

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Кафедра комп'ютерної інженерії та електромеханіки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інженерії та
інформаційних технологій

Ігор НАНАСІЮК

(підпис)

« 11 » 20 25 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни Архітектура, проєктування та оптимізація баз даних

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Ступінь вищої освіти магістр

Спеціальність F3 Комп'ютерні науки

Освітня програма Комп'ютерні науки

Факультет інженерії та інформаційних технологій

Київ
2025 рік

РОЗРОБЛЕНО: Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Стаценко Дмитро Володимирович, к.т.н., доцент, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії та електромеханіки

Схвалено вченою радою факультету інженерії та інформаційних технологій від «11» червня 2025 року, протокол № 3

Схвалено науково-методичною радою факультету інженерії та інформаційних технологій від «11» червня 2025 року, протокол № 2

Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та електромеханіки
Протокол від «5» червня 2025 року № 12

Завідувач кафедри  Дмитро СТАЦЕНКО

Погоджено:

Гарант ОП кафедри
комп'ютерної інженерії та електромеханіки


(підпис)

Геннадій МЕЛЬНИК

«5» червня 2025 року

1 ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика дисципліни	
	очна форма здобуття вищої освіти	заочна, дистанційна форма здобуття вищої освіти
Кількість годин / кредитів – 90 / 3	обов'язкова	
Змістові модулі – 1	Рік підготовки:	
Розділи – 1	1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачено	Семестр	
	1-й	1-й
	Лекції	
	12 год.	2 год.
Загальна кількість тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: аудиторних – 2 самостійної роботи – 5,5	Лабораторні	
	12	2 год
	Самостійна робота	
	66 год.	86 год.
	Вид підсумкового контролю: екзамен (семестр 1).	

2 АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів та/або розділів:

Змістовий модуль 1. Архітектура, проектування та оптимізація баз даних.

Мета курсу – набуття здобувачами комплексних знань і практичних навичок у галузі проектування, адміністрування та оптимізації баз даних. Основний фокус робиться на глибокому вивченні архітектури, особливостей та ефективного використання актуальних систем управління базами даних.

Результати навчання:

Знати: Визначення, класифікацію, роль баз даних у сучасних інформаційних системах, а також поняття реляційної моделі даних; Ключові компоненти, відмінності у механізмах зберігання, кешуванні, логуванні, транзакціях та обробці запитів; Методології збору та аналізу вимог, побудови ER-діаграм та нормалізації; Відмінності у типах даних в СУБД; Ключові показники продуктивності, методи аналізу плану виконання запитів; Різні типи індексів та стратегії їх ефективного застосування;

Вміти: самостійно розробляти ER-діаграми та узгоджувати їх з бізнес-логікою для вирішення конкретних завдань; Використовувати агрегаційні, аналітичні та віконні функції, а також складні конструкції для обробки та аналізу даних; Виявляти неефективні запити та застосовувати індекси, щоб покращити їх продуктивність; Використовувати базові інструменти для супроводу баз даних, розуміти принципи логічної реплікації;

Здатен продемонструвати: Здатність аналізувати та формулювати функціональні та нефункціональні вимоги до бази даних; Здатність порівнювати та обґрунтовувати вибір між mysql та postgresql для різних проєктів, враховуючи їх архітектурні особливості; Здатність створювати складні SQL-запити; Здатність аналізувати план виконання запиту та знаходити можливості для його оптимізації. Здатність розробляти та реалізовувати стратегію індексування для прискорення доступу до даних. Здатність пояснити переваги та недоліки нормалізації та денормалізації;

Володіти навичками: Методологією проектування баз даних; практичними навичками роботи з mysql та postgresql; Навичками написання та оптимізації SQL-запитів;

Самостійно вирішувати: Вибирати оптимальну СУБД для конкретного проєкту, враховуючи вимоги до масштабованості, продуктивності та безпеки; Проєктувати структуру бази даних; Вирішувати проблеми продуктивності; Розробляти та впроваджувати комплексні рішення; Адаптувати архітектуру БД.

Програмні результати навчання:

ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 4 Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК 5 Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 6 Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК 7 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ФК 2 Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

ФК 4 Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.

ФК 5 Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

ФК 9 Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.

ФК 10 Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ- проєктів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.

