МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП’ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ Інна КОНДІУС
«29» серпня 2026 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
_____ Надія КОВАЛЬЧУК
«29» серпня 2026 р.

СИЛАБУС

з освітнього компонента «Бази та структури даних»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – F Інформаційні технології
спеціальність – F6 Інформаційні системи і технології
освітня програма – Інформаційні системи та технології охорони і безпеки

Кафедра комп'ютерної інженерії та охоронних систем

Силабус склав(ла) доцент кафедри комп'ютерної інженерії та охоронних систем, к.т.н., доцент Світлана ЛАВРЕНЧУК

Силабус затверджений на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та охоронних систем, протокол № 1/1 від «29» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент Тарас ТЕРЛЕЦЬКИЙ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Інформаційні системи та технології охорони і безпеки», протокол № 2 від «29» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Інформаційні системи та технології охорони і безпеки» к.т.н., доцент Тарас ТЕРЛЕЦЬКИЙ

Схвалено науково-методичною радою університету, протокол № 1/а від «29» серпня 2026 р.

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/1273

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Бази та структури даних»

Освітня програма	Інформаційні системи та технології охорони і безпеки
Галузь знань / Спеціальність	F Інформаційні технології / F6 Інформаційні системи і технології
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	6 кредитів ECTS / 180 годин, семестр 4
Форма контролю	екзамен, курсова робота
Викладач(і)	к.т.н., доцент Світлана ЛАВРЕНЧУК електронна пошта: s.lavrenchuk@lntu.edu.ua

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Метою навчальної дисципліни є отримання системи знань про структури даних та фундаментальні принципи проєктування й використання реляційних баз даних; формування практичних навичок моделювання даних, написання SQL-запитів, оптимізації баз даних та застосування структур даних у задачах обробки даних, характерних для інформаційних систем охорони і безпеки.

Завдання: Завдання, які передбачається вирішити під час викладання дисципліни: дати студентам уявлення про різні підходи до проектування БД, про методи фізичної і логічної організації файлів БД; про сучасний стан і тенденції розвитку БД і СУБД; уміти практично використовувати можливості мови SQL, поєднувати знання структур даних і БД для побудови ефективних рішень у задачах реального часу та обробки подій (наприклад, зберігання подій охорони, журналів, графів з’єднань між об’єктами).

2. Компетентності

ЗК02 — Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03 — Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК05 — Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК06 — Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.

СК05 — Здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем.

3. Структура дисципліни, розподіл годин, зв'язок тем з компетентностями

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
Змістовий модуль 1. Структури даних, моделювання та проектування баз даних								
1	Тема 1. Інформаційні системи та системи управління БД	2/0,25	2/0,5	6/9,25	10/10	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7	ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06, СК05

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
2	Тема 2. Структури даних: базові поняття	2/0,25	2/0,25	6/9,5	10/10	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7	ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06
3	Тема 3. Списки, зв’язні структури, хешування	2/0,5	2/0,5	6/9	10/10	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7	ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06
4	Тема 4. Стек, черга, їх застосування в обробці подій	2/0,5	2/0,5	6/9	10/10	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7	ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06, СК05
5	Тема 5. Бінарні дерева пошуку, балансування, B-дерева як основа індексів у реляційних БД	2/0,5	2/0,25	6/9,25	10/10	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7	ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06
6	Тема 6. ER-моделі та нормалізація	2/0,5	2/0,5	6/9	10/10	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7	ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06, СК05
7	Тема 7. Клієнт-серверні технології БД	2/0,25	2/0,25	6/9,5	10/10	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7	ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06, СК05
8	Тема 8. Розподілені БД	2/0,25	2/0,25	6/9,5	10/10	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7, МО8	ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06, СК05
Змістовий модуль 2. Засоби роботи з сучасними базами даних, мова SQL								
9	Тема 9. Базовий синтаксис мови SQL: DDL, DML, DCL, TCL	4/1	4/0,75	6/12,25	14/14	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7, МО8	ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06
10	Тема 10. Агрегатні запити, групування та підзапити	2/0,5	4/0,75	8/12,75	14/14	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7	ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06, СК05
11	Тема 11. Операції з’єднання таблиць	4/0,5	2/0,5	8/13	14/14	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7	ЗК02, ЗК05, ЗК06, ЗК03, СК05

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
12	Тема 12. Віртуальні таблиці та індекси	2/0,5	2/0,5	10/13	14/14	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7	ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06, СК05
13	Тема 13. Транзакції. Тригери. Безпека БД	2/0,5	2/0,5	10/13	14/14	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4, МО7	ЗК02, ЗК03, ЗК05, ЗК06, СК05
	Курсова робота			30/30	30/30			
	Разом	**30/6**	**30/6**	**120/168**	**180/180**			

Легенда: ЗК — загальна компетентність (номер за п. 2); СК — спеціальна (фахова) компетентність (номер за п. 2). Повне формулювання кожного коду наводиться в ОП / стандарті спеціальності.

