

**Методичні вказівки
до виконання курсових проєктів з дисципліни
«Бази даних та системи управління базами даних»
зі спеціальності «Інформаційні системи та технології»**

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Методичні вказівки
до виконання курсових проєктів з дисципліни
«Бази даних та системи управління базами даних»
зі спеціальності «Інформаційні системи та технології»

Вінниця
ВНТУ
2026

Рекомендовано до видання Радою з якості освіти Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 9 від 19.03.2026 р.)

Рецензенти:

О. В. Бісікало, доктор технічних наук, професор

С. О. Жуков, кандидат технічних наук, доцент

Д. Х. Штофель, кандидат технічних наук, доцент, відповідальний за моніторинг якості та удосконалення курсового проєктування Ради з якості освіти ВНТУ

Методичні вказівки до виконання курсових проєктів з дисципліни «Бази даних та системи управління базами даних» зі спеціальності «Інформаційні системи та технології» / уклад. Є. М. Крижановський, О. О. Войцеховська, І. М. Штельмах. Електрон. текст. дані. Вінниця : ВНТУ, 2026. 68 с.

Методичні вказівки містять пояснення щодо загальних вимог до виконання та оформлення курсових проєктів з дисципліни «Бази даних та системи управління базами даних». Наводяться приклади оформлення титульного аркуша, індивідуального завдання, змісту до курсового проєкту, що враховують специфіку дисципліни. Методичні вказівки будуть корисними викладачам, аспірантам, магістрам, студентам, а також всім бажаючим.

ЗМІСТ

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУВАННЯ.....	4
1.1 Курсовий проєкт.....	4
1.2 Складові частини курсового проєкту.....	4
1.3 Загальні вимоги до виконання курсового проєкту.....	5
1.4 Тематика та порядок виконання курсового проєкту.....	5
1.5 Критерії оцінювання курсового проєкту.....	6
2 ВИМОГИ ДО ПОРЯДКУ ВИКЛАДЕННЯ МАТЕРІАЛУ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ.....	10
2.1 Структура курсового проєкту.....	10
2.2 Титульний аркуш.....	10
2.3 Індивідуальне завдання.....	11
2.4 Анотація.....	11
2.5 Зміст.....	11
2.6 Вступ.....	12
2.7 Основна частина курсового проєкту.....	12
2.7.1 Аналітично-розрахункова частина.....	12
2.8 Висновки.....	33
2.9 Перелік джерел посилання.....	33
2.10 Додатки.....	34
3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ.....	36
3.1 Загальні правила.....	36
3.2 Вимоги до основної частини пояснювальної записки.....	37
3.3 Вимоги до оформлення розділів та підрозділів.....	38
3.4 Правила написання тексту.....	40
3.5 Оформлення формул.....	41
3.6 Оформлення ілюстрацій.....	42
3.7 Оформлення таблиць.....	44
4 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ.....	47
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	49
Додатки.....	51
Додаток А Зразок титульного аркуша до курсового проєкту.....	52
Додаток Б Зразок індивідуального завдання до курсового проєкту.....	53
Додаток В Зразок анотації курсового проєкту.....	55
Додаток Г Зразок змісту курсового проєкту.....	56
Додаток Д Форми запису літературних джерел відповідно до ДСТУ 8302:2015.....	57
Додаток Е Перелік тем для курсових проєктів з дисципліни «Бази даних та системи управління базами даних».....	61
Додаток Є Рекомендації до побудови ER-моделі.....	64

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУВАННЯ

Виконання курсового проєкту з обов'язкової професійної навчальної дисципліни «Бази даних та системи управління базами даних» передбачено навчальним планом спеціальності «Інформаційні системи та технології».

Згідно з нормативними вимогами вищої школи та іншими актами законодавства України з питань освіти, курсові проєкти з дисципліни виконуються з метою закріплення, поглиблення та узагальнення знань, одержаних студентами за час навчання, та їх застосування для вирішення конкретного завдання розробки програмних засобів [1-2].

Курсовий проєкт має бути виконаний самостійно та з урахуванням вимог «Положення про запобігання академічному плагіату та порядок його виявлення у наукових, кваліфікаційних, навчальних та науково-методичних роботах у Вінницькому національному технічному університеті» [3] та «Положення про академічну доброчесність у ВНТУ» [4].

1.1 Курсовий проєкт

Курсовий проєкт (КП) – навчальна самостійна робота з дисципліни «Бази даних та системи управління базами даних», яка містить задачі навчального та прикладного характеру зі створення баз даних із використанням сучасних інформаційних технологій.

1.2 Складові частини курсового проєкту

Практична частина КП представляється застосуванням відомих підходів до розробки бази даних з метою вирішення окремої прикладної задачі.

Науково-дослідна частина передбачає поглиблений пошук (опрацювання) новітніх джерел інформації з метою вибору запропонованого варіанта або технології, дослідження окремих параметрів чи складової характеристики системи тощо.

Курсовий проєкт може виконуватись за матеріалами конкретної установи. Метою написання КП є закріплення теоретичних знань з курсу, вміння застосовувати їх для вирішення конкретних практичних задач, придбання навичок роботи з літературою, прикладними інформаційними технологіями.

На захист курсового проєкту представляється пояснювальна записка та ілюстративні матеріали (плакати, схеми), обсяг яких визначається для даної дисципліни змістом спеціальності з відповідним рішенням кафедр.

1.3 Загальні вимоги до виконання курсового проєкту

В курсовому проєкті студент має розкрити зміст теми, показати знання літературних джерел і нормативних актів, які відповідають тематиці КП.

Зміст КП має відповідати робочій програмі дисципліни «Бази даних та системи управління базами даних» і відображати суть теми, яка досліджується та опрацьовується.

Курсовий проєкт має задовольняти такі вимоги:

- обсяг текстової частини не має перевищувати 45 сторінок формату А4;

- графічна частина може подаватися в тексті пояснювальної записки у вигляді відповідних рисунків або вноситись в додатки з обов'язковим конкретним зазначенням графічного матеріалу в індивідуальному завданні;

- індивідуальне завдання має містити не тільки різні вихідні дані, але й передбачати самостійне викладення студентом тексту пояснювальної записки.

До комплексних КП висуваються такі ж вимоги, як і до типових, але загальний обсяг таких робіт збільшується пропорційно кількості студентів, які виконують КП.

Студент, який без поважної причини не підготував курсовий проєкт у визначений термін або не захистив його, вважається таким, що має академічну заборгованість. При отриманні незадовільної оцінки студент виконує курсовий проєкт за новою темою або доопрацьовує попередній проєкт в термін, визначений деканом, відповідно до «Тимчасового положення про порядок ліквідації академічної заборгованості, академічної різниці та надання платної послуги з проведення занять з вивчення окремої навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом» [1].

1.4 Тематика та порядок виконання курсового проєкту

Тематика курсових проєктів визначається керівником КП відповідно до змісту дисципліни «Бази даних та системи управління базами даних». Студент також має право самостійно запропонувати тему з обґрунтуванням тематики (наприклад, згідно з науковими дослідженнями, професійними інтересами чи вже отриманим раніше досвідом роботи у певному напрямку інформаційних технологій).

Теми курсових ПРОЄКТІВ затверджуються на засіданні кафедри. Варіанти тем курсових ПРОЄКТІВ наведені в додатку Е.

Об'єктом курсового проєкту може також бути частина госпдоговірних чи держбюджетних науково-дослідних робіт, які виконуються за науковим напрямом кафедри, що узгоджуються зі змістом дисципліни. При цьому обсяг і зміст пояснювальної записки визначаються за згодою керівника і студента [1].

Виконання курсового проєкту включає в себе декілька послідовних етапів:

- аналіз предметної області;
- розробка структури бази даних;
- вибір засобів та середовища для реалізації;
- розробка форм;
- розробка запитів;
- розробка звітів;
- тестування роботи бази даних.

Програмна реалізація в межах даного курсового проєкту передбачає володіння студентом наступними аспектами баз даних [5-13]:

- системи управління базами даних;
- сучасні підходи до ПРОЄКТУвання баз даних;
- розробка ER-моделей;
- моделі баз даних, їх переваги та недоліки, а також напрями застосування;
- фізична реалізація баз даних;
- створення запитів різної складності з використанням мови SQL та синтаксису для роботи з базами даних NoSQL;
- розробка інтерфейсів баз даних.

Індивідуальне завдання для курсового проєкту визначається викладачем із загального списку завдань на курсовий проєкт. Заохочуються пропозиції студентів щодо самостійного, за узгодженням з викладачем, вибору теми курсового проєкту поза межами запропонованого в методичних вказівках переліку. Самостійний вибір предметної області дозволяє зробити висновок щодо рівня творчої активності студента, його вміння самостійно здійснити попередній аналіз предметної області, поставити перед собою конкретну задачу та ефективно її реалізувати.