ФК 11 Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

ПРН1 Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.

ПРН 2 Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

ПРН 4 Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

ПРН 6 Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.

ПРН 7 Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.

ПРН 9 Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).

ПРН 10 Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

ПРН 12 Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.

ПРН 15 Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.

ПРН 16 Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.

ПРН 18 Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.

ПРН 19 Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Необхідні передумови: ступень бакалавра.

Види навчальних занять: лекція, лабораторне, консультація.

Методи навчання: словесний, пояснювально-демонстраційний; дослідницький.

Методи контролю: усний, письмовий, тестовий.

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення (за потреби): ПК з ПЗ - draw.io, dbdiagram.i, Lucidchart, Visual Studio Code, MySQL Workbench, pgAdmin, MySQL, PostgreSQL

Форми підсумкового контролю: екзамен (семестр 1).

Засоби діагностики успішності навчання: виконання та захист лабораторних робіт, звіт за результатом самостійної роботи, тестові завдання для підсумкового контролю.

Мова навчання: українська.

3 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тематичний план навчальної дисципліни

№ теми	Назва теми лекції, практичного, лабораторного, семінарського, індивідуального заняття	Кількість годин за формами здобуття вищої освіти:	
		очна	заочна, дистанційна
Змістовий модуль 1. Архітектура, проектування та оптимізація баз даних.			
1	Тема 1. Архітектура баз даних MySQL та PostgreSQL.	10	10
	Лекція 1. Роль баз даних у сучасних інформаційних системах. Визначення та класифікація СУБД. Архітектура MySQL. Архітектура PostgreSQL. Порівняння MySQL і PostgreSQL. Адміністрування та супровід БД. Рекомендації щодо вибору СУБД для різних задач.	2	0,3
	Самостійна робота тема 1.	8	7,7
	Тема 2. Оцінка вимог і проектування бази даних..	16	16
2	Лекція 2. Визначення функціональних і нефункціональних вимог. Аналіз користувачів і сценаріїв використання БД. Процес збору та формалізації вимог. Побудова ER-діаграм. Узгодження моделі з бізнес-логікою. Приклади вимог і моделей	2	0,3
	Лабораторне заняття 1. Визначення вимог та проектування бази даних	2	0,8
	Самостійна робота тема 2.	12	14,9
	Тема 3. Моделі даних і принципи проектування в MySQL та PostgreSQL.	18	18
3	Лекція 3. Реляційна модель: сутності, атрибути, зв'язки. Основи нормалізації: від 1NF до 3NF, денормалізація. Типи даних у MySQL vs PostgreSQL. Робота з напівструктурованими даними: JSON, XML, масиви. Представлення (views), тригери, функції. Управління транзакціями: блокування, цілісність даних. Сценарії реалізації логічної моделі у фізичну.	2	0,3
	Лабораторне заняття 2. Реалізація та дослідження архітектури СУБД	4	0,8
	Самостійна робота тема 3.	12	16,9
	Тема 4. Аналіз запитів, пошук, сортування, планувальник.	14	14
4	Лекція 4. Основи пошуку та сортування. Агрегації. Аналітичні функції. Планування запитів. Типові помилки при написанні запитів. Дослідження швидкості виконання запитів БД	2	0,3
	Лабораторне заняття 3. Основи роботи з даними та аналіз запитів	2	0,8
	Самостійна робота тема 4.	10	8,9
	Тема 5. Автоматизація звітності та пошукових запитів.	16	16
5	Лекція 5. Зведені таблиці та статистика. Створення звітних представлень. Зберігані процедури та функції. Використання розкладу. Створення базових аналітичних дашбордів. Розгляд інтеграції з BI-інструментами. Аналіз вимог замовника до звітності та автоматизації.	2	0,3
	Лабораторне заняття 4. Автоматизація звітів та зберіганні процедури	2	0,8

	Самостійна робота.	12	10,9
	Тема 6. Продуктивність SQL-запитів та індексування.	16	16
6	Лекція 6. Показники продуктивності запитів. Аналіз продуктивності. Типи індексів. Приклади неефективних запитів. Оптимізація при JOIN, WHERE, підзапитах. Практичні кейси: “до/після” використання індексів. Дослідження та вибір стратегії індексування на основі структури БД	2	0,3
	Лабораторне заняття 5. Оптимізація продуктивності та індексування	2	0,8
	Самостійна робота тема 5.	12	10,9
Разом з дисципліни		90	