Методи навчання: МН1 — словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо); МН2 — практичний метод (лабораторні та практичні заняття); МН6 — самостійна робота (розв'язання завдань).

Методи оцінювання: МО1 — екзамен; МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування; МО7 — презентації результатів виконаних завдань та досліджень; МО8 — презентація та виступи на наукових заходах.

4. Результати навчання

ПРН05. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.

5. Неформальна освіта

Рекомендовані курси, тренінги, стажування та інші: результати навчання, здобуті у формальній, неформальній чи інформальній освіті, можуть бути визнані відповідно до процедур ЛНТУ. Підтвердженнями можуть бути сертифікати тематичних тренінгів, вебінарів чи онлайн-курсів разом з описом досягнутих результатів навчання та, за потреби, коротке верифікаційне завдання або портфоліо.

6. Критерії та форми контролю

Оцінювання — за 100-бальною шкалою (національна шкала / ЄКТС). Підсумковий бал = поточний контроль (25 %) + модульний контроль (20 %) + курсова робота (25 %) + екзамен (30 %).

Академічна доброчесність: самостійне виконання завдань; коректне посилання на джерела; позначення частин тексту, згенерованих засобами ШІ. Порушення академічної доброчесності не толеруються.

7. Зміст тем

Тема 1. Інформаційні системи та системи управління БД

Основні визначення. Історія розвитку баз даних. Методи зберігання даних. Переваги БД над файловими системами. Ролі баз даних у системах охорони та безпеки. Огляд реляційних СУБД. Архітектура MySQL. MySQL та MySQL Workbench.

Тема 2. Структури даних: базові поняття

Абстрактний тип даних. Масиви, списки, стек, черга. Операції, складність. Формати зберігання даних в базах даних.

Тема 3. Списки, зв’язні структури, хешування

Однозв’язні та двозв’язні списки, хеш-таблиці, колізії та їх розв’язання. Хешування та індекси в БД.

Тема 4. Стек, черга, їх застосування в обробці подій

Використання стеків/черг у обробці подій через черги повідомлень; буферизація подій охорони.

Тема 5. Бінарні дерева пошуку, балансування, B-дерева як основа індексів у реляційних БД

Організація зберігання інформації. Індексація. Бінарні дерева. Інвертовані файли.

Тема 6. ER-моделі та нормалізація

Реляційна алгебра та реляційне числення. Надлишковість даних та аномалії. Функціональні залежності між атрибутами. Нормалізація. Рівні логічної моделі реляційної бази даних. ER-діаграми. Одержання реляційної схеми бази даних з ER-діаграми.

Тема 7. Клієнт-серверні технології БД

Порівняння файл-серверної та клієнт-серверної архітектур. Трирівнева архітектура. Функції програми-клієнта. Функції серверної частини. Відмінності між різними серверами БД. Клієнт-серверні технології баз даних як важлива частина архітектури IoT-системи.

Тема 8. Розподілені БД

Властивості розподілених баз даних. Однорідні та неоднорідні РСКБД. Логічна архітектура розподіленої СКБД. Архітектура програмно-технічних засобів розподілених СКБД. Різновиди архітектури РСКБД. Розподілене зберігання даних. Проблеми розподілених БД. Види обмежень цілісності у розподілених БД

Тема 9. Базовий синтаксис мови SQL: DDL, DML, DCL, TCL

Історія мови SQL. Можливості SQL. Мова SQL як множинно-орієнтована мова. Операції CREATE, ALTER, DROP; INSERT, UPDATE, DELETE; GRANT/REVOKE; транзакції (BEGIN, COMMIT, ROLLBACK).

