

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету комп'ютерних
інформаційних технологій


Ігор ЯКИМЕНКО
« 30 » 2024р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор
з науково-педагогічної роботи


Віктор ОСТРОВЕРХОВ
« 30 » 2024р.



РОБОЧА ПРОГРАМА
з дисципліни
«ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЗАХИСТ БАЗ ДАНИХ»

Ступінь вищої освіти – **бакалавр**

Галузь знань – **12 Інформаційні технології**

Спеціальність – **125 Кібербезпека та захист інформації**

Освітньо-професійна програма – **Кібербезпека**

Кафедра кібербезпеки

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Лабор. (семін.) (год.)	ІРС (год.)	Тренінг (год.)	СРС (год.)	Разом (год.)	Залік (сем)
Денна	2	4	30	30	4	8	78	150	4



Тернопіль –2024

Робочу програму склала викладач кафедри кібербезпеки Давлетова Аліна Ярославівна

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри кібербезпеки, протокол № 1 від 26.08.2024 р.

Завідувач кафедри
кібербезпеки



Василь ЯЦКІВ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення спеціальності кібербезпека та захист інформації, протокол № 1 від 30. 08. 2024 р.

Голова групи
забезпечення спеціальності



Василь ЯЦКІВ

Гарант ОП



Михайло КАСЯНЧУК

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 – 4	Спеціальність - 125 Кібербезпека	Рік підготовки – 2 Семестр – 4
Кількість змістових модулів – 2	Ступінь вищої освіти – бакалавр	Лекції – 30 год. Лабораторні заняття – 30 год.
Загальна кількість годин – 150		Самостійна робота: 78 год. Тренінг: 8 год. Індивідуальна робота: 4 год.
Тижневих годин: 10 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 (БД), ознайомлення із загальною концепцією БД як необхідного елементу сучасних інформаційних технологій, висвітлення теоретичних та організаційно-методичних питань розробки та функціонування БД, вивчення конкретних систем управління базами даних (СУБД), набуття навиків практичної роботи по проектуванню БД та їх створенні, управлінню БД у середовищі визначених СУБД, подальшу можливість використання нових принципів роботи з БД у галузі кібербезпеки.

2.2 Завдання вивчення дисципліни

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

знати:

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

вміти:

- розробляти та реалізовувати запити SQL для вибору, вставки, оновлення та видалення даних з БД.
- проектувати БД, включаючи визначення сутностей, атрибутів та відносин, а також нормалізацію даних.
- адмініструвати БД, включаючи резервне копіювання, відновлення та оптимізацію бази даних.
- забезпечувати захист БД, 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 БД, 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 БД, а також захисту їх від різних загроз.

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

Змістовий 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. БД та СУБД.

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. Зберезувальні процедури та тригери. 4. Призначення та переваги. 5. Індксація 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	Контрольні заходи
<i>Змістовий модуль 1. Інформаційні системи та системи управління БД.</i>						
Тема 1. Інформація та інформаційні системи.	2	2	1	5	4	Поточне опитування
Тема 2. Ієрархічна та мережна моделі даних.	2	2		5		
Тема 3. Реляційна модель та її характеристики.	2	2		5		
Тема 4. Цілісність реляційних даних.	2	2		5		
Тема 5. Операції реляційної алгебри та реляційне числення	2	2	1	5		
Тема 6. Основні поняття SQL.	4	4		5		
Тема 7. Поняття індексації даних.	2	2		6		
Тема 8. Безпека БД.	2	2		6		
<i>Змістовий модуль 2. Проектування БД.</i>						
Тема 9. Архітектура клієнт/серверних СУБД.	2	2	1	6	4	Поточне опитування
Тема 10. Транзакції.	2	2		6		
Тема 11. Архітектура, інформаційних систем на базі РБД.	2	2		6		
Тема 12. Рівні моделювання предметної області.	2	2	1	6		
Тема 13. Функціональні залежності.	2	2		6		
Тема 14. Апаратні та програмні складові.	2	2		6		
Разом	30	30	4	78	8	

5. Тематика лабораторних занять.

Лабораторна робота № 1.

Тема: Інфологічне моделювання предметної області. Проектування реляційних БД.

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

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

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 БД.

Мета: Отримати навички роботи з механізмами управління доступом до БД.

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 БД.

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

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

Література: 1-10

Лабораторна робота № 14.

Тема: Створення програмних форм для роботи з БД.

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

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

Література: 1-10

6. Самостійна робота

Самостійна робота студентів є однією з обов'язкових складових частин модулю залікового кредиту з курсу «Проектування та захист баз даних». Виконується у вигляді теоретичних доповідей кожним студентом самостійно на основі сформованого завдання, що охоплює основні теми курсу.

Пропонована тематика завдань:

1. Класифікація систем БД. 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 БД.
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 БД.
10. Нормалізація відношень.
11. Функціональна та функціонально-повна залежність відношення.
12. Транзитивна залежність та третя нормальна форма.
13. Багатозначні залежності.
14. Загальні та методи поняття та визначення цілісності.
15. Оператори DDL в мові SQL із заданням обмежень цілісності.
16. Засоби визначення схеми бази даних.
17. Засоби зміни опису таблиць і засоби видалення таблиць.
18. Цілісність реляційних даних.

19. Операції реляційної алгебри та реляційне числення.
20. Рівні моделювання предметної області.
21. Інфологічна, логічна або концептуальна модель даних.
22. Даталогічна або фізична модель даних.
23. Проектування БД методом сутність-зв'язок ER-діаграми.
24. Засоби підтримки безпеки в SQL.

7. Організація та проведення тренінгу 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.

4. Підведення підсумків. Обговорення результатів виконаних завдань. Обмін думками з питань, що виносяться на тренінг.

Тематика тренінгу: Проектування та захист баз даних предметної області та створення скриптів для її реалізації.

Мета тренінгу: забезпечення студентів комплексними теоретичними знаннями та практичними навичками для ефективного проектування та захисту баз даних.

Завдання тренінгу: презентувати результати виконання скриптів для бази даних.

№	Вид роботи	Порядок проведення тренінгу
1	Розробка інфологічної схеми предметної області	<ul style="list-style-type: none"> - Виділення сутностей - Встановлення зв'язків
2	Даталогічне проектування БД згідно заданої предметної області	<ul style="list-style-type: none"> - Встановлення типів сутностей - Встановлення кратностей зв'язків - Забезпечення цілісності БД
3	Нормалізація відношень	<ul style="list-style-type: none"> - Виявлення вимог щодо швидкодії доступу до даних - Виявлення вимог щодо ступеня надлишковості даних
4	Написання скрипта БД	<ul style="list-style-type: none"> - Скрипт створення БД та таблиць - Скрипт внесення даних в таблиці - Скрипт виконання запитів

8. Методи навчання.

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

9. 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;
- оцінювання тренінгів;
- оцінювання результатів самостійної роботи.

10. 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:

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4
20%	20%	20%	20%	5%	15%
Поточне оцінювання	Модульний контроль 1	Поточне оцінювання	Модульний контроль 2	Тренінги	Самостійна робота
Усне опитування на заняттях	Практичні завдання (лабораторні)	Усне опитування на заняттях	Практичні завдання (лабораторні)	Середнє арифметичне з оцінок	Середнє арифметичне з оцінок, отриманих за виконання та

(теми 1-7)	роботи 1-7)	(теми 8-14)	роботи 7-14)	отриманих за виконання та презентацію одного завдання тренінгу	презентацію результатів виконання одного завдання самостійної роботи
------------	-------------	-------------	--------------	--	--

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

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