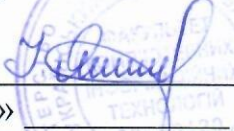


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. декана факультету комп'ютерних
інформаційних технологій


_____ Ігор ЯКИМЕНКО
« ____ » _____ 20__ р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. проректора з науково-
педагогічної роботи


_____ Віктор ОСТРОВЕРХОВ
« ____ » _____ 20__ р.



РОБОЧА ПРОГРАМА
з дисципліни
«ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЗАХИСТ БАЗ ДАНИХ»

Ступінь вищої освіти – **бакалавр**
Галузь знань – **12 Інформаційні технології**
Спеціальність – **125 Кібербезпека**
Освітньо-професійна програма – **Кібербезпека**

Кафедра кібербезпеки

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Лабор. (семін.) (год.)	ІРС (год.)	Тренінг, КПЗ (год)	СРС (год.)	Разом (год.)	Залік (сем)
Денна	2	4	28	28	3	8	83	150	4

Чол. wogp

Робочу програму склала викладач кафедри кібербезпеки Давлетова Аліна Ярославівна

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри кібербезпеки, протокол № 1 від 28.08.2023 р.

Завідувач кафедри
кібербезпеки



Василь ЯЦКІВ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності кібербезпека та захист інформації, протокол № 1 від 30.08.2023 р.

Голова групи
забезпечення спеціальності



Василь ЯЦКІВ

Гарант ОП



Ігор ЯКИМЕНКО

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Опис дисципліни „Проектування та захист баз даних”

Дисципліна «Проектування та захист баз даних»	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 12 - Інформаційні технології	Статус дисципліни – вибіркова Мова навчання - українська
Кількість залікових модулів – 3	Спеціальність - 125 Кібербезпека	Рік підготовки – 2 Семестр – 4
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції – 28 год. Лабораторні заняття – 28 год.
Загальна кількість годин – 150		Самостійна робота: 83 год. Тренінг: 8 год. Індивідуальна робота: 3 год.
Тижневих годин: 11 год., з них аудиторних – 4 год.		Вид підсумкового контролю – залік

2. Мета й завдання вивчення дисципліни „Проектування та захист баз даних”

2.1. Мета вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни “Проектування та захист баз даних” є формування у студентів достатньо широкої підготовки в галузі баз даних, ознайомлення із загальною концепцією баз даних як необхідного елементу сучасних інформаційних технологій, висвітлення теоретичних та організаційно-методичних питань розробки та функціонування баз даних, вивчення конкретних систем управління базами даних, набуття навиків практичної роботи по проектуванню баз даних та їх створенні, управлінню базою даних у середовищі визначених систем управління базами даних (СУБД), подальшу можливість використання нових принципів роботи з базами даних у галузі кібербезпеки.

2.2 Завдання вивчення дисципліни

Завданням дисципліни є здобуття студентами теоретичних та практичних знань з основ побудови та проектування баз даних, роботи з системами керування базами даних та забезпечення їх безпеки. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основні концепції баз даних, включаючи сутності, атрибути, відносини та нормалізацію даних.
- мови запитів SQL для створення, оновлення та видалення даних з бази даних.
- принципи та методи проектування баз даних, включаючи реляційне та нереляційне проектування.
- основи адміністрування баз даних, включаючи створення, налаштування та резервне копіювання баз даних.
- підходи та методи захисту баз даних від несанкціонованого доступу, атак та витоків даних.

вміти:

- розробляти та реалізовувати запити SQL для вибору, вставки, оновлення та видалення даних з бази даних.
- проектувати бази даних, включаючи визначення сутностей, атрибутів та відносин, а також нормалізацію даних.
- адмініструвати бази даних, включаючи резервне копіювання, відновлення та оптимізацію бази даних.
- забезпечувати захист баз даних, встановлюючи права доступу, використовуючи шифрування та інші заходи безпеки.
- оптимізувати зберігання та методи доступу до даних;
- розробляти програмне забезпечення БД за допомогою мов високого рівня;

Завдання лекційних занять.

Завдання проведення лекцій полягає у викладенні студентам теоретичних основ та методологій проектування та захисту баз даних, а також ознайомлення їх з сучасними технологіями та підходами до роботи з даними.

Завдання проведення лабораторних занять.

Завдання проведення практичних занять передбачає вироблення у студентів практичних навичок розробки та адміністрування баз даних, а також захисту їх від різних загроз.