Тема 10. Агрегатні запити, групування та підзапити

Оператори GROUP BY та HAVING. Оператор ODER BY. Використання агрегатних функцій. Умовні переходи з оператором CASE. Порядок виконання запитів із підзпитампи. Зв’язані підзапити. Об’єднання наборів записів. Перетин наборів записів. Віднімання наборів записів.

Тема 11. Операції з’єднання таблиць

Внутрішнє з’єднання (INNER JOIN). З’єднання таблиці з собою. Перехресне з’єднання (CROSS JOIN). Зовнішні з’єднання. Ліве та праве з’єднання (LEFT (RIGHT) OUTER JOIN). Повне з’єднання (FULL JOIN). Об’єднане з’єднання (UNION JOIN).

Тема 12. Віртуальні таблиці та індекси

Використання віртуальних таблиць. Використання індексів.

Тема 13. Транзакції. Тригери. Безпека БД

Поняття транзакції. Початок і завершення транзакції. Параметри транзакції. Рівні ізоляції транзакцій. Субтранзакції. Тригери. Безпека даних. Реєстрація користувачів. Керування правами доступу. Обов'язкові методи захисту. Ведення журналів доступу. Шифрування даних. Цифровий підпис. SQL ін'єкції.

8. Курсова робота

Тематика курсових робіт з дисципліни «Бази та структури даних» зосереджена на проектуванні, реалізації та аналізі ефективності баз даних і структур даних для прикладних задач. У курсовій роботі студенти мають виконати повний цикл розробки бази даних та структур даних, включаючи етапи проектування, реалізації, тестування, а також аналіз продуктивності та ефективності рішень.

Загальний напрямок курсової роботи:

1. Проектування бази даних для інформаційної системи: аналіз вимог, розробка логічної моделі,

створення фізичної моделі, реалізація бази даних у середовищі СУБД, виконання тестових запитів.

2. Реалізація та оптимізація алгоритмів для роботи зі структурами даних: розробка алгоритмів обробки даних (сортування, пошук, збереження), вибір оптимальної структури даних для розв'язання поставленої задачі.

Студенти повинні забезпечити:

- Вибір та обґрунтування структури бази даних або алгоритму.
- Реалізацію на одній із мов програмування (наприклад, Python, Java, C++).
- Тестування на відповідному наборі даних.
- Проведення аналізу продуктивності (складність алгоритмів, ефективність запитів).
- Написання пояснювальної записки.

Частини курсової роботи:

1. Формулювання мети та завдань роботи.
2. Теоретичний огляд: короткий опис баз даних або структур даних, які використовуються, огляд наукової літератури з обраної теми.
3. Проектування рішення:
- Для баз даних: ER-діаграми, визначення таблиць, атрибутів, зв'язків.
- Для структур даних: вибір структури (дерева, хеш-таблиці, графи тощо) і опис алгоритмів роботи з нею.
4. Реалізація рішення: створення бази даних або реалізація алгоритмів на обраній мові програмування.
5. Тестування: перевірка роботи бази даних або алгоритмів на наборах тестових даних.
6. Аналіз результатів: продуктивність рішень, недоліки, рекомендації щодо покращення.
7. Висновки.

Приклади тем курсових робіт:

1. Розробка бази даних для управління бібліотекою.
2. Проектування системи зберігання і пошуку даних для інтернет-магазину.
3. Розробка алгоритму обробки великих даних із використанням хеш-таблиць.
4. Оптимізація алгоритмів роботи з деревами (наприклад, AVL-дерева, червоно-чорні дерева).
5. Моделювання соціальної мережі з використанням графів.
6. Розробка бази даних для управління медичною інформацією.
7. Створення багаторівневої структури даних для аналізу великих обсягів тексту.
8. Реалізація алгоритмів пошуку найкоротшого шляху в графах (алгоритм Дейкстри, A*).
9. Побудова бази даних для управління курсами університету.
10. Оптимізація SQL-запитів для великої бази даних.

Захист курсових робіт:

Захист проводиться кафедральною комісією у складі двох-трьох осіб, включаючи керівника роботи. Захист є відкритим, на ньому можуть бути присутні інші студенти, викладачі та зацікавлені особи. Під час захисту студент доповідає про виконану роботу, демонструє результати (слайди, діаграми, коди, тестові приклади) та відповідає на запитання комісії.

Курсова робота оцінюється за 100-бальною шкалою. Робота оцінюється в межах поточного контролю. Захист роботи виконується у вигляді співбесіди.

