

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ**

**Тернопільський національний технічний  
університет імені Івана Пулюя**

*Кафедра комп'ютерних наук*



**ЛІТЕРАТУРА**

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА**

## **СХОВИЩА ВЕЛИКИХ ДАНИХ**

**Методичні вказівки  
до виконання курсової роботи  
для здобувачів освітнього ступеня  
«бакалавр» за спеціальністю  
122 Комп'ютерні науки  
126 Інформаційні системи та технології  
всіх форм навчання**

Тернопіль – 2024

УДК 004.65+004.652.4+004.652.8+004.678(075)

Боднарчук І. О. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни "Сховища великих даних" для здобувачів освітнього ступеня "бакалавр" за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки, 126 Інформаційні системи та технології всіх форм навчання / І. О. Боднарчук – Тернопіль : ТНТУ, 2024. – 32 с.

**Укладач** к.т.н., доцент, зав.каф. КН Боднарчук І.О.

**Рецензент:** к.т.н., доцент КТ Коноваленко І.В.

**Відповідальний за випуск:** к.т.н., доц. Боднарчук І.О.

Методичні вказівки розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук. Протокол № 1 від 26 серпня 2024 р.

Схвалено та рекомендовано до друку методичною радою ФІС Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

Протокол № 1 від 30 серпня 2024 р.

Методичні вказівки складено з урахуванням матеріалів літературних джерел, наведених у переліку.

@Боднарчук І.О.....2024

@Тернопільський національний технічний  
університет імені Івана Пулюя, .....2024



## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
1 МЕТА ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ .....	5
2 СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ КУРСОВОЇ РОБОТИ .....	6
2.1 Завдання на курсову роботу.....	6
2.2 Зміст .....	7
2.3 Вступ.....	7
2.4 Аналітичний огляд літературних джерел.....	7
2.5 Опис концептів та аналітичних завдань предметної області .....	7
2.6 Логічна структура сховища даних .....	8
2.7 Опис засобів аналітичного опрацювання даних .....	8
2.8 Аналіз результатів виконання контрольного прикладу .....	12
2.9 Висновки.....	13
2.10 Список використаних джерел.....	13
2.11 Додатки.....	13
3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ .....	14
4 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА КОНТРОЛЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ.....	22
4.1 Загальний порядок захисту курсової роботи .....	23
4.2 Вимоги до презентаційних матеріалів .....	24
4.3 Вимоги до доповіді.....	24
4.4 Вимоги до демонстрації прикладного програмного забезпечення .....	25
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ .....	26
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	28
ДОДАТКИ	



## ВСТУП

Методичні вказівки для виконання курсової роботи з курсу "Сховища великих даних" призначені для студентів, що навчаються за спеціальністю 122 "Комп'ютерні науки" та 126 "Інформаційні системи та технології" ОР "бакалавр" денної та заочної форми навчання.

Виконання курсової роботи повинно забезпечити закріплення теоретичних знань і практичних навичок, отриманих при вивченні лекційного матеріалу та практичної частини дисципліни.

В методичних вказівках розглянуті основні питання, пов'язані з виконанням курсової роботи, оформленням пояснювальної записки до курсової роботи, захистом курсової роботи.

## 1 МЕТА ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Метою виконання курсової роботи є закріплення теоретичних знань, набутих при вивченні дисципліни “Сховища великих даних”, та практичне застосування методів побудови і опрацювання сховищ даних.

У ході виконання курсової роботи студенти повинні навчитися самостійно працювати з літературою та з сучасними засобами проектування, створення і застосування сховищ даних в інтелектуальних системах.

У методичних рекомендаціях подані вимоги до змісту, порядку виконання та оформлення курсової роботи з дисципліни “Сховища великих даних”.

## 2 СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ КУРСОВОЇ РОБОТИ

У даному розділі розглядається приблизна структура записки курсової роботи.

Курсова робота повинна містити такі розділи:

- завдання на курсова робота (~1 стор.);
- зміст (~1 стор.);
- вступ (~1 стор.);
- аналітичний огляд літературних джерел (~15 стор.);
- опис концептів та аналітичних завдань предметної області (~10 стор.);
- логічна структура сховища даних (~5 стор.);
- опис засобів аналітичного опрацювання даних (~5 стор.);
- аналіз результатів виконання контрольного прикладу (~5 стор.);
- висновки (~1 стор.)
- список літературних джерел (~2 стор.).

Обсяг курсової роботи повинен становити 30 – 50 сторінок друкованого тексту (без врахування додатків).

Примітка: зміст курсової роботи може бути змінений керівником роботи.

### 2.1 Завдання на курсову роботу

Завдання на курсову роботу видається керівником. У завданні вказується тема роботи, прізвище студента, номер групи, перелік основних задач, які необхідно розв'язати у ході виконання курсової роботи, та календарний план їх виконання. Бланк завдання, підписаний керівником та студентом, підшивається до пояснювальної записки курсової роботи.

## **2.2 Зміст**

Зміст курсової роботи повинен відповідати темі та завданню на курсову роботу. У змісті вказуються номери і назви основних розділів курсової роботи та номери сторінок, де вони починаються. Вступ, висновки по роботі, список літератури та додаток не нумеруються.

