

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра інформаційних технологій проєктування (№ 105)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 **Олександр КАРАТАНОВ**

«29» серпня 2025 року

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

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

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
(код і найменування спеціальності)

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

Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник: доцент кафедри 105 інформаційних технологій проєктування,
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)

к.т.н., доцент Олександр КАРАТАНОВ



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри № 105
інформаційних технологій проєктування

(назва кафедри)

Протокол № 1 від 28.08.2025 року

В.о. завідувача кафедри 105 к.т.н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)



Аліна АРТЬОМОВА
(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:



(підпис)

Марія ОСКОРБІНА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1 Загальна інформація про викладача



Каратанов Олександр Володимирович, доцент кафедри інформаційних технологій проєктування, кандидат технічних наук, доцент.

Електронна пошта: a.karatanov@khai.edu

Персональна інтернет-сторінка (на сайті установи):

<https://education.khai.edu/lecturer/karatanov-o-v-105>

Телеграм: [@Karatanov](https://t.me/Karatanov)

Перелік дисциплін, які викладає:

- «Організація баз даних»;
- «Системи контролю версій»;
- «Програмування під Android та iOS»;
- «Мобільне програмне забезпечення»/«Крос-платформне програмне забезпечення»..

Напрями наукових досліджень:

Методологічні основи прийняття рішень при створенні складних систем керування роєм БПЛА

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6451-7901>

Scopus

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57212535062>

Google Scholar

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=sb8ZXt4AAAAJ&hl=uk>

2 Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	<i>Денна</i>
Семестр	4
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 3,5 кредитів ЄКТС / 105 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 32; СРЗ – 41)
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні або лабораторні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	<i>відсутні</i>

3 Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – надати здобувачам освіти знання та практичні навички з організації, проектування, створення й використання баз даних у сучасних інформаційних системах.

Завдання дисципліни:

- ознайомити з основними принципами побудови та функціонування СУБД;
- навчити методам проектування та нормалізації баз даних;
- сформулювати навички роботи з мовою SQL;
- розкрити засади забезпечення цілісності, безпеки та ефективності роботи баз даних;
- ознайомити з можливостями роботи з базами даних у ADO.NET.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність: здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- 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.

Спеціальні компетентності (СК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- 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 (ПР):

- 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.

4 Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Особливості програмування БД

Тема 1. 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 лекцій: «Розроблення клієнту БД на Qt».

Тема лабораторних/практичних занять: «Розроблення клієнту БД на Qt».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювати матеріали лекції, підготовка до захисту лабораторних робіт.

Тема 2. Розроблення клієнту БД на Qt. Делегати

Навігація по БД, mapрег. Реляційний делегат. Делегат для цифрового поля. Маска. Регулярні вирази. Делегат для текстового поля.

Тема лекцій: «Розроблення клієнту БД на Qt. Делегати».

Тема лабораторних/практичних занять: «Розроблення клієнту БД на Qt».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювати матеріали лекції, підготовка до захисту лабораторних робіт.

Тема 3. 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 лекцій: «Розроблення клієнту БД у Visual Studio. C++/CLI».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювати матеріали лекції.

Тема 4. Робота з транзакціями у C#

TransactionScope. Commit/Rollback у коді. Deadlock-и.

Тема лекцій: «Робота з транзакціями у C#».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювати матеріали лекції.

Тема 5. Робота з файлами даних (Backup/Restore, dump)

Зв'язок між: mysqldump, backup, restore. Імпорт/експорт.

Тема лекцій: «Робота з файлами даних».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювати матеріали лекції.

Тема 6. Проєктування API рівня даних

Шари доступу до даних (DAL). ORM (Entity Framework / Dapper). Repository pattern

Тема лекцій: «Проєктування API рівня даних».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювати матеріали лекції.

Тема 7. ORM

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

Тема лекцій: «ORM».

Тема лабораторних/практичних занять: «Розроблення клієнту БД на C# на ORM».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювати матеріали лекції, підготовка до захисту лабораторних робіт.

Модульний контроль 1.

Змістовний модуль 2. Бази знань та NoSQL

Тема 8. 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 лекцій: «Експертні системи».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювати матеріали лекції.