Методика оцінювання:

1. Теоретична частина (вступ, огляд літератури) – до 20%.
2. Практична частина (проектування та реалізація) – до 50%.
3. Тестування та аналіз – до 20%.

4. Якість оформлення роботи (пояснювальна записка, презентація) – до 10%.

9. Загальні вимоги

Освітній процес регулюється академічними правилами ЛНТУ. Здобувачі освіти зобов’язані ознайомитися з вимогами, визначеними Кодексом академічної доброчесності ЛНТУ та Політикою етичного використання штучного інтелекту в ЛНТУ, і дотримуватися принципів академічної доброчесності та етичного використання штучного інтелекту в освітній діяльності.

Академічна доброчесність. Учасники освітнього процесу зобов’язані дотримуватися Закону України «Про академічну доброчесність» від 18.12.2025 № 4742-IX та внутрішніх нормативних документів ЛНТУ. Не допускаються академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, привласнення авторства, несамостійне виконання завдань, а також недоброчесне використання результатів, згенерованих штучним інтелектом.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися для пошуку ідей, пояснення методів, попереднього структурування, мовного редагування та допоміжного аналізу неконфіденційних даних, якщо конкретне завдання не передбачає повністю самостійного виконання. Здобувач освіти має зазначати використаний інструмент, мету та етап його застосування, перевіряти факти й розрахунки та самостійно обґрунтовувати висновки.

10. Література

І. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці автора силабуса:

1. Бази даних: конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Комп’ютерна інженерія» галузь знань 12 Інформаційні технології спец. 123 Комп’ютерна інженерія денної та заоч. форм навч. / уклад. С. В. Лавренчук. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 220 с. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/6376

2. Бази даних: методичні вказівки до лабораторних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Комп’ютерна інженерія» галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 123 Комп’ютерна інженерія денної та заочної форм навчання / уклад. С. В. Лавренчук, О. М. Залета, О. Л. Кайдик. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 180 с. / URL: https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/19458

3. Бази даних : метод. вказівки до викон. самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Комп’ютерна інженерія» галузі знань 12 Інформаційні технології спец. 123 Комп’ютерна інженерія денної та заоч. форм навч. / уклад. С. В. Лавренчук. Луцьк : ЛНТУ, 2025. 28 с. / URL: https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/19460

4. Структури даних та алгоритми: методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Комп’ютерна інженерія» галузі знань F Інформаційні технології, спеціальності F7 Комп’ютерна інженерія денної та заочної форм навчання / уклад. С.В. Лавренчук. Луцьк : ЛНТУ, 2025. 32 с. / URL: https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/20759

5. Структури даних та алгоритми : метод. вказівки до лабораторних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Комп’ютерна інженерія» галузь знань F Інформаційні технології спец. F7 Комп’ютерна інженерія денної та заоч. форм навч. / уклад. С. В. Лавренчук. Луцьк : ЛНТУ, 2025. 136 с / URL: https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/20717

6. Структури даних та алгоритми : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Комп’ютерна інженерія» галузь знань 12 Інформаційні технології спец. 123 Комп’ютерна інженерія денної та заоч. форм навч. / уклад. С. В. Лавренчук. Луцьк : ЛНТУ, 2025. 228 с. / URL: https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/19461

Праці інших авторів:

7. Берко А. Ю., Верес О. М., Пасічник В. В. Моделі баз даних та знань: підручник. Львів :

«Магнолія-2006», 2024. 466 с.

8. Берко А. Ю., Верес О. М., Пасічник В. В. Системи баз даних та знань. Книга 2. Системи управління базами даних та знань: підручник. Львів: «Магнолія 2006», 2024. 582 с.

9. Гайна Г. А. Основи проектування баз даних. Навчальний посібник. Київ: «Кондор», 2024. 208 с.

10. Доценко С. І. Організація та системи керування базами даних: Навч. посібник. Харків: УкрДУЗТ, 2023. 117 с.

11. Павловський В. І. , Петрашенко А. В.Бази даних та засоби управління: підручник. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 326 с.

12. Бхаргава А. Грокаємо алгоритми. Ілюстрований посібник для програмістів і допитливих. ArtHuss, 2024. 256 с.

13. Васильєв О. Алгоритми. Київ: Ліра-К, 2022. 424 с.