1.5 Критерії оцінювання курсового проєкту

При оцінюванні курсового проєкту з дисципліни «Бази даних та системи управління базами даних» враховується низка важливих складових, таких як:

- 1) актуальність обраної теми дослідження;
- 2) формування об'єкта і предмету дослідження;
- 3) відповідність логічної побудови роботи поставленим цілям і завданням;
- 4) відповідність структурних розділів і підрозділів визначеній тематиці;
- 5) відповідність вимогам щодо оформлення курсового проєкту;
- 6) наявність посилань;
- 7) дотримання граматичних і стилістичних правил;
- 8) вміння студента подавати результати свого дослідження, логічно структурувати доповідь, наявність дослідницької роботи, аналізу, рекомендацій, висновків, пропозицій

Оцінювання курсового проєкту здійснюється за 100-бальною шкалою (Таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Параметри та критерії оцінювання курсового проєкту

Оцінка в балах	Оцінка за шкалою ЄКТС	Критерії оцінювання
90-100	А	<ol style="list-style-type: none"> 1. Студент показав глибокі теоретичні знання з вивченої дисципліни, з якої виконаний курсовий проєкт; 2. Оволодів первинними навиками дослідницької роботи: збирати дані, аналізувати, творчо осмислювати їх, формулювати висновки; 3. Дає свої пропозиції і рекомендації з предмета дослідження; 4. Виконав проєкт грамотною літературною українською мовою; 5. Оформив проєкт відповідно до встановлених вимог і подав її до захисту у визначений кафедрою термін; 6. На захисті продемонстрував глибокі знання з теми дослідження, твердо і впевнено відповів на запитання членів комісії.
82-89	В	<ol style="list-style-type: none"> 1. Студент показав досить високі теоретичні знання з дисципліни, з якої виконаний курсовий проєкт; 2. Оволодів первинними навиками дослідницької роботи: збирати дані, аналізувати, осмислювати їх, формулювати висновки, але не завжди критично ставиться до використаних джерел та літератури; 3. Дає свої пропозиції і рекомендації з предмета дослідження, однак відчуває труднощі щодо їх обґрунтування; 4. Виконав проєкт грамотною літературною українською мовою, але допустив нечисленні граматичні та стилістичні помилки; 5. Оформив проєкт відповідно до вимог і подав її до захисту у визначений кафедрою термін; 6. На захисті продемонстрував добрі знання з теми дослідження відповів на запитання членів комісії.
75-81	С	<ol style="list-style-type: none"> 1. Студент показав досить високі теоретичні знання з дисципліни, з якої виконаний курсовий проєкт; 2. Оволодів первинними навиками дослідницької роботи: збирати дані, аналізувати, осмислювати їх, формулювати висновки, але не завжди критично

Оцінка в балах	Оцінка за шкалою ЄКТС	Критерії оцінювання
		<p>ставиться до використаних джерел та літератури; мають місце окремі неточності;</p> <p>3. Дає свої пропозиції і рекомендації з предмета дослідження, однак відчуває труднощі щодо їх обґрунтування;</p> <p>4. Виконав проєкт грамотною літературною українською мовою, але допустив граматичні та стилістичні помилки;</p> <p>5. Оформив проєкт відповідно до вимог і подав її до захисту у визначений кафедрою термін;</p> <p>6. На захисті продемонстрував добрі знання з теми дослідження, відповів на більшість запитань членів комісії.</p>
64-74	D	<p>1. Студент показав достатні теоретичні знання з дисципліни, з якої виконаний курсовий проєкт;</p> <p>2. В основному оволодів первинними навиками дослідницької роботи: збирати дані, аналізувати, осмислювати їх, формулювати висновки, однак допускає в роботі порушення принципів логічного і послідовного викладу матеріалу; мають місце окремі фактичні помилки і неточності;</p> <p>3. Не може сформулювати пропозиції і рекомендації з теми дослідження або обґрунтувати їх;</p> <p>4. Допускає помилки в оформленні проєкту та її наукового апарату;</p> <p>5. Допускає численні граматичні та стилістичні помилки;</p> <p>6. Подав проєкт до захисту у визначений кафедрою термін; на захисті продемонстрував задовільні знання з теми дослідження, але не зумів упевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії.</p>
60-63	E	<p>1. Студент показав достатні теоретичні знання з дисципліни, з якої виконаний курсовий проєкт;</p> <p>2. В основному оволодів первинними навиками дослідницької роботи: збирати дані, аналізувати, осмислювати їх, формулювати висновки, однак допускає в роботі порушення принципів логічного і послідовного викладу матеріалу; мають місце окремі фактичні помилки і неточності;</p> <p>3. Не сформулював пропозиції і рекомендації з теми дослідження;</p>

Оцінка в балах	Оцінка за шкалою ЄКТС	Критерії оцінювання
		<p>4. Допускає помилки в оформленні проєкту та її наукового апарату;</p> <p>5. Допускає численні граматичні та стилістичні помилки;</p> <p>6. Подав проєкт до захисту пізніше визначеного кафедрою терміну; на захисті продемонстрував задовільні знання з теми дослідження, але не зумів упевнено відповісти на додаткові запитання членів комісії.</p>
35-59	FX	<p>1. Студент продемонстрував незадовільні теоретичні знання з дисципліни, з якої виконаний курсовий проєкт;</p> <p>2. Зовсім не оволодів первинними навиками дослідницької роботи;</p> <p>3. Допускає чимало помилок в оформленні проєкту та її наукового апарату;</p> <p>4. Допускає численні граматичні та стилістичні помилки;</p> <p>5. Подав проєкт до захисту пізніше визначеного кафедрою терміну; на захисті продемонстрував незадовільні знання з теми дослідження, не зумів відповісти на додаткові запитання членів комісії.</p>
0-34	F	<p>Студент проявив повне незнання досліджуваної проблеми, не зумів задовільно відповісти на поставлені питання, що свідчить про несамотійне виконання курсового проєкту, або коли проєкт до захисту не представлено.</p>

Рішення щодо оцінки курсового проєкту оголошується в день захисту, після чого оцінка проставляється у відомість захисту курсових проєктів і залікову книжку студента.

2 ВИМОГИ ДО ПОРЯДКУ ВИКЛАДЕННЯ МАТЕРІАЛУ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

2.1 Структура курсового проєкту

Курсовий проєкт з дисципліни «Бази даних та системи управління базами даних» складається з пояснювальної записки, додатків (за потреби) та ілюстративної частини.

Курсовий проєкт має містити такі частини:

- вступну;
- основну;
- ілюстративну (за бажання може подаватися у межах відповідних розділів основної частини пояснювальної записки).

Пояснювальна записка має структурно та змістовно відповідати індивідуальному завданню, а її оформлення – чинним стандартам (з усіма офіційними змінами), які потрібно враховувати на момент виконання розробки.

Конкретний зміст пояснювальної записки до КП (вихідні дані та перелік питань, які підлягають розробці) визначає керівник КП, обов'язковими складовими якої є:

- титульний аркуш;
- індивідуальне завдання;
- анотація українською мовою;
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за потреби);
- вступ;
- основна частина, яка складається з аналітичної частини та технічної частини;
- висновки;
- перелік джерел посилання;
- додатки (за потреби);

«Вступ», «Висновки», «Перелік джерел посилання», «Додатки» не нумеруються.

Текст пояснювальної записки бажано подавати лаконічно та обґрунтовано.

2.2 Титульний аркуш

Титульний аркуш є першою сторінкою КП, яка не нумерується. Згідно з чинним стандартом на текстову конструкторську документацію (ДСТУ 3008:2015) титульний аркуш оформлюється за встановленим зразком, що наведений у додатку А [2].

На титульному аркуші подаються:

- тема курсового проєкту;
- запис «КУРСОВИЙ ПРОЄКТ...» із зазначенням назви дисципліни та теми курсового проєкту.

Вказується науковий ступінь та вчене звання керівника курсового проєкту.

Проєкт, який подається у вигляді копії, до захисту не приймається, у випадку прийняття такого проєкту відповідальність несуть керівник та викладач, що входять до складу комісії.

2.3 Індивідуальне завдання

Конкретний зміст кожного КП та етапи виконання визначає керівник КП на підставі індивідуального завдання, затвердженого завідувачем кафедри.

Керівник видає індивідуальне завдання до курсового проєкту на початку семестру.

Індивідуальне завдання в перелік змісту не вноситься та має бути другою сторінкою після титульного листа (зразок індивідуального завдання до курсового проєкту наведено в додатку Б).

Залежно від специфіки дисципліни керівник курсового проєкту може пропонувати тему, яка підлягає конкретному обґрунтуванню та потребує розробки індивідуального завдання. Індивідуальне завдання до курсового проєкту має містити термін видачі, підписи керівника та студента.