3. Програма навчальної дисципліни „Проектування та захист баз даних”

Змістовний модуль 1. Інформаційні системи та системи управління БД.

Тема 1. Інформація та інформаційні системи.

1. Поняття інформації та інформаційної системи. 2. Класифікація інформаційних систем. 3. Архітектура інформаційної системи. 4. Базы даних та системи управління БД.

Література:1-10.

Тема 2. Ієрархічна та мережна моделі даних.

1. Проблеми маніпулювання даними та обмеження цілісності даних. 2. Моделі даних. 3. Ієрархічна модель даних. 4. Мережна модель даних. 5. Цілісність даних. 6. Обмеження цілісності. Маніпулювання даними.

Література: 1-10.

Тема 3. Реляційна модель та її характеристики.

1. Структура реляційних даних. 2. Домени. 3. Операції над доменами та їх властивості. 4. Схема БД. 5. Структура таблиць БД.

Література:1-10.

Тема 4. Цілісність реляційних даних.

1. Потенційні ключі. 2. Первинні ключі. 3. Зовнішні ключі. 4. Типи реляційних відношень. 5. Операції з множинами.

Література:1-10.

Тема 5. Операції реляційної алгебри та реляційне числення.

1. Реляційне числення. 2. Операції реляційної алгебри. 3. Операції з множинами. 4. Вибірка. 5. Проекція. 6. перейменування

Тема 6. Основні поняття SQL.

1. Основи SQL. 2. Запити на читання даних. 3. Вибірка рядків таблиць. 4. Умови відбору рядків таблиць. 5. Запити з групуванням. 6. Запити на створення схеми, таблиць, представлень. 7. Запити на оновлення Update. 6. Запити Insert, Delete.

Література:1-10.

Тема 7. Поняття індексації даних.

1. Способи організації індексів. 2. Внутрішня мова програмування СУБД. 3. Збережувальні процедури та тригери. 4. Призначення та переваги. 5. Індєксація даних. 6. Організація індексів. 7.. Процедури та тригери СУБД. 8. Призначення та переваги процедур СУБД.

Література:1-10.

Тема 8. Безпека БД.

1. Управління користувачами. Методи забезпечення безпеки СУБД. 3. Привілеї. 4. Системний каталог або словник даних.

Література:1-10.

Змістовий модуль 2. Проектування БД

Тема 9. Архітектура клієнт/серверних СУБД.

1. Концепція відкритих систем. 2. Відкритий зв'язок з БД. 3. ODBC. 4. Технології доступу BDE, ADO, ADO.Net. 5. Технологія JDBC. 6. Клієнт/серверні СУБД.

Література:1-10.

Тема 10. Транзакції.

1. Адміністрування, виконання, журналізація, відтік. 2. ACID властивості транзакцій. 3. Проблеми паралелізму. 4. Блокування. 5. Рівні ізолювання транзакцій. 6. Управління транзакціями в мовах програмування.

Література:1-10.

Тема 11. Архітектура, інформаційних систем на базі РБД.

1. Принципи функціонування РБД. 2. Побудова РБД. Зв'язок з БД. 3. Реплікація даних. 4. Види й властивості реплікації. 5. Властивості репікації. 6. Планування та релізація реплікації.

Література:1-10.

Тема 12. Рівні моделювання предметної області.

1. Інфологічна або концептуальна модель даних. 2. Даталогічна або фізична модель даних. 3.

Основи проектування БД. 4. Моделювання предметної області.

Література: 1-10.

Тема 13. Функціональні залежності

1. Нормальні форми відношень (1-3). 2. Багатозначні залежності та залежності і єднання 4 та 5 нормальні форми. 3. Проектування БД методом сутність-зв'язок ER-діаграми.

Література: 1-10.

Тема 14. Апаратні та програмні складові.

1. Технології обробки даних. 2. Особливості OLTP, DSS та OLAP систем. 3. Зберігання даних. 4. Індексція. 5. Кластеризація. 6. Фізична реалізація пошуку та вибірки. 7. Розподіл. 8. Методи доступу. 9. Деревовидні, хеш та бітові індекси. 10. Управління доступом. 11. Шифрування даних. Засоби підтримки безпеки в SQL.

Література: 1-10.