14. Коваленко О. О., Ткаченко О. М., Чехместрук Р. Ю. Алгоритми та структури даних: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2025. 113 с.

15. Угрин Д. І., Ушенко Ю. О., Ковальчук М. Л. Структури даних та алгоритми. Підручник. Чернівці: Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022. 357с.

ІІ. Наукові праці

Праці автора силабуса:

16. Лавренчук С. В., Кайди, О. Л., Мельник К. В., Конкевич Л. М., Лук’янчук Ю. В. Гібридна SQL/NoSQL архітектура для оптимізації продуктивності IoT-моніторингу якості повітря. Науковий журнал «Комп’ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво». 2025. № 61. С. 112-118. https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2025-61-16

17. Багнюк Н. В., Лавренчук С. В., Міскевич О. І., Свистун Б. В. Реалізація системи «Розумний будинок» з використанням Bluetooth, Arduino та Android: від датчиків до мобільного інтерфейсу. Комп’ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. 2024. № 56. С. 86–92. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/4491

18. Multiprocessing as a Way to Optimize Queries / N. Khrystynets, K. Melnyk, S. Lavrenchuk, O. Miskevych, S. Kostiuchko // Artificial Intelligence, Medical Engineering and Education. - Guangzhou, China, 2024. - Vol. 48. - P. 455 - 464. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/701

19. Лавренчук, С., Христинець, Н., & Савчук, О. (2024). Моніторинг платформи YouTube за допомогою SQL. Науковий журнал «Комп’ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво», (54), 130-136. https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2024-54-15 / URL: https://cit.lntu.edu.ua/index.php/cit/article/view/533

20. Zdolbitska Nina, Ostapchuk Oleksandr, Lavrenchuk Svitlana, Terletskyi Tarasi, Kaidyk Oleh, Zhyharevych Oksana. Business information system for forecasting raw material stocks for the production of flexible packaging, I4th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Greece, October 11-13, 2024. PP. 1-8, doi: 10.1109/DESSERT65323.2024.11122240. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/759

21. Багнюк Н. В., Бортник К. Я., Лавренчук С. В., Домарацький І. В. Принцип роботи кросплатформних додатків з великими обсягами даних з використанням бібліотеки Redux. Комп’ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. 2023. № 51. С. 32-36. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/3627

22. Лавренчук С., Здолбіцька Н., Здолбіцький С. NoSQL-архітектура Firebase в автоматизованих IoT-системах підрахунку голосів. ІІІ Міжнародна науково-практична конференція "Проблеми комп’ютерних наук, програмного моделювання та безпеки цифрових систем", м. Луцьк, 15–17 черв. 2026 р. С. 174–176. / URL: https://apcssm.vnu.edu.ua/index.php/conf/article/view/317

23. Лавренчук С.В., Мельник К.В., Багнюк Н.В., Погорілець Б.І. Вибір СКБД для автоматизації маркетингу з урахуванням моделей даних та їх безпечного зберігання. ІХ Міжнародна науково-практична конференція‍ ‍«Інформаційні технології в освіті,‍ ‍науці і виробництві» тези доп., 25-26 травня 2023 р. Луцьк. 2023. С.291-294

III. Інформаційні ресурси

24. Learn SQL. Online SQL Terminal. Practice SQL Querys. URL: https://www.sql-practice.com/ (дата звернення: 15.05.2026).

25. Learn SQL: The best & easiest way to learn SQL. SQL Easy. URL: https://www.sql-easy.com/ (дата звернення: 15.05.2026).

26. Online SQL Editor. Programiz: Learn to Code for Free. URL: https://www.programiz.com/sql/online-compiler/ (дата звернення: 15.05.2026).

27. SQLite Editor. SQLite Tutorial – A Step-by-step SQLite Tutorial. URL: https://www.sqlitetutorial.net/tryit/ (дата звернення: 15.05.2026).

28. SQLZoo. URL: https://sqlzoo.net/wiki/SQL_Tutorial (дата звернення: 15.05.2026).

29. Advanced Data Modeling. Coursera. URL:https://www.coursera.org/learn/advanced-data-modeling (дата звернення: 15.05.2025).

30. Database Structures and Management with MySQL. Coursera. URL: https://www.coursera.org/learn/database-structures-and-management-with-mysql?specialization=meta-database-engineer (дата звернення: 15.05.2025).