Тема 9. 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. Індекссування. Щільне і нещільне індекссування. Структури типу Б-дерева. Хешування. Буферизація, кеші, оптимізатор запитів. Типи фізичного зберігання.

Тема лекцій: «Архітектура СУБД».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювати матеріали лекції.

Тема 10. Адміністрування СУБД

Резервне копіювання. Відновлення. Користувачі й ролі. Гранти в MySQL/PostgreSQL. Моніторинг

Тема лекцій: «Адміністрування СУБД».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювати матеріали лекції.

Тема 11. Індeksi та оптимізація запитів

Типи індексів. Composite indexes. EXPLAIN. План виконання. Оптимізація JOIN-ів. Тюнінг MySQL (конфігураційні параметри, InnoDB vs MyISAM, буфер пул)

Тема лекцій: «Індeksi та оптимізація запитів».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювати матеріали лекції.

Тема 12. 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. View і безпека. Хешування паролів. Захист підключення. SSL у MySQL.

Тема лекцій: «Забезпечення безпеки у БД».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювати матеріали лекції.

Тема 13. Горизонтальне та вертикальне масштабування БД

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

Тема лекцій: «Горизонтальне та вертикальне масштабування БД».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювати матеріали лекції.

Тема 14. NoSQL

Огляд технології NoSQL. Вивчення її особливостей. Знайомство з СУБД, що використовують принципи NoSQL. Документоорієнтовані БД (MongoDB). Key-value (Redis). Column-store (Cassandra). Графові БД (Neo4j)

Тема лекцій: «NoSQL».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювати матеріали лекції.

Модульний контроль 2.

5 Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання навчальним планом не передбачене.

6 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 створенням моделей БД.

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

Самостійна робота включає підготовку до лабораторних/практичних 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.

7 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.

8 Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

8.1 Розподіл балів, які отримують студенти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модульні контрольні роботи	0–50	2	0–50
Лабораторні/практичні роботи	0–5	9	0–40
Робота на лекціях	0–0,7	14	0–10
Усього за семестр			0–100

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.

8.2 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, вираженої 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 вмінь 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 проекцію, фільтрацію, поєднання таблиць, агрегацію даних, сортування.

Таблиця 8.2 – Шкали 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

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Здобувач має базові знання та уміння для забезпечення програмних результатів навчання. Виконує та здає практичні роботи і лабораторні завдання. Знає основні принципи побудови та функціонування баз даних, послідовність проектування логічних та фізичних моделей. Уміє виконувати базові операції в СУБД, використовувати SQL для створення та маніпулювання даними, проводити елементарну нормалізацію таблиць і забезпечувати цілісність даних.

Добре (75-89). Здобувач має ґрунтовні знання, уміння й навички для забезпечення програмних результатів навчання. Виконує та здає лабораторні/практичні роботи, та модульні завдання. Додатково до вимог оцінки «задовільно»: вміє самостійно проектувати бази даних для простих задач, проводити аналіз структури даних, обирати оптимальні способи організації таблиць та зв'язків, забезпечувати безпеку та ефективність роботи баз даних, виконувати складніші запити SQL.

Відмінно (90-100). Здобувач володіє знаннями, уміннями й навичками, що дають змогу самостійно та обґрунтовано виконувати проектування, адміністрування та оптимізацію баз даних для різноманітних задач. Виконує всі лабораторні/практичні та модульні роботи на високому рівні. Уміє пропонувати комплексні рішення для підвищення продуктивності та надійності баз даних, аналізувати ефективність існуючих структур, організовувати багатокористувацький доступ, застосовувати сучасні технології управління даними та проводити професійні комунікації з користувачами та замовниками інформаційних систем.

9 Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>).

Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10 Методичне забезпечення

Навчально-методичний комплекс дисципліни у електронному вигляді знаходиться на сайті дистанційної освіти ХАІ «Ментор»:

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2570>

та у гугл-класі: <https://classroom.google.com/c/ODAyMDMyOTAyODcw?cjc=m3pshld3>

- силабус 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 розрахунково-графічних робіт, лабораторних/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.

11 Рекомендована література

11.1 Базова

1. Каратанов О. В. Організація баз даних [Електронний ресурс] : навч. посіб. до лаб. практикуму / О. В. Каратанов. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2024. – 139 с. – http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Orhanyzatsiya_Baz_Danykh.pdf
2. Каратанов О. В. Організація даних : навч. посіб. до лаб. практикуму [Електронний ресурс] / 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
3. Fehily C. Rapid SQL: A self-teaching guide (fifth edition). : Questing Vole Press, 2020.
4. 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.
5. Hoffer J., Venkataraman R., Topi H. Modern Database Management. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2018. Вип. 13.
6. Johnson B. SQL programming the ultimate step-by-step guide to learning SQL for beginners. : Tyler MacDonald, 2019.
7. Kleppmann M. Designing data-intensive applications: The big ideas behind reliable, scalable, and maintainable systems. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2017.
8. Kroenke D. и др. Database Concepts. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2019. Вип. 8.
9. Kroenke D. М. и др. Database processing: Fundamentals, design, and implementation. Upper Saddle River, NJ: Pearson, 2018. Вип. 15.
10. O'Hearn S. OCA Oracle Database SQL Exam Guide (Exam 1Z0-071). Columbus, OH: McGraw-Hill Education, 2017. Вип. 2.
11. Parker D. SQL programming: The ultimate guide with exercises, tips and tricks to learn SQL. : Independently Published, 2019.

11.2 Допоміжна

1. ДСТУ 2874-94. Системи оброблення інформації. Базы 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. Базы даних у питаннях і відповідях : навч. посібн. / В. В. Чубук, Р. М. Чен, Л. А. Павленко та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2004. – 288 с.
4. Пасічник, В. В. Організація баз даних та знань / В. В. Пасічник, В. А. Резніченко. – К. : Видавнича група BHV, 2006. – 384 с.
5. Perkins L., Redmond E., Wilson J. Seven databases in seven weeks 2e. Raleigh, NC: Pragmatic Bookshelf, 2018.
6. Petrov A. Database internals: A deep-dive into how distributed data systems work. Farnham, England: O'Reilly UK, 2019.
7. Debarros A. Practical sql: A beginner's guide to storytelling with data. San Francisco, CA: No Starch Press, 2018.

12 Інформаційні ресурси

1. HackerRank. SQL Practice [Електронний ресурс] / HackerRank. — Режим доступу: <https://www.hackerrank.com/domains/sql>.

2. Stepik. Інтерактивний курс SQL [Електронний ресурс] / Stepik. — Режим доступу: <https://stepik.org/course/63054/syllabus>.
3. PostgreSQL Exercises [Електронний ресурс] / PostgreSQL Exercises. — Режим доступу: <https://pgexercises.com/>.
4. Live SQL (Oracle) [Електронний ресурс] / Oracle Corporation. — Режим доступу: <https://livesql.oracle.com/apex/f?p=590:1000>.
5. Codility. SQL Trainings [Електронний ресурс] / Codility. — Режим доступу: <https://app.codility.com/programmers/trainings/6/>.
6. CodeSignal. Arcade DB [Електронний ресурс] / CodeSignal. — Режим доступу: <https://app.codesignal.com/arcade/db>.
7. W3Schools. SQL Tutorial [Електронний ресурс] / W3Schools. — Режим доступу: <https://www.w3schools.com/sql/>.
8. SQLZoo. Interactive SQL Tutorial [Електронний ресурс] / SQLZoo. — Режим доступу: <https://sqlzoo.net/>.
9. LeetCode. Database Problems [Електронний ресурс] / LeetCode. — Режим доступу: <https://leetcode.com/problemset/database/>.
10. Khan Academy. Intro to SQL [Електронний ресурс] / Khan Academy. — Режим доступу: <https://www.khanacademy.org/computing/computer-programming/sql>.
11. Основи програмування [Електронний ресурс] / AV-Portal. — Режим доступу: <https://av.tib.eu/series/1500>.
12. Бази даних [Електронний ресурс] / AV-Portal. — Режим доступу: <https://av.tib.eu/series/1487>.
13. Онлайн курси міжнародного проекту кафедри [Електронний ресурс] / AV-Portal. — Режим доступу: https://av.tib.eu/publisher/Projekt_Open_Education_Resources_with_Ukraine.