4. Структура залікового кредиту дисципліни „Проектування та захист баз даних”

	Кількість годин					
	Лекції	Лабор. заняття	СРС	ІР С	Тренінг, КППЗ	Контрольні заходи
<i>Змістовий модуль 1. Інформаційні системи та системи управління БД.</i>						
Тема 1. Інформація та інформаційні системи.	2	2		5	2	Поточне опитування
Тема 2. Ієрархічна та мережна моделі даних.				6		Поточне опитування
Тема 3. Реляційна модель та її характеристики.	2	2	1	6		Поточне опитування
Тема 4. Цілісність реляційних даних.	2	2		6		Поточне опитування
Тема 5. Операції реляційної алгебри та реляційне числення	2	2		6		Поточне опитування
Тема 6. Основні поняття SQL.	2	2		6	2	Поточне опитування
Тема 7. Поняття індексації даних.	2	2		6		Поточне опитування
Тема 8. Безпека БД.	2	2	1	6		Поточне опитування
<i>Змістовий модуль 2. Проектування БД.</i>						
Тема 9. Архітектура клієнт/серверних СУБД.	2	2		6	2	Поточне опитування
Тема 10. Транзакції.	2	2	1	6		Поточне опитування
Тема 11. Архітектура, інформаційних систем на базі РБД.	2	2		6		Поточне опитування
Тема 12. Рівні моделювання предметної області.	2	4		6	2	Поточне опитування
Тема 13. Функціональні залежності.	2	2		6		Поточне опитування
Тема 14. Апаратні та програмні складові.	2	2		6		Поточне опитування
Разом	28	28	3	83	8	

5. Тематика лабораторних занять.

Лабораторна робота № 1.

Тема: Інфологічне моделювання предметної області. Проектування реляційних баз даних.

Мета: Ознайомлення з інфологічним проектуванням баз даних та поглиблення знань в галузі проектування баз даних Створити інфологічну схему БД відповідно до заданої області.

Питання для обговорення: 1. Рівні моделювання предметної області. 2. Інфологічна, логічна або концептуальна модель даних. 3. Даталогічна або фізична модель даних.

Література: 1-10.

Лабораторна робота № 2.

Тема: Прості запити на вибірку.

Мета: Навчитися працювати з БД, використовувати основні прийоми побудови запитів та сортування даних.

Питання для обговорення: 1. Синтаксис запитів SQL. 2. Основні операції. 3. Простий запит на вибірку записів. 4. Запит з умовою WHERE. 5. Оператори BETWEEN, LIKE, ORDER BY.

Література: 1-10.

Лабораторна робота № 3.

Тема: Даталогічне проектування БД з використанням SQL інструкцій.

Мета: Створення фізичної моделі БД. Отримання SQL скрипт для створення БД.

Питання для обговорення: 1. Синтаксис SQL: CREATE, DROP. 2. Типи даних. 3. Структури таблиць. 4. Сутності, атрибути, зв'язки. 5. Цілісність даних.

Література: 1-10.

Лабораторна робота № 4.

Тема: Створення БД на віддаленому сервері з використанням SQL інструкцій.

Мета: Створення та заповнення БД.

Питання для обговорення: 1. Синтаксис SQL: INSERT INTO, DELETE, UPDATE. 2. Сервер БД. 3. Створення запитів. 4. Резервне копіювання та відновлення БД.

Література: 1-10

Лабораторна робота № 5.

Тема: Тестування та оптимізація створеної БД.

Мета: Створення запитів для запису редагування таблиць та даних.

Питання для обговорення: 1. Синтаксис SQL. 2. Запити на читання даних. 3. Створення запитів. 4. Редагування таблиць Alter table. 5. Запити на оновлення даних Update. 6. Запити Insert, Delete, Drop, Rename. 7. Оператори WHERE, ORDER BY, DISTINCT. 8. Предикати IN, AND, OR, BETWEEN, LIKE.

Література: 1-10

Лабораторна робота № 6.

Тема: З'єднання таблиць.

Мета: Створення запитів з групуванням даних кількох таблиць.

Питання для обговорення: 1. Синтаксис SQL. 2. Оператор JOIN. 3. Умови WHERE та HAVING. 4. Склеювання таблиць. 5. Вибірка рядків таблиць. 6. Запит із операторами INNER JOIN, LEFT OUTER JOIN, RIGHT OUTER JOIN, FULL OUTER JOIN.