5 ОЦІНЮВАННЯ

5.1 Розподіл балів з дисципліни, які отримують здобувачі вищої освіти

Форма для екзамену							
Поточне оцінювання та самостійна робота						Екзамен	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
9	10	17	16	19	19	10	100

5.2 Розподіл балів за видами робіт

Види робіт, що оцінюються в балах	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Усього
Виконання і захист лабораторної роботи	10		12	12	13	13	60
Рвіт за результатом самостійної роботи	4	5	5	4	6	6	30
Екзамен	10						10
Всього з дисципліни							100

5.3 Критерії оцінювання

Об'єктом оцінювання знань здобувачів є програмний матеріал освітнього компоненту, засвоєння якого перевіряється під час навчальних занять та СРС.

Поточний контроль знань і умінь здобувачів вищої освіти проводиться після вивчення логічно завершеної частини навчального матеріалу освітнього компоненту.

Оцінювання виконаних видів робіт здійснюється з врахуванням самостійності та повноти виконання, якості оформлення звіту та своєчасності представлення результатів.

Виконаним вважається лабораторне заняття, що відпрацьовано в повному обсязі, оформлено у вигляді звіту (протоколу) та своєчасно подано викладачу для оцінювання, але не пізніше 2 робочих днів до початку сесії.

Виконаною вважається самостійна робота, яка зроблена в повному обсязі та вчасно подана на перевірку викладачу, але не пізніше 2 робочих днів до початку сесії.

Критерії оцінювання видів робіт

Оцінка у відсотках від макс. кількості балів, відведених за певний вид роботи	Критерії оцінювання видів робіт
100%	Здобувач виконав весь обсяг запланованих робіт заняття і бездоганно відповідає на запитання про виконану роботу.
80%	Здобувач виконав весь обсяг запланованих робіт заняття, але при відповіді на запитання робить помилки, які виправляє самостійно після вказування на них.
70%	Здобувач виконав весь обсяг запланованих робіт заняття, але при відповіді на запитання робить помилки, які виправляє з деякою підказкою викладача.
60%	Здобувач виконав весь обсяг запланованих робіт заняття, але при відповіді на запитання робить помилки, які не виправляє самостійно після вказування на них. Здобувач орієнтується у всіх питаннях, що стосуються дисципліни (теми заняття).

50%	Здобувач виконав весь обсяг запланованих робіт заняття, але при відповіді на запитання робить помилки, які не виправляє самостійно після вказування на них. Здобувач орієнтується не у всіх, а у більшості питань що стосуються дисципліни (теми заняття).
40%	Здобувач виконав весь обсяг запланованих робіт заняття, але не орієнтується у питаннях, що стосуються дисципліни (теми заняття), або не виконав весь обсяг запланованих робіт, але орієнтується у запитаннях щодо виконаної частини роботи і оформлення звіту (протоколу) відповідає вимогам.
20%	Здобувач не виконав весь обсяг запланованих робіт заняття, не відповідає на запитання про виконану роботу, оформлення звіту (протоколу) не відповідає вимогам. Здобувач повинен повторно відпрацювати і захистити роботу.

Критерії оцінювання для екзамену

Студент допускається до складання екзамену, якщо виконані всі види робіт, передбачені робочою програмою та сума накопичених протягом семестру балів не менша ніж 35.

Екзамен проводиться у формі тестового контролю та складається з 10 питань на знання та розуміння теоретичних відомостей та на володіння навичками застосування теоретичних знань для розв'язання практичних задач спеціальності по 1 балу за кожне питання.

Всього – 10 балів.

Студент вважається таким, що склав екзамен, якщо він за результатами складання екзамену набрав не менше 6 балів

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Оцінка за національною шкалою для екзамену, КП, КР / заліку	Оцінка за шкалою КНУТД	Оцінка за шкалою ECTS	Пояснення
Відмінно / зараховано	90-100	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
Добре / зараховано	82-89	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
	74-81	C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
Задовільно / зараховано	64-73	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
	60-63	E	Достатньо (виконання відповідає мінімальним критеріям)
Незадовільно / не зараховано	35-59	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
	0-34	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

6 ПОЛІТИКА КУРСУ

6.1 Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами, а саме:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни;
- посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

6.2 Виконання та захист лабораторних/практичних занять, СРС (КП, КР) має відбуватися під час навчальних занять та консультацій відповідно графіку освітнього процесу.