2.4 Анотація

Анотація подається українською мовою, обсягом не більше 100–150 слів, не нумерується, не входить до загального обсягу сторінок і призначена для ознайомлення з текстовим документом курсового проєкту.

Вона має бути стислою, достатньо інформативною та містити відомості, які характеризують виконаний курсовий проєкт. Зразок анотації до курсового проєкту наведено в додатку В.

Наприкінці тексту анотації зазначають ключові слова проєкту. Ключові слова (слова за темою, які найчастіше вживані у проєкті) подають у називному відмінку. Перелік 5-10 ключових слів (словосполучень) друкують прописними літерами в називному відмінку в рядок, через кому.

Анотацію слід розміщувати безпосередньо за титульним аркушем, починаючи з нової сторінки (другої), нумерація якої не зазначається.

2.5 Зміст

Зміст розташовують безпосередньо після індивідуального завдання, починаючи з нової сторінки. До змісту відносять: перелік умовних

позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки); висновки; перелік джерел посилання; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу.

Зміст за нумерацією пояснювальної записки є третьою сторінкою. Назви заголовків змісту повинні однозначно відповідати назвам заголовків пояснювальної записки за текстом. Нумерація сторінок повинна бути наскрізною.

Зразок змісту до курсового проєкту наведено у додатку Г.

2.6 Вступ

Вступ пишуть з нової пронумерованої сторінки з заголовком «ВСТУП» посередині, великими літерами з більш високою насиченістю (жирністю) шрифту.

Текст вступу має бути коротким. У вступі і далі за текстом не дозволяється використовувати скорочені слова, терміни, крім загальноприйнятих.

У вступі має висвітлюватись:

- значення, сучасний рівень розвитку, основні проблеми в даній галузі, якої стосується проєкт;
- галузі використання бази даних, що пропонується;
- мета роботи та загальна постановка задачі;
- об'єкт і предмет дослідження;
- загальна актуальність роботи.

Кількість сторінок вступу не має перевищувати 1–2 сторінки.

2.7 Основна частина курсового проєкту

2.7.1 Аналітично-розрахункова частина

Для курсового проєкту аналітично-розрахункові розділи є основною частиною пояснювальної записки за обсягом та змістом. Пояснювальна записка може містити декілька розділів, які визначаються темою та індивідуальним завданням на курсовий проєкт.

При виконанні цієї частини курсового проєкту потрібно дотримуватись обґрунтованого та аргументованого стилю викладення, врахувати можливі варіанти розв'язання поставленої задачі на підставі проведеного аналізу відомих розв'язань. Аргументація щодо тексту має підсилюватись відповідними розрахунками, графіками, діаграмами, таблицями тощо.

Пропонується такий вміст структурних елементів основної частини курсового проєкту:

– *перший розділ* присвячений опису загальної характеристики проблеми створення баз даних, предметній області та її особливостям, а також огляду діючих систем-аналогів із зазначенням їх переваг та недоліків;

– *другий розділ* присвячений опису постановки задачі курсового ПРОЄКТування та опису вхідних даних для проведення аналізу, також в розділі висвітлюється питання вибору оптимального програмного забезпечення для поставлених задач;

– *третій розділ* присвячений опису процесу розробки бази даних та прикладам їх застосування, а саме: розробці таблиць, запитів, інтерфейсу користувача та звітів. Інформація про розробку таблиць, запитів, інтерфейсу користувача та звітів може бути викладена в межах кількох послідовних розділів, або ж скомпонована в межах одного третього розділу. Це структурування здійснюється студентом за погодженням з керівником КП.

У випадку обрання для розробки бази даних СУБД, яка використовує реляційну модель, рекомендується користуватися такою покроковою інструкцією для розробки структури реляційної бази даних:

1. Аналіз вимог до даних.

Перш ніж почати проєктування, потрібно зрозуміти, які дані будуть зберігатися та які операції з ними виконуватимуться. Важливі питання:

- Які основні сутності (користувачі, замовлення, товари тощо)?
- Як вони взаємодіють між собою?
- Які запити будуть найчастіше використовуватися?

2. Нормалізація та проєктування структури.

Після збору вимог створюється концептуальна модель (ER-діаграма), що відображає сутності та їх зв'язки.

Основні принципи:

- **1NF (Перша нормальна форма)** – всі поля повинні містити атомарні значення.
- **2NF (Друга нормальна форма)** – видалення часткових залежностей від первинного ключа.
- **3NF (Третя нормальна форма)** – усунення транзитивних залежностей.

3. Визначення типів даних та обмежень.

Для кожного поля слід обрати відповідний тип даних:

- INT – для числових ідентифікаторів.
- VARCHAR(n) – для текстових значень фіксованої довжини.
- TEXT – для великих текстових полів.
- DATE, DATETIME – для збереження дат.

Обмеження (PRIMARY KEY, FOREIGN KEY, UNIQUE, NOT NULL) забезпечують цілісність даних.

4. Оптимізація продуктивності.

- **Індекси** (INDEX, UNIQUE INDEX) допомагають швидкому пошуку.
- **Кешування** (наприклад, використання Redis) зменшує навантаження.
- **Шардінг та реплікація** підвищують масштабованість.

5. Реалізація та тестування.

Після проєктування структуру реалізують у СУБД (MySQL, PostgreSQL, MS SQL Server тощо). Необхідно протестувати:

- Швидкість виконання запитів.
- Цілісність та зв'язність даних.
- Обробку навантажень.

6. Документування

Важливо розробити таку документацію:

- ER-діаграми (рекомендації до побудови ER-моделі приведені в додатку Є).
- Опис таблиць, зв'язків.
- Приклади SQL-запитів.

Також, ця частина КП повинна супроводжуватися розробкою моделей «сутність-зв'язок». Приклади таких моделей в табличному вигляді наведено в таблицях 2.1–2.2. Приклади таких моделей в графічному вигляді наведено на рис. 2.1–2.2.

Таблиця 2.1 – Зв'язки між сутностями для бази даних каталогу країн

Ім'я сутності 1	Ім'я сутності 2	Тип зв'язку	Ім'я зв'язку
частина світу	географічна складова	1: ∞	розташовує
тип економіки	економічна складова	1: ∞	визначає
валюта	економічна складова	1: ∞	визначає

Ім'я сутності 1	Ім'я сутності 2	Тип зв'язку	Ім'я зв'язку
тип державного устрою	політична складова	1: ∞	визначає
пануюча релігія	демографічна складова	1: ∞	визначає
державна мова	демографічна складова	1: ∞	визначає
демографічна складова	країна	1: ∞	складає
політична складова	країна	1: ∞	складає
економічна складова	країна	1: ∞	складає
географічна складова	країна	1: ∞	складає

Таблиця 2.2 – Зв'язки між сутностями для бази даних університету

Ім'я сутності 1	Ім'я сутності 2	Тип зв'язку
Освітні програми	Спеціальності	∞ : 1
Освітні програми	Групи студентів	1 : ∞
Групи студентів	Факультети	∞ : 1
Факультети	Аудиторії	1 : ∞
Залікові відомості	Студенти	∞ : 1
Залікові відомості	Викладачі	∞ : 1
Залікові відомості	Дисципліни	∞ : 1
Студенти	Групи студентів	∞ : 1

ER-діаграма типів предметної області для бази даних каталогу країн зображена на рисунку 2.1.

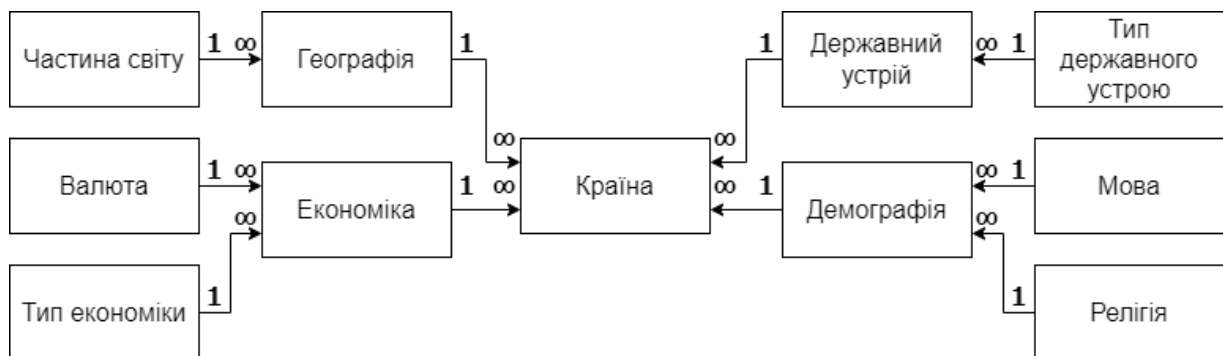


Рисунок 2.1 – Результуюча ER-діаграма типів предметної галузі

ER-діаграма предметної області для бази даних університету зображена на рисунку 2.2.