## **2.3 Вступ**

Вступ повинен відповідати темі роботи, бути коротким та конкретним. У вступі формулюється мета курсової роботи, опис проблеми у загальному вигляді, її актуальність, наводиться перелік задач, які необхідно розв'язати для вирішення проблеми, обґрунтовується вибір програмних засобів розроблення роботи.

## **2.4 Аналітичний огляд літературних джерел**

У цьому розділі описуються та аналізуються типи архітектури сховища даних та обираються методи аналітичного опрацювання даних згідно завдання.

Наприклад, для завдання інтеграції даних аналізуються методи інтеграції, фіксується найкращий метод інтеграції для кожної з аналітичних задач.

## **2.5 Опис концептів та аналітичних завдань предметної області**

У цьому розділі описується концептуальна модель обраної згідно варіанту предметної області. Модель даних – це спосіб структуризації даних, які розглядаються як деяка абстракція у відриві від предметної області. Також це інструмент подання концептуальної моделі предметної області і динаміки її зміни у вигляді бази даних. Є такі моделі даних – концептуальна, логічна, фізична. У концептуальному моделюванні проектується схема понять прикладної області в їх

взаємозв'язку. Логічний рівень моделювання – це той, який реально використовує багато хто з теперішніх розробників завдяки доступності на ринку CASE-систем.

Логічна модель будується за допомогою діаграм «сутність-зв'язок», атрибутів, категоризації. Розрізняють ієрархічну, мережну, реляційну, багатовимірну логічні моделі даних. Фізична модель даних відповідає опису даних в БД конкретної СКБД, тобто схемі даних. Вона враховує такі аспекти, як архітектуру, безпеку, ефективність доступу та інші.

## **2.6 Логічна структура сховища даних**

Наводиться схема сховища даних, зазначається, у якій архітектурі воно реалізоване, та описується кожна таблиця сховища. Наявність таблиці метаданих є необхідною умовою.

Залежно від типу предметної області, вирішуваних задач (а саме потреби у детальних чи агрегованих даних) студент самостійно обирає архітектуру сховища даних. Приклад логічної моделі даних поданий на рис. 2.1.

## **2.7 Опис засобів аналітичного опрацювання даних**

Визначити задачі, які потребують аналітичного опрацювання, та навести послідовність кроків вирішення. Вирішення аналітичних завдань реалізувати за допомогою запитів та збережених процедур. Середовищем розроблення сховища даних можуть бути СКБД Oracle, MS SQL Server, MySQL, PostgreSQL, FireBird тощо.

Для аналітичних задач інтеграції даних необхідно опрацювати дані з таких зовнішніх джерел:

- структурований текстовий файл (.csv),
- файл електронних таблиць (.xls, , JSON тощо),
- xml-формат,

- ODBC-джерело,
- нереляційна (NoSQL) СКБД.



Рисунок 2.1 – Фрагмент схеми сховища даних, виконаного в моделі «зірка», для відображення господарських операцій

Для аналітичних задач аналізу даних необхідно розробити каскад запитів, результатом яких є відповіді на поставлені запитання.

*Приклад запитання: визначення книжок, цікавих для користувача.*

Для цього, перш за все, наведемо схему сховища даних (рисунок 2.2).

Використано такі таблиці:

rf\_Author містить перелік всіх авторів, відомості про яких містяться в базі даних.

rf\_Book – інформація про книги типу назва, розділ, видавництво, видання, рік видання, кількість сторінок, ціна, а також примітки, які дають коротку характеристику книги.

od\_Book поєднує дані двох вище описаних таблиць і формує номер типу книги.

Така структура пояснюється тим, що одній книзі може відповідати список авторів.

ob\_Book містить номер типу книги і унікальний номер (так як книжок певного

екземпляру в бібліотеці може бути декілька).

RF\_bookType – довідник розділів.

RF\_publish – довідник видавництв.

OH\_Book – формуляр замовлень абонементів бібліотеки. Містить також величину штрафу у разі неповернення книги (ми прийняли її рівною ціні книги). Вона використовує також дані з таблиці про особу OV\_Person та таблиці станів книги rf\_state (повернута, на руках, загублена тощо).

Архітектура сховища – просторове сховище за схемою «подвійна сніжинка».

З метою визначення цікавих книг для користувача перш за все аналізуємо, книги яких розділів він читав, і визначаємо розділ, з якого він брав найбільше книг.

Для цього створюються такі запити.