Література: 1-10

Лабораторна робота № 7.

Тема: Складні запити на вибірку і групування.

Мета: Створити складні запити на вибірку і групування.

Питання для обговорення: 1. Синтаксис SQL. 2. Оператори порівняння. 3. Запити з групуванням. 4. Складні запити. 5. Підзапити, що повертають одне значення.

Література: 1-10

Лабораторна робота № 8.

Тема: Агрегатні функції.

Мета: Створити запити з використанням агрегатних функцій.

Питання для обговорення: 1. Агрегатні функції SQL. 2. Функція SQL SUM. 3. Функції MIN, MAX. 4. Синтаксис функцій AVG, COUNT.

Лабораторна робота № 9.

Тема: Аналітичні функції.

Мета: Отримати навички використання аналітичних функцій.

Питання для обговорення: 1. Загальний синтаксис: OVER, PARTITION BY. 2. Типові задачі. 3. Віконні функції, межі вікна. 4. Функції ранжування ROW_NUMBER, DENSE_RANK, RANK, ROWNUM. 5. Підсумкові функції. 6. Статистичні функції. 7. Межі агрегування PRECEDING та FOLLOWING.

Література: 1-10

Лабораторна робота № 10.

Тема: Транзакції.

Мета: Отримати навички роботи з транзакціями.

Питання для обговорення: 1. Синтаксис: CONSTRAINT, PRIMARY KEY, FOREIGN KEY, REFERENCES. 2. Основні обмеження. 3. Створення таблиці на основі запиту. 4. Видалення та зміна об'єктів в Oracle. 5. Створення уявлень VIEW. 6. Створення послідовностей. 7. Механізм узгодження

транзакцій: COMMIT, ROLLBACK.

Література:1-10

Лабораторна робота № 11.

Тема: Аналіз даних за допомогою операцій HAVING та GROUP BY.

Мета: Отримати навички використання операції HAVING та GROUP BY для аналізу даних в базах даних.

Питання для обговорення: 1. Синтаксис SQL. 2. Операція GROUP BY. 3. Переваги використання операції GROUP BY та HAVING в аналізі даних. 4. Аналітичні функції. 5. Квантори ALL або ANY (SOME).

Література:1-10

Лабораторна робота № 12.

Тема: Управління доступом до бази даних.

Мета: Отримати навички роботи з механізмами управління доступом до баз даних.

Питання для обговорення: 1. Політика безпеки. 2. Розмежування прав доступу. 3. Рівні доступу користувачів.

Література: 1-10

Лабораторна робота № 13.

Тема: Забезпечення цілісності та доступності бази даних.

Мета: Отримати навички забезпечення захисту даних в БД, зменшення ризику втрати даних та відновлення роботи системи управління базами даних.

Питання для обговорення: 1. Цілісність баз даних. 2. Доступність баз даних. 3. Резервне копіювання баз даних. 4. Стратегія резервного копіювання.

Література: 1-10

Лабораторна робота № 14.

Тема: Створення програмних форм для роботи з базою даних.

Мета: Отримати навички створювати програмні форми, що забезпечують ефективну та безпечну роботу з базами даних.

Питання для обговорення: 1. Апаратні та програмні складові БД. 2. Технології обробки даних. 3. Особливості використання мови програмування Python.

Література:1-10

6. Комплексне практичне індивідуальне завдання з дисципліни

Індивідуальне завдання з курсу «Проектування та захист баз даних» виконується самостійно студентом на основі сформованого завдання. КППЗ охоплює основні теми курсу. Виконання КППЗ є одним із обов'язкових складових модулів залікового кредиту.

Метою виконання КППЗ є оволодіння навичками роботи з системами управління базами даних. Студенти повинні дослідити та застосувати відповідні методи та алгоритми за одним із варіантів:

1. Створення БД та додатку доступу «Склад».
2. Створення БД та додатку доступу «Інкасатор».
3. Створення БД та додатку доступу «Магазин взуття».
4. Створення БД та додатку доступу «Відділ кадрів».
5. Створення БД та додатку доступу «Журнал успішності».
6. Створення БД та додатку доступу «Адресна книга».
7. Створення БД та додатку доступу «Телефонний довідник».
8. Створення БД та додатку доступу «Магазин одягу».
9. Створення БД та додатку доступу «Щоденник».
10. Створення БД та додатку доступу «Школа».
11. Створення БД та додатку доступу «Каталог відеофільмів».
12. Створення БД та додатку доступу «Комунальні послуги».
13. Створення БД та додатку доступу «Комп'ютерний магазин».
14. Створення БД та додатку доступу «Книгарня».
15. Створення БД та додатку доступу «Каталог фірм».
16. Створення БД та додатку доступу «Бібліотекар».
17. Створення БД та додатку доступу «Обліку матеріальних цінностей».
18. Створення БД та додатку доступу «БД абітурієнтів».