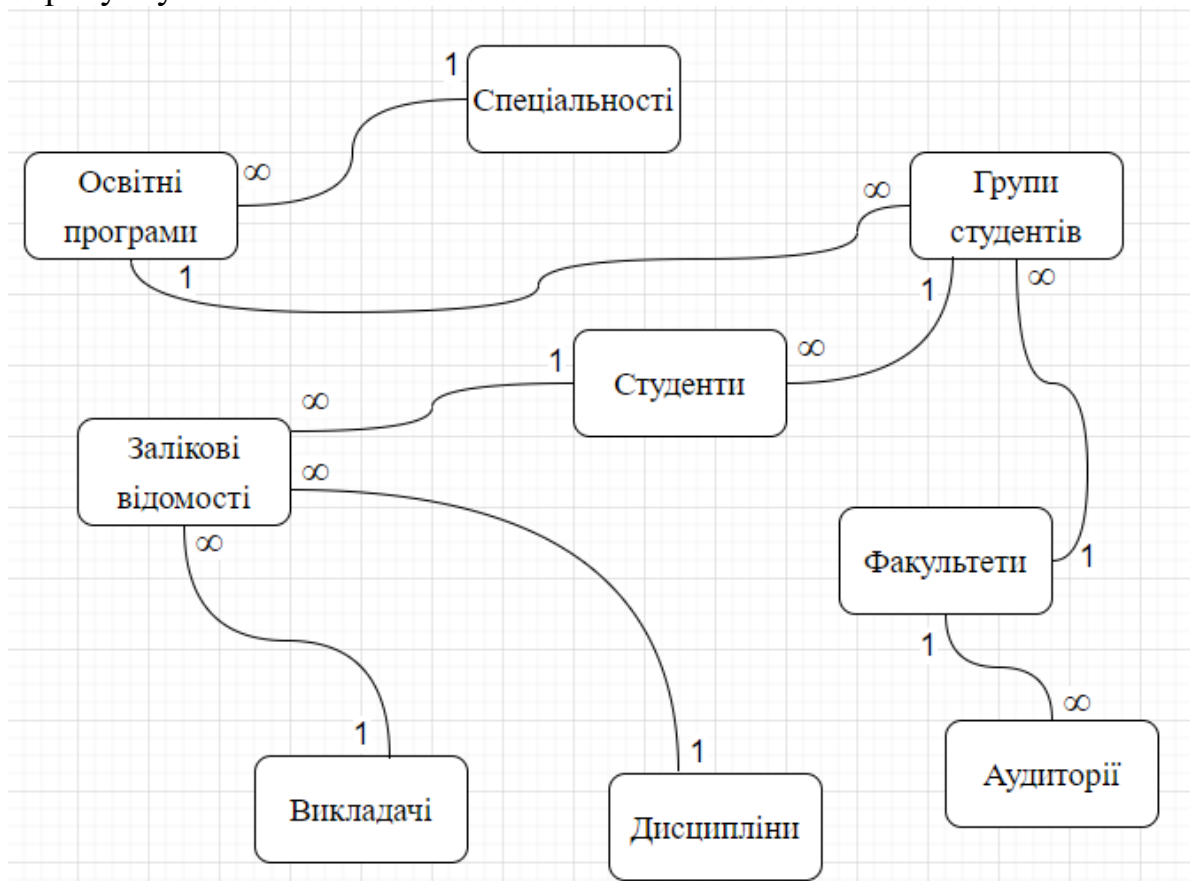


Рисунок 2.2 – ER-діаграма предметної області для бази даних університету

Також ER-діаграма предметної області може бути подана у вигляді нотації «воронячі лапки». Приклад такої нотації представлено на рисунку 2.3.

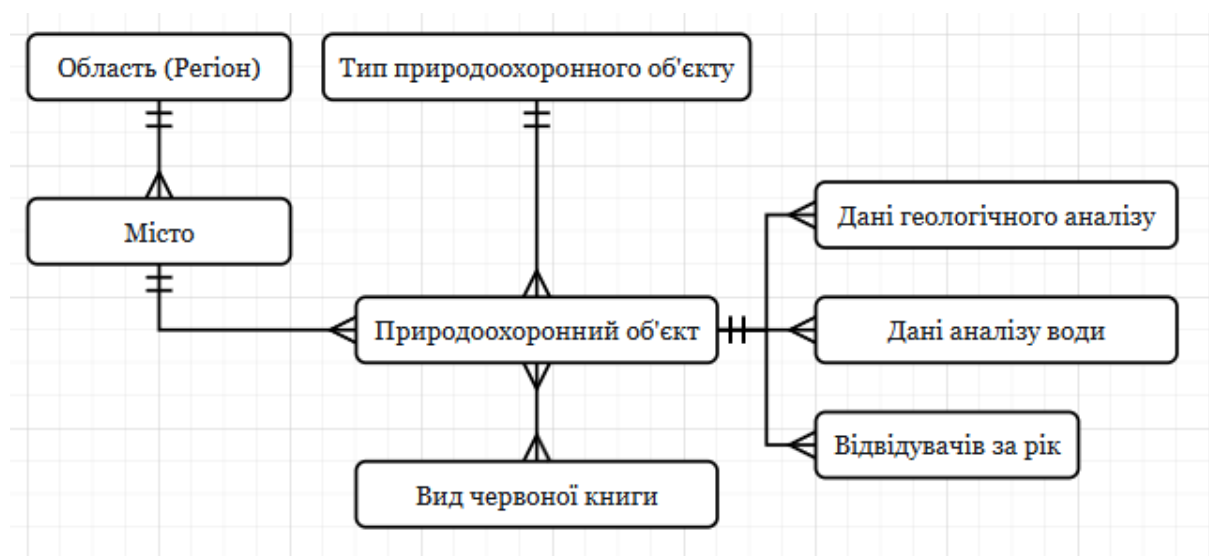


Рисунок 2.3 – ER діаграма предметної області у вигляді нотації «воронячі лапки»

Фізична модель даних (або ПРОЄКТування бази даних) – подання ПРОЄКТування даних як реалізованого чи призначеного для реалізації у системі керування базами даних [4].

Побудова фізичної моделі бази даних заснована на принципах організації даних, реалізованих в логічній моделі бази даних. Саме тому зазвичай розробники будують одночасно логічну і фізичну моделі бази даних.

Приклади фізичних моделей бази даних, реалізовані різними СУБД, зображено на рисунках 2.4 – 2.7.

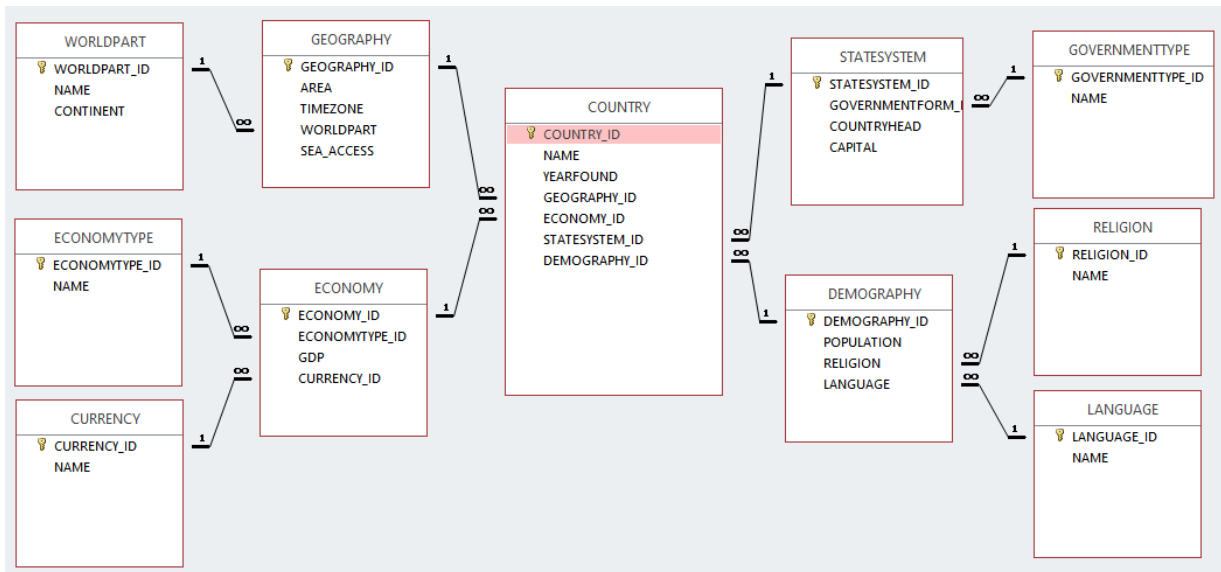


Рисунок 2.4 – Фізична модель бази даних, реалізована в СУБД MySQL

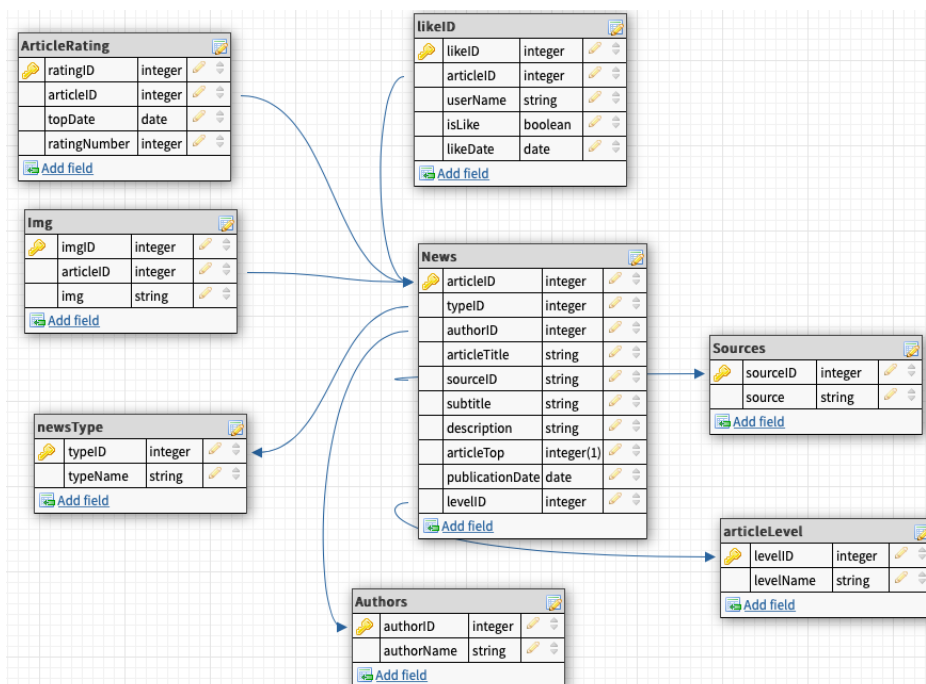


Рисунок 2.5 – Фізична модель бази даних, реалізована в спеціалізованому вебсервісі для розробки структури бази даних (<https://erd.dbdesigner.net/>)

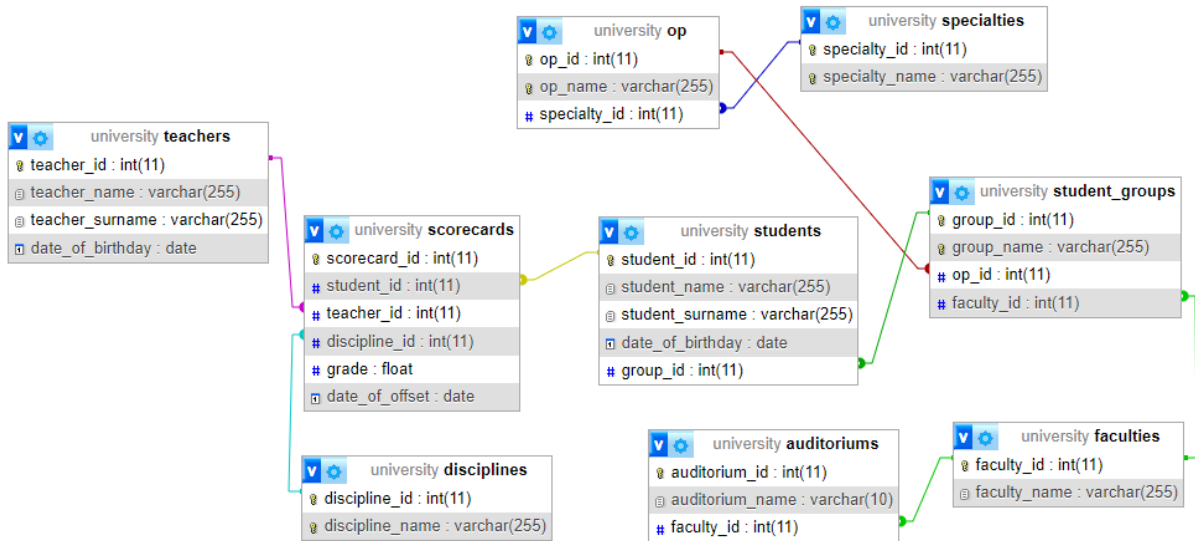


Рисунок 2.6 – Фізична модель бази даних, реалізована в phpMyAdmin

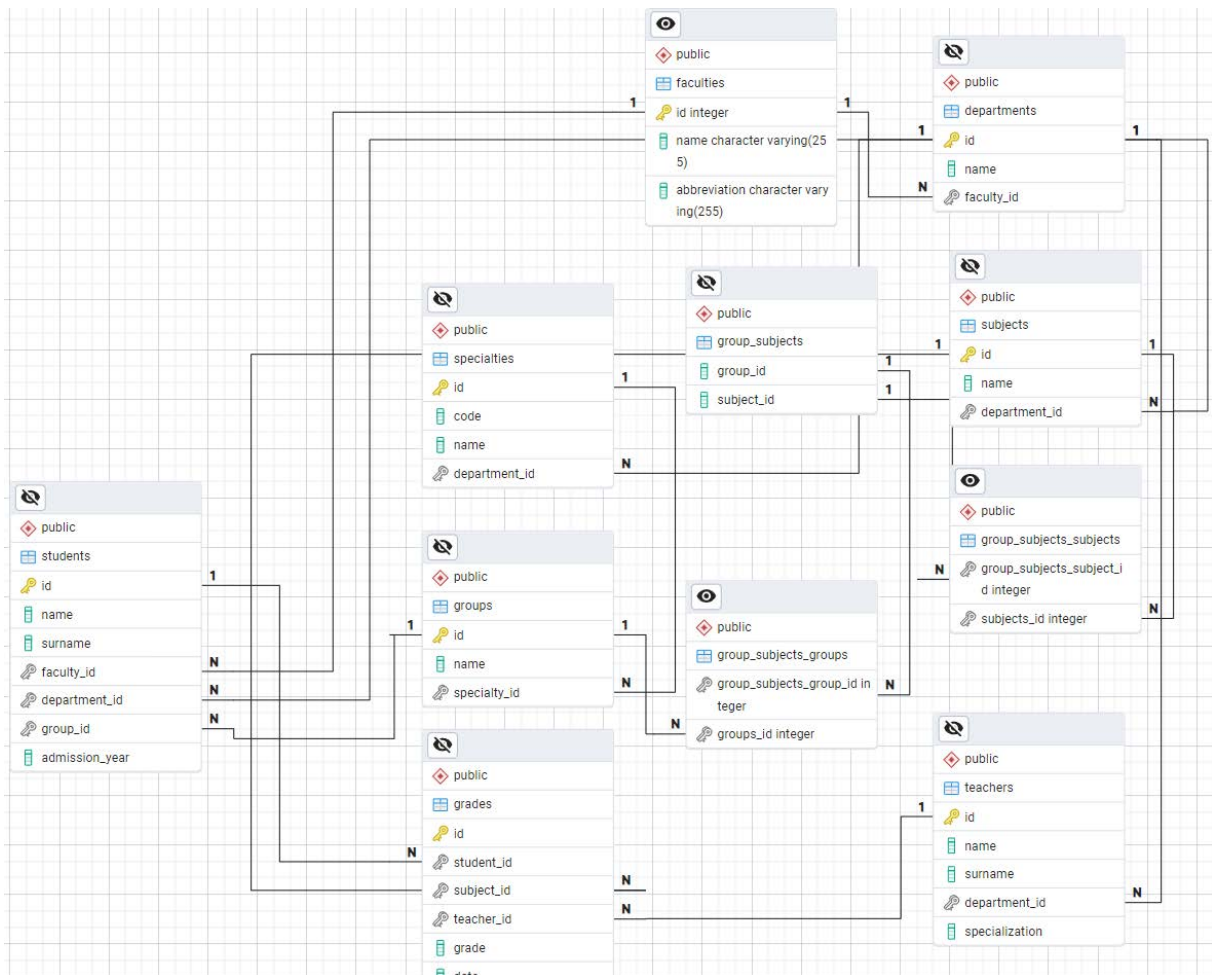


Рисунок 2.7 – Фізична модель бази даних в pgAdmin

Запит – це формулювання своєї інформаційної потреби користувачем деякої бази даних або інформаційної системи, наприклад, пошукової системи. Для складання запиту використовується мова пошукових запитів.

Запит можна використовувати для перегляду, зміни й аналізу даних, для виконання розрахунків, об'єднання даних з різних таблиць або додавання, зміни або видалення даних у таблиці. Запити можна також використовувати для включення даних у форму або звіт. За допомогою запити можна зібрати необхідні дані перед ПРОЄКТуванням форми або звіту.

Запит-вибірка – запит, який вибирає потрібні дані, а результати вибірки відтворює у формі динамічного набору. Даний запит зовні схожий на таблицю, але фактично є динамічним (або віртуальним) набором записів, побудованим за структурою запити. Записів у динамічному наборі фактично не існує, тому, коли цей набір стає не активним, записи зникають (однак дані, на яких був побудований набір, залишаються у вихідних таблицях). Запит можна зберегти, але дані, що відтворюються під час його виконання, в ньому не зберігаються. При збереженні запити у вигляді оператора SQL зберігається тільки структура запити.

За видами запити SQL найчастіше поділяються на:

- запити, призначені для роботи зі структурою даних – для створення, опису та модифікації БД;
- запити, що використовуються безпосередньо в роботі з даними, за допомогою яких можна додавати, оновлювати, зберігати та видаляти дані;
- запити, які застосовуються для надання або скасування прав доступу до БД.

При складанні SQL-запити до роботи з базами даних у СУБД (MySQL, Microsoft SQL Server, PostgreSQL) вводяться такі параметри відбору:

- назви таблиць, у тому числі необхідно витягти дані;
- поля, значення яких потрібно повернути до вихідних після внесення змін до БД;
- зв'язок між таблицями;
- умови вибірки;
- допоміжні критерії відбору (обмеження, способи подання інформації, тип сортування).

Завдяки простоті та гнучкості систем SQL модифікувати запити для вирішення конкретних завдань можна дуже швидко та зручно. Приклади запитів до реляційної бази даних наведено 2.8–2.14.

SQL-код запити «Кількість природоохоронних об'єктів на місто» наведено на рисунку 2.8.

```
SELECT
    p.name,
    COUNT(p.id) as `preserves`
FROM preserve p
JOIN city c ON p.id =c.preserve_id
GROUP BY o.name
```

Рисунок 2.8 – Код запити «Кількість природоохоронних об'єктів на місто»

SQL-код запиту «Кількість відвідувачів за кожен із останніх трьох років» наведено на рисунку 2.9.

```
SELECT p.name,  
       vis0.visitors as `this_year`,  
       vis1.visitors as `1_year_ago`,  
       vis2.visitors as `2_years_ago`  
FROM preserve p  
LEFT JOIN visitors_per_year vis0 ON vis0.year = YEAR(NOW()) AND vis0.preserve_id = p.id  
LEFT JOIN visitors_per_year vis1 ON vis1.year = YEAR(NOW())-1 AND vis1.preserve_id = p.id  
LEFT JOIN visitors_per_year vis2 ON vis2.year = YEAR(NOW())-2 AND vis2.preserve_id = p.id
```

Рисунок 2.9 – Код запиту «Кількість відвідувачів за кожен із останніх трьох років»

SQL-код запиту «Кількість відвідувачів за весь час існування природоохоронного об'єкта» наведено на рисунку 2.10.

```
SELECT p.name,  
       SUM(vis.visitors) as `total_visitors`  
FROM preserve p  
JOIN visitors_per_year vis ON vis.preserve_id = p.id  
GROUP BY p.name
```

Рисунок 2.10 – Код запиту «Кількість відвідувачів за весь час існування природоохоронного об'єкта»

SQL-код запиту «Список природоохоронних об'єктів із зазначенням назви типу» наведено на рисунку 2.11.

```
SELECT p.name, t.name as `type`, p.description  
from preserve p  
JOIN preserve_type t on t.id = p.type_id
```

Рисунок 2.11 – Код запиту «Список природоохоронних об'єктів із зазначенням назви типу»

SQL-код запиту «Список місцезнаходження природоохоронних об'єктів» наведено на рисунку 2.12.

```
SELECT p.name, c.name as city, o.name as oblast  
FROM `vntu_db_kurs3_kursova`.`preserve` p  
JOIN city c ON c.id = p.city_id  
JOIN oblast o ON o.id = c.oblast_id
```

Рисунок 2.12 – Код запиту «Список місце-знаходження природоохоронних об'єктів»

SQL-код запиту «Список результатів аналізу води, із зазначенням назви природоохоронного об'єкта та типу» наведено на рисунку 2.13.

```
SELECT w.`id`,
       p.name as preserve_name,
       t.name as preserve_type,
       w.`date`,
       w.`water_level`,
       w.`salinity`,
       w.`temperature`
FROM `vntu_db_kurs3_kursova`.`water_survey_data` w
JOIN preserve p ON p.id = w.preserve_id
JOIN preserve_type t ON t.id = p.type_id
```

Рисунок 2.13 – Код запиту «Список результатів аналізу води, із зазначенням назви природоохоронного об'єкта та типу»

SQL-код запиту «Список результатів аналізу ґрунту, із зазначенням назви природоохоронного об'єкта та типу» наведено на рисунку 2.14.

```
SELECT
       s.`id`,
       p.name as preserve_name,
       t.name as preserve_type,
       s.`date`,
       s.`average_ph`,
       s.`humus_content`
FROM `vntu_db_kurs3_kursova`.`soil_survey_data` s
JOIN preserve p ON p.id = s.preserve_id
JOIN preserve_type t ON t.id = p.type_id
```

Рисунок 2.14 – Код запиту «Список результатів аналізу ґрунту, із зазначенням назви природоохоронного об'єкта та типу»

Також для розробки SQL-запитів окрім мови SQL може бути використана об'єктно-реляційна модель (Object-Relational Mapping – ORM). Наприклад, досить функціональним є Sequelize – об'єктно-реляційний мапер для Node.js, який дозволяє генерувати SQL-запити через JavaScript, що значно спрощує процес роботи з базою даних. Sequelize абстрагує прямі SQL-запити, дозволяючи розробникам працювати з об'єктами та моделями даних замість написання складних SQL-запитів вручну.

Sequelize підтримує всі основні операції з даними, включаючи вибірку, вставку, оновлення та видалення. Окрім базових операцій, Sequelize дозволяє виконувати складніші запити, такі як з'єднання таблиць (JOIN), фільтрацію результатів, групування та агрегацію даних. Завдяки цьому

інструменту є можливим реалізація різноманітних запитів для роботи з даними, при цьому зберігаючи код простим та зручним для підтримки.

Крім того, Sequelize підтримує оптимізацію запитів, використовуючи індекси та оптимізуючи з'єднання між таблицями, що покращує продуктивність роботи з великою кількістю даних. Це особливо важливо для роботи з великою кількістю даних.

На рисунках 2.15 – 2.18 подано декілька прикладів запитів у базі даних оцінювання, створені з використанням ORM Sequelize.

```
const faculties :... = await listFaculties(); // Очікуємо
res.render( view: 'faculties.ejs', options: { faculties });
```

Рисунок 2.15 – Код запиту «Отримати список всіх факультетів»

```
const student_id = req.query.student;
const student = await Student.findOne({where:{id:student_id},raw:true});
const student_group = await Group.findOne({where:{id:student.group_id},raw:true});
const subjectsOfGroup : Model[] = await Subject.findAll( options: {
  include: {
    model: Group,
    where: { id: student_group.id }, // Знаходимо предмети, пов'язані з цією групою
    through: { attributes: [] }, // Не включаємо атрибути проміжної таблиці
  },
  raw: true // Повертаємо прості об'єкти без моделей
});
```

Рисунок 2.16 – Код запиту «Отримати список предметів, які є в групі певного студента»

```
let teachers : Model[] = await Teacher.findAll( options: {
  where:{
    department_id:department
  },raw:true
});
```

Рисунок 2.17 – Код запиту «Отримати список всіх викладачів певного департаменту з їх спеціалізацією»

```

const subjectname = req.query.subjectname;

const student = req.query.student;
const subject = req.query.subject;
let grades : Model[] = await Grade.findAll( options: {where: {
    student_id: student,
    subject_id: subject
}, raw: true, order: [['date', 'DESC']]
})

grades = await Promise.all(
    grades.map(async (grade : Model ) : Promise<...> => {
        const teacher = await Teacher.findOne({ where: { id: grade.teacher_id } });
        return {
            ...grade,
            teacher_name: teacher
                ? { name: teacher.name, surname: teacher.surname }
                : { name: 'Unknown', surname: 'Unknown' }, // Якщо викладача немає
        };
    });
);

```

Рисунок 2.18 – Код запиту «Отримати список всіх оцінок певного студента з іменами викладачів, які їх поставили та датою коли оцінка була виставлена»

Також в результаті виконання практичної частина КП потрібно розробити кілька звітів.

Звіт – це об’єкт бази даних, яким зручно користуватися для представлення відомостей у базі даних для будь-яких цілей. Звіти дозволяють отримувати з бази потрібні відомості й представити їх у вигляді, зручному для сприйняття, а також надають широкі можливості для узагальнення й аналізу даних. Характерною особливістю будь-якого звіту є те, що він надає можливість перегляду записів з однієї або декількох таблиць. Звіт можна створити на основі даних з таблиці або за результатами запити.

На рисунках 2.19–2.21 наведено приклади звітів, що розроблені на основі запитів до бази даних країн та основних даних про них.

Код	Назва	Рік заснування	Голова країни	Столиця	Форма правління ↑	Площа (км2)	Часовий пояс (GMT)	Частина світу	Континент
1	Україна	1991	Володимир Зеленський	Київ	Змішана республіка (унітарна)	603700	2	Європа	Євразія
7	Велика Британія	1801	Ріші Сунак	Лондон	Обмежена монархія (унітарна)	242495	0	Європа	Євразія
10	Австралія	1901	Карл III	Канберра	Обмежена монархія (федеративна)	7688287	9	Австралія	Австралія
8	Польща	1989	Анджей Дуда	Варшава	Парламентська республіка (унітарна)	312685	1	Європа	Євразія
9	Сполучені Штати Америки	1776	Джо Байден	Вашингтон	Президентська республіка (федеративна)	9826675	-7	Америка (Північна)	Північна Америка

Рисунок 2.19 – Каталог країн з усіма їх характеристиками

В звітові «Політичний вид» міститься така інформація: назва країни, її голова, столиця, форма правління, рік заснування, частина світу та континент. Приклад звіту зображено на рисунку 2.20.

Назва	Голова країни	Столиця	Форма правління
Польща	Анджей Дуда	Варшава	Парламентська республіка (унітарна)
Австралія	Карл III	Канберра	Обмежена монархія (федеративна)
Україна	Володимир Зеленський	Київ	Змішана республіка (унітарна)
Велика Британія	Ріші Сунак	Лондон	Обмежена монархія (унітарна)
Сполучені Штати Америки	Джо Байден	Вашингтон	Президентська республіка (федеративна)

Рисунок 2.20 – Звіт «Політичний вид»

У звітові «Представлення числових характеристик країни з обчисленнями» міститься така інформація: назва країни, її ВВП, площа та кількість населення та обраховується ВВП на душу населення та на одиницю площі і густину населення. Приклад звіту зображено на рисунку 2.21.

Назва	ВВП (\$)	ВВП на км ²	Населення	Густина населення (ос./км ²)
Україна	198 300 000 000	328 474,41	48457000	80,27
Польща	1 193 000 000 000	3 815 341,32	38483957	123,08
Австралія	1 310 000 000 000	170 389,06	23402000	3,04
Велика Британія	2 914 000 000 000	12 016 742,61	63181775	260,55
Сполучені Штати Америки	20 490 000 000 000	2 085 140,70	308745538	31,42

Рисунок 2.21 – Представлення числових характеристик

Ще однією невід’ємною складовою будь-якої бази даних є інтерфейс користувача, який забезпечує взаємодію з даними користувачів, що мають різні ролі. Інтерфейс користувача може бути реалізований у таких технічних варіантах: настільна програма з використанням звичайних форм, або ж вебінтерфейс.

На рисунках 2.22–2.30 наведено приклади розроблених елементів інтерфейсу з використанням звичайних форм.

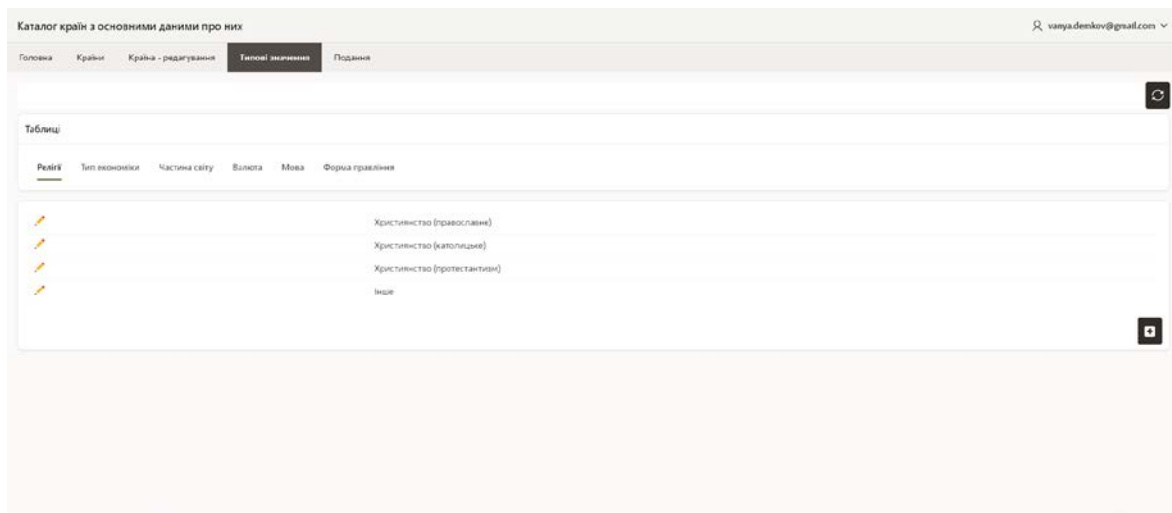


Рисунок 2.22 – Форма для редагування типової (умовно-постійної) інформації

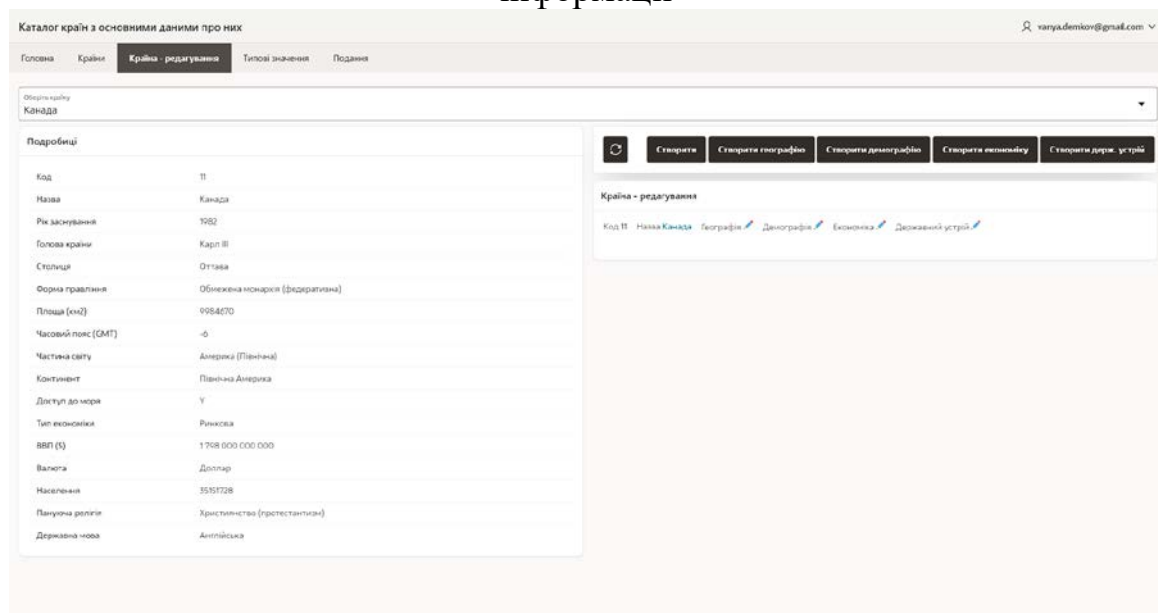


Рисунок 2.23 – Форма перегляду основної інформації та детального редагування

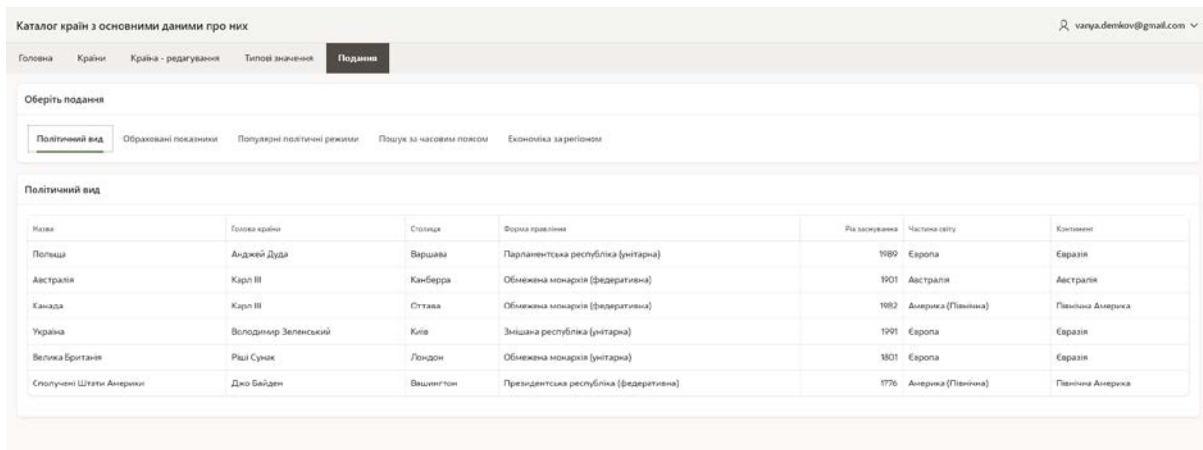


Рисунок 2.24 – Форма з можливістю вибору тематичного звіту

Країна - редагування

Країни - модифікація - географія

Площа (км2)
9984670

Часовий пояс (GMT)
-6

Частина світу
Америка (Північна)