1) *Визначення кількості прочитаних книг з кожного розділу:*

#### Запит 1

```
SELECT oh_book.person_id, rf_book.part_id, Count(ob_book.id) AS  
[Countpart_id]  
FROM (rf_book INNER JOIN ob_book ON rf_book.id =  
ob_book.book_id)  
INNER JOIN oh_book ON ob_book.id = oh_book.book_id
```

```
GROUP BY oh_book.person_id, rf_book.part_id, oh_book.state_id  
HAVING (oh_book.state_id="отримано");
```

2) *Визначення розділу з найбільшою кількістю прочитаних книг:*

### Запит2

```
SELECT Запит1.person_id, Max(Запит1.[Count-id]) AS [Max-Count-  
id]  
FROM Запит1  
GROUP BY Запит1.person_id;
```

### Запит3

```
SELECT Запит1.person_id, Запит1.part_id  
FROM Запит2 INNER JOIN Запит1 ON (Запит2.[Max-Count-id] =  
Запит1.[Countid]) AND (Запит2.person_id = Запит1.person_id);
```

3) *Визначення усіх книжок цього розділу.*

### Запит4

```
SELECT Запит2.person_id, rf_book.part_id, ob_book.book_id  
FROM Запит3 INNER JOIN (rf_book INNER JOIN ob_book ON rf_book.id  
= ob_book.book_id) ON Запит2.part_id = rf_book.part_id;
```

4) *Визначення усіх книжок цього розділу, що читач уже брав у бібліотеці.*

### Запит5

```
SELECT Запит2.person_id, Запит2.part_id,  
ob_book.book_id, oh_book.state_id  
FROM Запит3 INNER JOIN (rf_book INNER JOIN (ob_book INNER JOIN  
oh_book ON ob_book.id = oh_book.book_id) ON rf_book.id =  
ob_book.book_id) ON (Запит2.person_id = oh_book.person_id) AND  
(Запит2.part_id = rf_book.part_id)  
WHERE (oh_book.state_id="отримано");
```

5) *Визначення усіх книжок визначеного розділу, які читач ще не замовляв у бібліотеці – різниця Запит4 та Запит5.*

### Запит6

```
SELECT Запит4.person_id, Запит4.part_id, Запит4.book_id
```

```
FROM Запит4 LEFT JOIN Запит5 ON Запит4.book_id = Запит5.book_id  
WHERE (Запит5.book_id Is Null);
```

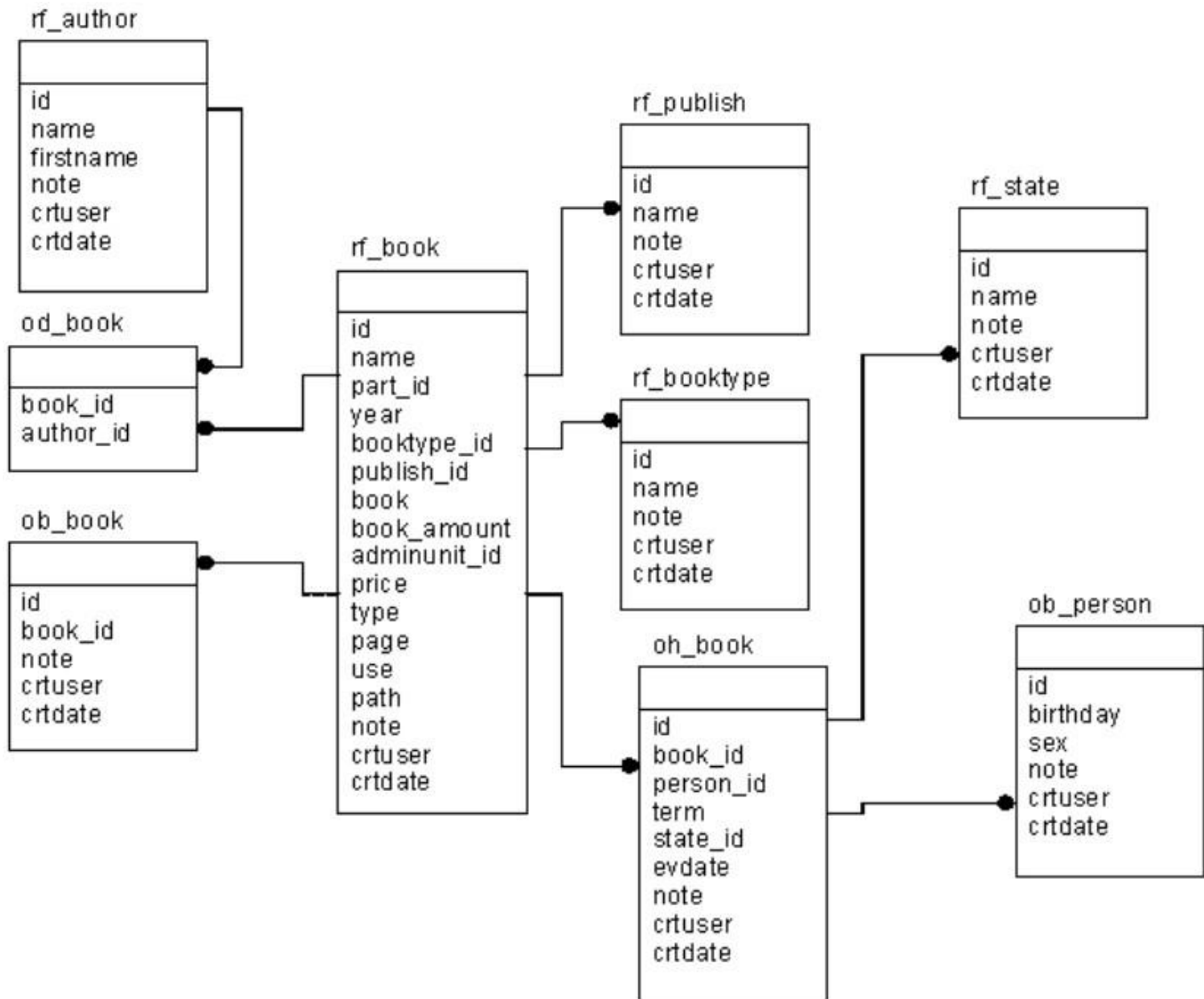


Рисунок 2.2 – Схема бази даних

## 2.8 Аналіз результатів виконання контрольного прикладу

У розділі наводиться вміст таблиць, аналізується правильність виконання запитів та процедур, а також якість прийнятих рішень. Визначається ефект від прийнятих рішень у реальному житті.