19. Створення БД та додатку доступу «Лісництво».
20. Створення БД та додатку доступу «Відділку міліції».
21. Створення БД та додатку доступу «Букмекерська кантора».
22. Створення БД та додатку доступу «Програма телепередач».
23. Створення БД та додатку доступу «Електронного документообігу».
24. Створення БД та додатку доступу «Транспортна компанія».
25. Створення БД та додатку доступу «Електронного органайзера».
26. Створення БД та додатку доступу «Касового апарату».
27. Створення БД та додатку доступу «Енциклопедія».
28. Створення БД та додатку доступу «Замовлень одягу».
29. Створення БД та додатку доступу «БД статей».
30. Створення БД та додатку доступу «Електронної музики».

7. Самостійна робота

№ п/п	Тематика
1	Класифікація систем баз даних. Концептуальна схема функціонування СБД.
2	Рівні моделей даних. Класифікація моделей даних.
3	Мовні засоби СБД, їх класифікація. Програмні, технічні та організаційні засоби СКБД. Функції адміністратора бази даних.
4	Реляційна модель даних. Основні визначення. Реляційна алгебра.
5	Теоретико-множинні операції реляційної алгебри. Спеціальні операції реляційної алгебри.
6	Суть інформаційно-логічного моделювання. Підходи та вимоги.
7	Методика розробки інфологічної схеми предметної області. Визначення об'єктів, формалізація процесів, встановлення асоціацій, перевірка коректності інфологічної моделі.
8	Поняття даталогічного проектування. Особливості та спільні риси, перехід від інфологічної до даталогічної моделі.
9	Реляційний підхід до проектування баз даних. Нормалізація відношень.
10	Нормалізоване відношення. Функціональна та функціонально-повна залежність відношення. Друга нормальна форма. Транзитивна залежність та третя нормальна форма. Транзитивна залежність та третя нормальна форма. Нормальна форма Бойса-Кодда.
11	Багатозначні залежності. Четверта і п'ята нормальні форми.
12	Загальні поняття та визначення цілісності. Методи забезпечення цілісності даних.
13	Оператори DDL в мові SQL із заданням обмежень цілісності. Засоби визначення схеми бази даних. Засоби зміни опису таблиць і засоби видалення таблиць.
14	Потенційні, первинні та зовнішні ключі. Цілісність реляційних даних
15	Операції реляційної алгебри та реляційне числення.
16	Запити на читання даних. Склеювання таблиць. Умови відбору рядків таблиць
17	Агрегатні функції. Запити з групуванням. Складні запити
18	Запити на оновлення даних.
19	Запити на створення та оновлення схеми БД, таблиць та представлень
20	Рівні моделювання предметної області. Інфологічна, логічна або концептуальна модель даних. Даталогічна або фізична модель даних
21	Функціональні залежності 1, 2 та 3 нормальні форми відношень. Багатозначні залежності та залежності і єднання 4 та 5 нормальні форми. Проектування БД методом сутність-зв'язок ER-діаграми
22	Засоби підтримки безпеки в SQL

8. Тренінг з дисципліни.

Порядок проведення тренінгу:

1. Вступна частина проводиться з метою ознайомлення студентів з темою тренінгу.
2. Організаційна частина полягає у створенні робочого настрою у колективі студентів.
3. Практична частина реалізується шляхом виконання завдань з певних проблемних питань теми тренінгу.

теми тренінгу.

4. Підведення підсумків. Обговорення результатів виконаних завдань. Обмін думками з

питань, що виносяться на тренінг.