6.3 Перенесення терміну здачі робіт/перездача:

- допускається з поважних причин (лікарняний, академічна мобільність тощо) за письмовою заявою, завіреною працівниками деканату;
- в умовах воєнного часу допускається звітування щодо виконаних лабораторних/практичних занять та курсових робіт в інші дні і часи, ніж передбачені планом занять, але лише за умов узгодженості з викладачами.

6.4 При виявленні плагіату робота студента не оцінюється, а відправляється на повторне виконання.

6.5 Виконані роботи повинні бути завантажені у відповідний модуль діяльності на сторінці дисципліни в МСОП за два робочі дні до початку сесії, в іншому випадку вони вважаються такими, які подані до перездачі;

6.6 Допускається визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та інформальній освіті відповідно до «Положенням про порядок визнання та перезарахування результатів навчання, здобутих шляхом формальної, неформальної та/або інформальної освіти та визначення академічної різниці у Київському національному університеті технологій та дизайну».

7 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Архітектура, проектування та оптимізація баз даних: конспект лекцій для здобувачів вищої освіти денної та заочної форми навчання спеціальності F3 Комп'ютерні науки / Упор. Д.В. Стаценко [Електронний ресурс] – К.: КНУТД, 2025.
2. Архітектура, проектування та оптимізація баз даних: методичні вказівки до виконання лабораторних занять для здобувачів вищої освіти спеціальності F3 Комп'ютерні науки / Упор. Д.В. Стаценко [Електронний ресурс] – К.: КНУТД, 2025.
3. Архітектура, проектування та оптимізація баз даних: методичні вказівки до виконання самостійної роботи студентів усіх форм навчання спеціальності F3 Комп'ютерні науки / Упор. Д.В. Стаценко [Електронний ресурс] – К.: КНУТД, 2025.
4. Архітектура, проектування та оптимізація баз даних: методичні вказівки для здобувачів заочної форми навчання спеціальності F3 Комп'ютерні науки / Упор. Д.В. Стаценко [Електронний ресурс] – К.: КНУТД, 2025.

8 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Coronel, C., & Morris, S. (2022). *Database Systems: Design, Implementation, & Management*. 15th ed. Cengage Learning.
2. Botros, S., Tinley, J. (2021) *High Performance MySQL*. 4th Edition. O'Reilly Media, Inc.
3. Gianni Ciolli, Boriss Mejías, Jimmy Angelakos, Vibhor Kumar, Simon Riggs. (2023) *PostgreSQL 16 Administration Cookbook*. Packt Publishing.
4. Alkin Tezuysal, Ibrar Ahmed (2024) *Database Design and Modeling with PostgreSQL and MySQL*. O'Reilly Media, Inc.

Додаткова

1. Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2020). *Database System Concepts*. 7th ed. McGraw-Hill Education

9 ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. <https://msnp.knutd.edu.ua/login/index.php>
2. <https://www.geeksforgeeks.org>

3. <https://dev.mysql.com>
4. <https://www.postgresql.org/>
5. <https://www.tigerdata.com/blog/top-8-postgresql-extensions>
6. <https://thepythonguru.com/choosing-the-right-database-service-factors-to-consider-for-scalability-security-and-performance/index.html>
7. <https://www.tigerdata.com/learn/guide-to-data-analysis-on-postgresql>
8. <https://www.dragonflydb.io/databases/schema/crm>

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО на 20__/20__ н.р.

Протокол засідання кафедри від «__» _____ 20__ р. №__

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ)

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО на 20__/20__ н.р.

Протокол засідання кафедри від «__» _____ 20__ р. №__

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ)

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО на 20__/20__ н.р.

Протокол засідання кафедри від «__» _____ 20__ р. №__

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ)

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО на 20__/20__ н.р.

Протокол засідання кафедри від «__» _____ 20__ р. №__

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ)