Навчально-методичний комплекс дисципліни [Електронний ресурс] / О. В. Каратанов. – Х. : ХАІ, 2020. – Режим доступу :

<https://drive.google.com/file/d/1ISMiCpzhb40tsxVpkgOSIKAJ8hYLCbyR/>

- 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 розрахунково-графічних робіт, лабораторних 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. ДСТУ 2874-94. Системи оброблення інформації. Бази даних. Терміни та визначення. – К. : Держстандарт України, 1995. – 29 с.
2. ДСТУ 2938-94. Системи оброблення інформації. Основні поняття. Терміни та визначення. – К. : Держстандарт України, 1995. – 32 с.
3. Пасічник, В. В. Організація баз даних та знань [Електронний ресурс] / В. В. Пасічник, В. А. Резніченко. – К. : Видавнича група BHV, 2006. – 384 с. – Режим доступу : <https://lib.tk.lntu.edu.ua/books/V.V.Pasichnik%2CV.A.Rieznichienko/Organizatsiia%20baz%20dani%20ta%20zn%27%20%28116%29/Organizatsiia%20baz%20dani%20ta%20zn%20-%20V.V.Pasichnik%2CV.A.Rieznichienko.pdf>
4. Бази даних у питаннях і відповідях : навч. посібн. / В. В. Чубук, Р. М. Чен, Л. А. Павленко та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2004. – 288 с.

14.2 Допоміжна

1. Глушаков, С. В. Базы данных : учебный курс / С. В. Глушаков, Д. В. Ломотько. – Х. : "Фолио", 2000. – 504 с.
2. Хаббард, Дж. Автоматизированное проектирование баз данных / Дж. Хаббард ; пер. с англ. – М. : Мир, 1984. – 296 с.
3. Дейт, Дж. Введение в системы баз данных / К. Дж. Дейт. – 8-е изд. – М. : Вильямс, 2005. – 1328 с.
4. Архипенков, С. Аналитические системы на базе Oracle Express OLAP. Проектирование, создание, сопровождение / С. Архипенков. – М. : "Диалог-МИФИ", 1999. – 320 с.
5. Карпова, Т. Базы данных. Модели, разработка, реализация : учебник / Т. Карпова. – СПб. : 2001. – 302 с.
6. Когаловский, М. Р. Энциклопедия технологий баз данных (Эволюция технологий. Технологии и стандарты. Инфраструктура. Терминология) / М. Р. Когаловский. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 836 с.
7. Конноли, Т. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение : учебн. пособ. / Т. Конноли // Теория и практика. 2-е изд. ; пер. с англ. – М. : Издательский дом "Вильямс", 2000. – 1120 с.
8. Кренке, Д. Теория и практика построения баз данных / Д. Кренке. – 8-е изд. – СПб. : Питер, 2003. – 800 с.
9. Кузин, А. В. Базы данных : учебн. пособие для студентов высш. учебн. заведений / А. В. Кузин, С. В. Левонисова. – 2-е изд., стер. – М. : Издательский центр "Академия", 2008. – 320 с.
10. Марков, А. С. Базы данных. Введение в теорию и методологию : учебник / А. С. Марков, К. Ю. Лисовский. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 512 с.
11. Райордан, Р. Основы реляционных баз данных / Р. Райордан; пер. с англ. – М. : Издательско-торговый дом "Русская редакция", 2001. – 384 с.
12. Роб, П. Системы баз данных: проектирование, реализация и управление / П. Роб, К. Коронер; пер. с англ. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 1040 с.
13. Ролланд, Ф. Д. Основные концепции баз данных / Ф. Д. Ролланд; пер. с англ. – М. : Издательский дом "Вильямс", 2002. – 256 с.

15 Інформаційні ресурси

1. OLAP [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.olap.ru.
2. Oracle [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.oracle.com.
3. SQL.RU client-server technologies [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.sql.ru.
4. SQL Tutorial [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.w3schools.com/sql/>.