№	Вид роботи	Порядок проведення тренінгу
---	------------	-----------------------------

1	Розробки інфологічної схеми предметної області	– Словесний огляд предметної області – Виділення сутностей – Встановлення зв'язків
2	Даталогічне проектування БД згідно заданої предметної області	– Встановлення типів сутностей – Встановлення кратностей зв'язків – Забезпечення цілісності БД
3	Нормалізація відношень	– Виявлення вимог щодо швидкодії доступу до даних – Виявлення вимог щодо ступеня надлишковості даних – Нормалізація створеної схеми БД
4	Написання DDL скрипта БД	– Скрипт створення БД – Скрипт створення таблиць – Скрипт внесення даних в таблиці

9. Методи навчання.

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі з використання мультимедійного проектора та інших ТЗН; практичні роботи, індивідуальні заняття; робота в Інтернет.

10. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання.

У процесі вивчення дисципліни «Проектування та захист баз даних» використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- поточне тестування та опитування;
- підсумкове тестування за кожним змістовним модулем;
- оцінювання виконання лабораторних робіт;
- ректорська контрольна робота;
- комплексне практичне індивідуальне заняття (КПІЗ).
- залікове модульне тестування та опитування.

11. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни „Проектування та захист баз даних” визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Семестр 4 - залік

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3
30%	40%	30%
1. Усне опитування на заняттях (7 тем по 2 бали) - мах 14 балів. 2. Письмова робота - мах 51 бал. 3. Практичне завдання (7 практичних завдань по 5 балів)- мах 35 балів.	1. Усне опитування на заняттях (7 тем по 2 бали) - мах 14 балів. 2. Письмова робота - мах 51 бал. 3. Практичне завдання (7 практичних завдань по 5 балів)- мах 35 балів.	1. Підготовка КПІЗ – мах 40 балів. 2. Захист КПІЗ – мах 40 балів. 3. Участь у тренінгах – мах 20 балів

Шкала оцінювання

За шкалою університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)
75–84		C (добре)
65–74	задовільно	D (задовільно)
60–64		E (достатньо)
35–59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1–34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна.

№	Найменування	Номер теми
1	Мультимедійний проектор та проєкційний екран	1 -14

2	Персональні комп'ютери	1 -14
3	Комунікаційне програмне забезпечення (Zoom) для проведення занять у режимі он-лайн (за необхідності)	1 -14
4	Комунікаційна навчальна платформа (Moodle) для організації дистанційного навчання (за необхідності)	1 -14
5	Наявність доступу до мережі Інтернет	1 -14
6	Програмне забезпечення: Visual C++, SQL Server 2015 Enterprise, Visual Studio Community Edition, mySql Server, MySql Workbench, IDLE — Python, Oracle Live SQL	1-14

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Alvarez P.M., Ayala M.L., Cisneros S.C. Main Memory Management on Relational Database Systems. Cham: Springer, 2022. — 115 p.
2. Chavan H., Shaikh S. Introduction to DBMS. Designing and Implementing Databases from Scratch for Absolute Beginners .BPB Publications, 2022. — 276 p.
3. Бази даних / С.Л. Рзаєва, О.А. Харченко. - Київ: Київ. нац. торг-екон. ун-т, 2021. - 227 с
4. Coronel C. et al. Database Principles: Fundamentals of Design, Implementation, and Management. 3rd ed. — Cengage, 2020. — 960 p.
5. Domdouzis K., Lake P., Crowther P. Concise Guide to Databases: A Practical Introduction. 2nd edition. — Springer, 2021. — 407 p.
6. Foster Elvis C., Godbole Shripad V. Database Systems: A Pragmatic Approach. 3rd Edition. — CRC Press, 2022. — 622 p.
7. Hoffer J.A., Ramesh V., Topi H. Modern Database Management. 13th Edition, Global Edition. - Pearson Education, 2020. — 591 p.
8. Kroenke D.M., Auer D., Vandenberg S.L., Yoder R.C. Database Concepts. Pearson, 2020. — 552 p.
9. Padallan Jocelyn O. Distributed Database Architecture. Arcler Press, 2021. — 266 p.
10. Бази даних в інформаційних системах / В. Гайдаржі, І. Ізварін. – Київ: Видавництво : "Україна", 2019. – 418 с. 210.
11. Vaisman A., Zimányi E. Data Warehouse Systems: Design and Implementation. 2nd. ed. — Springer, 2022. — 712 p.
12. Демиденко М.А. Введення в сучасні бази даних. Навчальний посібник. — Дніпро: Дніпровська політехніка, 2020. — 38 с.
13. Diaz C. Database Security: Problems and Solutions. Mercury Learning and Information, 2022. — 260 p.