## **2.9 Висновки**

У висновках перераховуються основні результати курсової роботи, вказуються її позитивні сторони та недоліки, даються рекомендації щодо практичного застосуванню результатів роботи.

## **2.10 Список використаних джерел**

Наводиться список літературних джерел (не менше 10 джерел), які були використані при виконанні курсової роботи.

## **2.11 Додатки**

У додатку наводяться тексти запитів та процедур, а також результати контрольного прикладу.

### 3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ

Всі документи, що входять у КР, повинні бути виконані відповідно до вимог ЄСКД та ДСТУ. ПЗ виконується у відповідності до ДСТУ 3008:2015 "Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання".

Опис літературних джерел ДСТУ 8302:2015 "Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання".

Пояснювальна записка, креслення, плакати та інші матеріали оформляються в одному примірнику.

Пояснювальна записка виконується на листах формату А4 за формами відповідно до вимог діючих ДСТУ. Текст курсової роботи друкують (пишуть), залишаючи поля таких розмірів:

- ліве - не менше 20 мм;
- праве - не менше 10 мм;
- верхнє - не менше 20 мм;
- нижнє - не менше 20 мм.

При оформленні текстової частини на листах з рамкою, відступи від тексту до рамки: зліва і справа – не менше 5 мм, зверху і знизу – не менше 10 мм.

Пояснювальна записка КР виконується машинним (за допомогою комп'ютерної техніки) способом на одному боці аркуша. Також дозволяється виконувати пояснювальну записку рукописним способом у чорному кольорі.

Пояснювальна записка повинна починатися з титульного аркуша встановленого зразка (додаток А, <https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=367>), далі розміщують завдання на КР (<https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=372>), перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за необхідністю), зміст, основний текст, перелік використаних джерел, використаних при виконанні роботи та додатки.

Текстовий матеріал, при виконанні комп'ютерним способом, друкується на одному боці аркушів формату А4 через 1,5 міжрядкового інтервалу, текст вирівнюється по ширині аркуша (текстовий редактор сумісний з Microsoft Word. Шрифт – Times New Roman, кегль 14 пт).

Всі аркуші (сторінки) пояснювальної записки нумерують.

Нумерацію листів ПЗ починають із титульного аркуша, на якому номер не проставляється. Лист, розміщений після завдання на курсову роботу, нумерується цифрою 3. Номер сторінки розміщується у правому верхньому куті сторінки.

Кожну структурну частину роботи починають з нової сторінки. До загального обсягу роботи не входять додатки, таблиці та рисунки, які повністю займають площу сторінки. Але всі сторінки зазначених елементів підлягають нумерації на загальних засадах.

В тексті пояснювальної записки мають бути обов'язковими посилання на використані літературні та інші джерела. Після згадки (після цитати) проставляють в квадратних дужках номер, під яким вона іде в бібліографічному списку і, у випадку необхідності, сторінки, наприклад: [9] або [9, с.92].

Перелік джерел інформації повинен бути відсортований в алфавітному порядку (за прізвищами авторів).

Роботи іноземних авторів подаються в переліку джерел в оригінальній транскрипції.

Документи, розміщення яких в основному тексті недоцільне (рисунки, програми розрахунків на ЕОМ, таблиці, які займають одну або більше аркушів А4 ПЗ), повинні бути оформлені у вигляді додатків до курсової роботи. В основному тексті потрібно вказати посилання на ці додатки.

Додаток повинен мати заголовок, надрукований угорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. З правого боку рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово «Додаток \_\_» і велика літера, що позначає додаток. Додатки необхідно позначати послідовно

великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, додаток А, додаток Б і т.д. Один додаток позначається як додаток А.

Текст кожного додатка за необхідності може бути поділений на розділи і підрозділи, які нумерують у межах кожного додатка. В такому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатка А.

Ілюстрації, таблиці і формули, розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка, наприклад: рис. Д.1.2. – другий рисунок першого розділу додатка Д; формула (В.1) – перша формула додатка В.

У тексті пояснювальної записки не рекомендується вживати звороти із займенниками першої особи, наприклад: "Я вважаю ...", "Ми вважаємо ...", тощо.

Рекомендується вести виклад, не вживаючи займенників, наприклад: "Вважаємо ...", "... знаходимо ..." тощо або безособові дієслова "виконано...", "створено....", "встановлено...." тощо.

Числа з розмірністю необхідно писати цифрами, а без розмірності – словами, наприклад: "Висота – 600 м", "... за другим варіантом ...". Не допускається у тексті записки використовувати число розмірності в одному рядку, а позначення розмірності – в іншому, таким чином – "600 м" мають бути в одному рядку.

Порядкові числівники, які йдуть один за одним, можуть бути подані цифрами з відмінковим закінченням, яке ставлять лише при останній цифрі, наприклад: 1-е; 7, 8, 9-й тощо.

Абзацний відступ повинен бути однаковим упродовж усього тексту записки курсової роботи і дорівнювати 1,5 см абзацного відступу.

При використанні в пояснювальній записці списків, абзацний відступ становить 2 см абзацного відступу. При використанні нумерованого списку дозволяється в якості номерів використовувати арабські та римські цифри, кириличні та латинські букви. За умови використання маркованого списку використовуються наступні маркери: –; ●. Абзацний відступ багаторівневого списку становить 2 см абзацного відступу. По всій пояснювальній записці курсової

роботи використовується тільки один із вибраних студентом-дипломником маркерів.

Пояснювальну записку курсової роботи розбивають на розділи і підрозділи, пункти і підпункти.

Розділи в межах усієї записки повинні мати порядкові номери, позначені арабськими цифрами без крапки.

Кожен розділ текстового документа рекомендується починати з нового аркуша (сторінки).

Підрозділи повинні мати нумерацію в межах розділу: номер підрозділу складається з номера розділу і підрозділу, розділених крапкою, наприклад, 2.3. Це означає: третій підрозділ другого розділу. В кінці порядкового номера розділу, підрозділу і т.п. крапки не ставиться.

Номер пункту вміщує номер розділу, підрозділу і пункту, які розділені крапками, наприклад, 3.2.1 – перший пункт другого підрозділу третього розділу.

Структурні елементи “ЗМІСТ”, “ВСТУП”, “ВИСНОВОК”, “ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ” не нумерують, а їх назви є заголовками структурних елементів.

Назви розділів повинні бути короткими і записуватись у вигляді заголовків великими буквами посередині рядка, наприклад: 1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Переноси слів у заголовках не допускаються. Крапка в кінці заголовка не проставляється. Між назвами основних розділів, підрозділів другого рівня і основним текстом повинен бути пропущений рядок. Між назвами підрозділів третього рівня і основним текстом пропускається один рядок перед назвою підрозділу, а після назви – ні.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою.

Відстань між основами рядків заголовків, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті.

Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

При написанні заголовків розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів використовується стиль шрифту напівжирний.

На основі розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів формують аркуш “ЗМІСТ”.

Оформлення змісту здійснюється на основі вимог оформлення тексту пояснювальної записки. При наведенні заголовків 1 рівня абзацний відступ не роблять. Для наведення заголовків 2 рівня абзацний відступ становить 0,5 см, 3 рівня – 1 см. З протилежної сторони рядка заголовка в змісті проставляється номер сторінки, який розділяється багато крапкою, наприклад:

ЗАГОЛОВОК 1.....	1
Заголовок 2 .....	2
Заголовок 3 .....	3

Як правило, нумерація змісту закінчується на 3 рівні заголовків.

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати у записці курсової роботи безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації повинні бути посилання у дипломній роботі.

Ілюстрації у тексті виконуються в графічному редакторі.

Кількість ілюстрацій повинна бути достатньою для пояснення тексту, що викладається. Ілюстрації розміщуються відразу після посилання на них за текстом.

Ілюстрація позначається словом "Рисунок\_\_", яке разом з назвою ілюстрації розмащують після пояснювальних даних посередині рядка, наприклад, "Рисунок 3.1 – Схема розміщення". Ілюстрацію разом із її назвою відділяють від основного тексту записки рядком пропуску.

За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст).

Перше посилання на ілюстрації подається за типом «на рисунку 3.1», повторно – «див. рис. 3.1».

Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках.

Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, рисунок 3.2 – другий рисунок третього розділу.

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, вміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані – на кожній сторінці, і під ними позначають: "Рисунок \_\_, аркуш \_\_".

Цифровий матеріал, як правило, оформляють у вигляді таблиць.

Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити, якщо їх відсутність не утруднює користування таблицею.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці.

На всі таблиці мають бути посилання в тексті ПЗ. Перше посилання на таблицю має вигляд "У таблиці 2.2 наведено...", повторно – «див. табл. 2.2».

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, таблиця 2.1 – перша таблиця другого розділу.

Таблиця має назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею. Назва має бути стислою і відображати зміст таблиці. Назва проставляється після номера таблиці через тире. Назву таблиці відокремлюють від основного тексту рядком пропуску.

Якщо таблиця виходить за межі формату сторінки, її поділяють на частини, переносючи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її заголовок і боковик.

При поділі таблиці на частини допускається її заголовок або боковик замінити відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово “Таблиця \_\_” вказують один раз зліва з абзацного відступу над першою частиною таблиці, над іншими частинами справа пишуть: “Продовження таблиці \_\_” з зазначенням номера таблиці.

Після таблиці проставляється рядок пропуску перед основним текстом ПЗ.

Елементи програмного коду (тексти програм, процедур чи функцій, скриптів, HTML або XML–коди) слід розміщувати у записці курсової роботи безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. Кількість елементів програмного коду повинна бути достатньою для пояснення тексту, що викладається.

Елементи програмного коду у тексті виконуються в текстовому редакторі або тушшю чи олівцем (рукописний спосіб). Елементи програмного коду, при виконанні комп'ютерним способом, друкуються на одному боці аркушів формату А4 через один міжрядковий інтервал, текст вирівнюється по лівій стороні аркуша (текстовий редактор сумісний з Word for Windows версія 2003 або новіша. Шрифт – Courier New, кегль 12 пт).

На всі елементи програмного коду мають бути посилання в тексті ПЗ. Посилання на елемент програмного коду має вигляд: “У лістингу 1.2 наведено...”.

Елементи програмного коду слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу.

Номер елемента програмного коду складається з номера розділу і порядкового номера лістингу, відокремлених крапкою, наприклад, лістинг 1.2 – другий лістинг першого розділу.

Елемент програмного коду має назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над лістингом. Назва має бути стислою і відображати зміст програмного коду. Назва проставляється після номера лістингу через тире. Назву лістингу відокремлюють від основного тексту ПЗ рядком пропуску.

Якщо програмний код виходить за межі формату сторінки, його поділяють на частини, переносячи частину лістингу на наступну сторінку, не повторюючи заголовок.

Слово “Лістинг \_\_” вказують один раз зліва з абзацного відступу над першою частиною програмного коду із зазначенням номера лістингу.

Сам фрагмент програмного коду наводиться моноширинним шрифтом Courier New (Courier New) розміром кегля 10 чи 12.

Після лістингу проставляється рядок пропуску перед основним текстом ПЗ.

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки.

Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

Формули і рівняння у ПЗ (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу.

Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, (1.3) – третя формула першого розділу.

Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Якщо формула або рівняння не вміщується в один рядок, його пере носять в інший після знаків рівності (=), плюс (+), мінус (-), множення (x) і ділення (:)

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні.

Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом “де” без двокрапки.

Написання формул, цифр, заголовків розділів і підрозділів, заповнення таблиць виконується тільки шрифтом (при оформленні рукописним способом).

Основний текст пояснювальної записки і додатки розділяють сторінкою пропуску, на якій по центру сторінки друкується слово “ДОДАТКИ” з наступними параметрами: шрифт – Times New Roman, кегль – 48 пт, стиль шрифту – напівжирний. Специфікації, що входять у додатки до записки КП, виконуються за формами відповідно до ГОСТу 2.108-68.

Інші конструкторські документи, що входять у додатки (відомість купованих виробів, методика та програма випробувань та ін.), виконуються за формами, вказаними у відповідних стандартах.

## **4 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА КОНТРОЛЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

Курсова робота виконується самостійно кожним студентом у відповідності з графіком, який встановлюється при видаванні завдання на курсову роботу. Графік виконання роботи контролюється викладачем згідно з розкладом консультацій або практичних занять з курсової роботи.

Комп'ютерна реалізація курсової роботи здійснюється у домашніх умовах або у лабораторіях кафедри.

## 4.1 Загальний порядок захисту курсової роботи

До захисту курсової роботи допускаються студенти, що виконали курсова робота в повному обсязі, про що свідчить пояснювальна записка до курсової роботи, підписана керівником.

Крім записки студент повинен представити презентаційні матеріали та прикладне програмне забезпечення, розроблене в процесі виконання курсової роботи. Презентаційними матеріалами можуть бути плакати, презентації. Якщо курсова робота містить графічну частину у вигляді креслень (структурні схеми бази даних, функціональні схеми роботи прикладного програмного забезпечення, схеми алгоритмів тощо), то вони мають бути оформлені згідно вимог методичних вказівок до виконання комплексних випускних та дипломних робіт студентів кафедри комп'ютерних наук ТНТУ імені Івана Пулюя.

Захист курсової роботи проходить із обов'язковим використанням комп'ютерної техніки. При підготовці до захисту студент повинен завчасно встановити на наданому йому комп'ютері презентаційні матеріали, базу даних та прикладне програмне забезпечення.

Захист курсової роботи починається з доповіді студента, під час котрої він, застосовуючи презентаційні матеріали, повинен розповісти про мету роботи та основні результати, які були отримані. Після закінченні доповіді студент повинен продемонструвати працездатність розробленого прикладного програмного забезпечення та відповісти на задані йому питання по темі курсової роботи.

Захист курсової роботи є публічним, тобто на захисті крім членів комісії можуть бути присутні всі бажаючі та задавати будь-які питання за темою курсової роботи.

## 4.2 Вимоги до презентаційних матеріалів

Матеріали, що використовуються в якості презентаційних, повинні бути присутні у записці по курсовій роботі у вигляді рисунків, таблиць, схем і т.п., розміщених у тексті. Якщо презентаційні матеріали в тексті записки відсутні (наприклад, у зв'язку з тим, що в цих матеріалах представлена інформація з різних розділів пояснювальної записки до курсової роботи), то вони повинні бути наведені у додатках.

Загальна кількість презентаційних матеріалів (плакатів, слайдів) – 7-8.

Презентаційні матеріали можуть бути виконані в паперовому або електронному виді. Паперові презентаційні матеріали виконуються на папері стандартного формату (A4 – A0, рекомендується A1)<sup>1</sup> у машинописному вигляді (тобто повинні бути надруковані на лазерному або струменевому принтері, плотері). Всі написи і рисунки повинні бути чіткими, добре читатися. Рукописний варіант презентаційних матеріалів не допускається. Електронні презентаційні матеріали виконуються з використанням відповідного програмного забезпечення (Microsoft Power Point і подібних йому) і демонструються за допомогою комп'ютера.

Презентаційні матеріали повинні бути максимально наочні та зручні для сприйняття. У зв'язку із цим кількість текстової інформації в презентаційних матеріалах повинна бути мінімальною.

## 4.3 Вимоги до доповіді

Мета доповіді – викласти цілі курсової роботи, виділити та охарактеризувати основні етапи її виконання і отримані результати. Час доповіді – до 5 хвилин.

---

<sup>1</sup> Використання плакатів при розробці і захисті курсової роботи не обов'язкове, але допускається, оскільки курсова робота з даної дисципліни є однією з базових для виконання кваліфікаційної роботи бакалавра.

В процесі доповіді студент повинен користуватися презентаційними матеріалами тільки для ілюстрації положень доповіді.

Не допускається читання під час доповіді текстової інформації, наведеної в презентаційних матеріалах. Це розглядається як одна з ознак неякісної підготовки доповіді студентом.

Після завершення доповіді студент переходить до демонстрації розробленого програмного забезпечення.

#### **4.4 Вимоги до демонстрації прикладного програмного забезпечення**

Основне завдання демонстрації прикладного програмного забезпечення – показати працездатність розробленого прикладного програмного забезпечення, його основні функціональні можливості, зручність роботи користувача й т.д.

Під час демонстрації студент повинен показати, як кінцевий користувач може працювати із прикладним програмним забезпеченням у режимі модифікації та обробки даних. При необхідності студент повинен вміти на вимогу комісії внести зміни в програмне забезпечення.

## 5 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Одним з найбільш важливих критеріїв оцінки є відгук керівника, у якому повинні бути відображені наступні дані:

- актуальність теми виконуваної роботи;
- ступінь виконання завдання на курсову роботу;
- ступінь самостійності виконання роботи студентом; – основні результати, отримані при виконанні роботи;
- оцінка роботи відповідно до критеріїв оцінювання.

Крім того, на оцінку впливають наступні фактори.

1. Наявність помилок і неточностей при побудові моделі даних і розробці структури бази даних, а саме:

- невідповідність моделі даних і/або структури бази даних обраній предметній області;
- неповне відображення в моделі даних особливостей предметної області, у результаті чого модель даних не є адекватною задачі, що розв'язується в курсовій роботі;
- невідповідність моделі даних структурі бази даних;
- порушення вимог нормалізації – всі таблиці бази даних повинні відповідати вимогам як мінімум третьої нормальні форми. У випадку наявності відхилень від вимог нормалізації (наприклад, у вигляді порушення вимог атомарності і т.п.), ці відхилення повинні бути наведені в описі моделі даних, дано пояснення, чому ці відхилення не були усунуті, і показано, як ці відхилення можуть бути усунуті.

2. Неякісні презентаційні матеріали, які не відображають повною мірою особливості предметної області, результати, отримані при виконанні курсової роботи, містять велику кількість зайвої текстової інформації тощо.

3. Помилки, збої, функціональні недоліки і т.п. у роботі прикладного програмного забезпечення, виявлені при його демонстрації в процесі захисту курсової роботи. Функціональними недоліками, зокрема, можуть вважатися:

- недостатній рівень контролю дій кінцевого користувача, тобто можливість вводу свідомо неправильних даних, можливість випадкового видалення даних і т.п.;
- проблеми, що виникають при спільному доступі до даних у режимі одночасної роботи з базою декількох користувачів.

4. Неякісна підготовка доповіді студентом, що може виражатися в перевищенні часу, відведеного на доповідь, нечіткому висловлюванні своїх думок, невмінні користуватися презентаційними матеріалами.

5. Неякісні відповіді на питання по темі курсової роботи, що задаються членами комісії або присутніми.

6. Недбале оформлення пояснювальної записки, що може виражатися в порушенні вимог до оформлення, наявності великої кількості виправлень, граматичних і інших помилок і т.п.

## 6 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Пасічник В.В., Шаховська Н.Б. Сховища даних. – Львів, Магнолія, 2008. – 479 с.
2. Шаховська, Н. Б., & Пасічник, В. В. (2009). Сховища та простори даних. Vlp.
3. Грус Дж. Data Science з нуля: перші принципи з Python. – Київ: Наш Формат, 2020. – 352 с.
4. Ерл Т. Основи Big Data. Концепції, алгоритми і технології. – Київ: Діалектика, 2021. – 384 с.
5. Клеппманн М. Розробка додатків з інтенсивним використанням даних. – Київ: Діалектика, 2022. – 456 с.
6. Кнафлік К. Н. Розповідання історій з даними: посібник з візуалізації даних для бізнес-професіоналів. – Київ: Наш Формат, 2019. – 256 с.
7. Майер-Шенбергер В., Кук'є К. Великі дані: революція, яка змінить те, як ми живемо, працюємо та мислимо. – Київ: Наш Формат, 2018. – 312 с.
8. Bhatia, P. (2019). Data mining and data warehousing: principles and practical techniques. Cambridge University Press.
9. Bhatia, P. (2019). Data mining and data warehousing: principles and practical techniques. Cambridge University Press.
10. Bruce P., Bruce A., Gedeck P. Practical Statistics for Data Scientists: 50+ Essential Concepts Using R and Python. – O'Reilly Media, 2020. – 368 p.
11. Erwin. Reference Guide. © 1997 Logic Works, Inc.
12. Few S. Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten. – Analytics Press, 2012. – 351 p.
13. Fundamentals of Data Engineering: Plan and Build Robust Data Systems. Written by Matt Housley and Joe Reis. 2022. O'Reilly.
14. Hadoop: The Definitive Guide: Storage and Analysis at Internet Scale 4th Edition by Tom White. 2015. O'Reilly.

15. Imhoff, C., Gallemmo, N., & Geiger, J. G. (2003). Mastering data warehouse design: relational and dimensional techniques. John Wiley & Sons.
16. Kimball, R., & Ross, M. (2018). The data warehouse toolkit: The definitive guide to dimensional modeling. John Wiley & Sons.
17. Kimball, R., & Ross, M. (2019). The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling, Ed. Wiley.
18. Kleppmann M. Designing Data-Intensive Applications. – O'Reilly Media, 2017. – 616 p.
19. Linstedt, D., & Olschimke, M. (2015). Building a scalable data warehouse with data vault 2.0. Morgan Kaufmann.
20. Loshin D. Big Data Analytics: From Strategic Planning to Enterprise Integration with Tools, Techniques, NoSQL, and Graph. – Morgan Kaufmann, 2013. – 416 p.
21. McKinney W. Python for Data Analysis: Data Wrangling with Pandas, NumPy, and Jupyter. – O'Reilly Media, 2022. – 550 p.
22. Ponniah, P. (2011). Data warehousing fundamentals for IT professionals. John Wiley & Sons.
23. Provost F., Fawcett T. Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking. – O'Reilly Media, 2013. – 414 p.
24. Ralph Kimball, J. C. (2004). The data warehouse ETL toolkit practical techniques for extracting, cleaning, conforming, and delivering data.
25. Rebuilding Reliable Data Pipelines Through Modern Tools by Ted Malaska. Released July 2019. Publisher(s): O'Reilly Media, Inc.
26. Sarka, D., Lah, M., & Jerkic, G. (2012). Exam 70-463: Implementing a Data Warehouse with Microsoft® SQL Server® 2012: Training Kit. Microsoft Press.
27. Wickham H., Grolemund G. R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data. – O'Reilly Media, 2017. – 522 p.

### **Інформаційні ресурси**

1. <https://www.tutorialspoint.com/dwh/index.htm> Data Warehousing Tutorial.



2. <https://www.guru99.com/data-warehousing.html> What is Data Warehouse?

Types, Definition & Example.



Додаток А

**Структура титульної сторінки**

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя  
(повне найменування вищого навчального закладу)

(повна назва кафедри)

**КУРСОВА РОБОТА  
(ПРОЄКТ)**

з \_\_\_\_\_

(назва дисципліни)

на тему: \_\_\_\_\_

Студента (ки) \_\_\_\_\_ курсу, групи \_\_\_\_\_  
спеціальності \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Керівник: \_\_\_\_\_

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Оцінка за національною шкалою \_\_\_\_\_

Кількість балів: \_\_\_\_\_ Оцінка ECTS \_\_\_\_\_

Члени комісії:

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Тернопіль – 202\_

## Додаток Б

**Приклади тем курсової роботи**

1. Розроблення сховища даних для сфери туризму із забезпеченням засобів інтеграції даних.
2. Розроблення сховища даних готельного бізнесу із визначенням альтернативних місць відпочинку за вимогами клієнта.
3. Розроблення сховища даних біржі праці з підбором ймовірних місць роботи.
4. Розроблення сховища даних фонду соціальної допомоги із визначенням ймовірної допомоги.
5. Розроблення сховища даних бюро технічної інформації із збором даних із баз даних ОСББ, адвокатських контор тощо.
6. Розроблення сховища даних для визначення можливості страхування.
7. Розроблення сховища даних центральної аптеки з можливістю обміну ліками між підпорядкованими аптеками.
8. Розроблення сховища даних дистанційного університету з можливістю збору робочих програм від викладачів у різних форматах.
9. Розроблення сховища даних аналізу захворюваності на підприємстві.
10. Розроблення сховища даних територіально розподіленої торгівельної фірми.
11. Розроблення сховища даних виготовлення меблів з визначенням «слабких» місць виробництва.
12. Розроблення сховища даних аналізу виконання підрядних робіт.
13. Розроблення сховища даних компанії з виготовлення реклами із визначенням перспективних сфер рекламування.
14. Розроблення сховища даних автостраховання із визначенням страхової програми
15. Розроблення сховища даних ринку програмного забезпечення із прогнозуванням найприбутковіших типів програмного забезпечення.