Доступ до моря

Скасувати Видалити **Зберегти**

Рисунок 2.25 – Форма-діалог для забезпечення вибору та внесення даних

Спеціальності

ID	Назва спеціальності
1	Інформаційні технології
2	Економіка
3	Механіка
4	Право

Добавити

Змінити

Видалити вибраний

Оновити таблицю

Додати
Введіть спеціальність:

Додати
Відмінна

Редагувати
Введіть спеціальність:
Інформаційні технології
Редагувати
Відмінна

Назад

Рисунок 2.26 – Форма роботи зі спеціальностями

Освітні Програми

ID	Назва ОП	ID спеціальності
1	Програмування комп'...	1
2	Фінансовий менеджме...	2
3	Теоретична механіка	3
4	Громадянське право	4
5	Інформаційні системи	1

Додати

Змінити

Видалити вибраний

Оновити таблицю

Додати

Введіть ОП:

Введіть ID спеціальність:

Інформаційні технології

Додати

Відмінна

Редагувати

Введіть ОП:

Програмування комп'ютерних сис

Введіть ID спеціальність:

Інформаційні технології

Редагувати

Відмінна

Назад

Рисунок 2.27 – Форма роботи з ОП

Викладачі

	ID	Імя	Фамілія	Дата народження
▶	1	Іван	Петров	15.01.1980
	2	Олена	Іванова	22.03.1975
	3	Анатолій	Гриценко	30.07.1985
	4	Марина	Коваленко	11.11.1982
	5	Олексій	Бондаренко	20.06.1978

Додати

Змінити

Видалити вибраний

Оновити таблицю

Назад

Рисунок 2.28 – Форма для роботи з викладачами

Дисципліни

ID	Назва дисципліни
1	Математика
2	Програмування
3	Фізика
4	Економіка
5	Правознавство
6	Філософія
7	Англійська мова
8	Маркетинг
9	Статистика
10	Облік

Додати

Введіть дисципліну:

Додати

Відмінна

Редагувати

Введіть дисципліну:

Редагувати

Відмінна

Добавити

Змінити

Видалити вибраний

Оновити таблицю

Назад

Рисунок 2.29 – Форма для роботи з дисциплінами

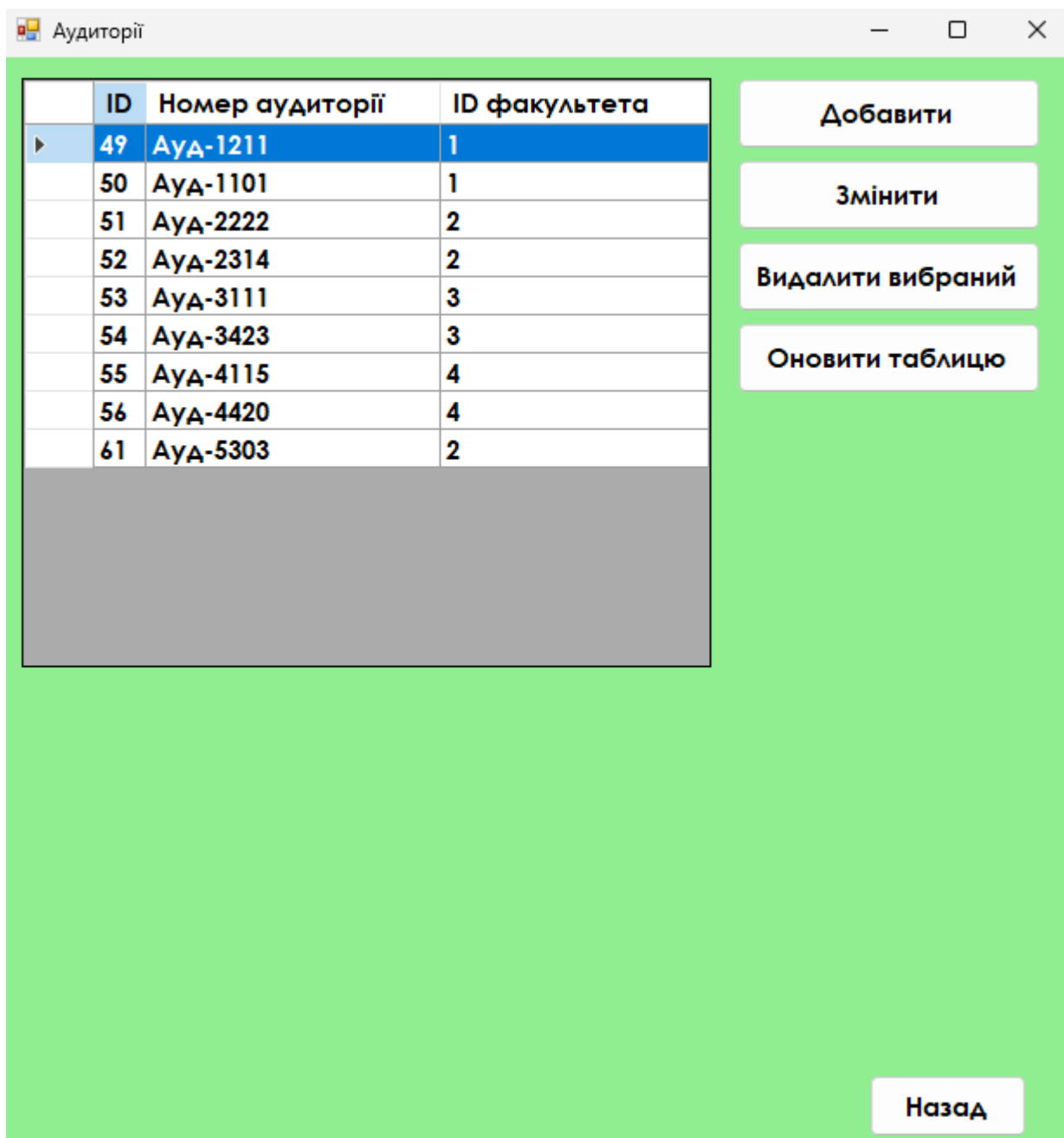


Рисунок 2.30 – Форма для роботи з аудиторіями

На рисунках 2.31–2.35 наведено приклади розроблених елементів інтерфейсу у вигляді вебсторінок.

Ім'я	Біографія
Карл Лінней	Шведський природознавець: ботанік, зоолог та лікар – видатний науковець XVIII століття, перший президент Шведської академії Наук. У 1735 році у віці 28 років він став доктором медицини. Карл Лінней описав 4200 видів тварин та розділив їх на шість класів: ссавці, птахи, амфібії, риби, черви та комахи. Рослини він розділив на 24 класи.
Філософ Арістотель	Аристотеля називають батьком зоології. Він вивчив більш ніж 500 видів тварин, описав їхній зовнішній вигляд і будову, спосіб життя і поведінку. Цікавила Аристотеля і проблема походження життя. За своє життя він зробив для науки значно більше, ніж було зроблено за ряд наступних століть.
Микола Пржевальський	Мандрівник, географ, природодослідник, науковець, історик, археолог, знавець семи мов. Рід Пржевальських походить від українських козаків[3]. Микола Пржевальський зробив величезний внесок у наукове пізнання Центральної Азії, створив принципово нові карти Центральної Азії.

Рисунок 3.31 – Форма представлення даних таблиці «researchers»

Вид	Життя	Опис
Кінь Свійський	17	Прямо як в мого деда.
Осел дикий	12	Не такий дикий як твій друг після баньки
Кінь Пржевальського	12	Наразі це єдиний вид власне диких коней, що існує на волі, а також єдиний представник ряду Конеподібних у дикій фауні України (акліматизовані табуну у Чорнобильській зоні відчуження).
Вовк	10	Добуває їжу самостійно активним пошуком та переслідуванням жертв. Усюди основною здобиччю вовків є копитні тварини: в тундрі – дикі та свійські північні олені; в лісовій зоні – лосі, сарни, дикі свині, свійські вівці, корови, коні; в степу та пустелі – антилопи різних видів та вівці; в горах – дикі та свійські кози. Також відомий як сірий вовк, сірко, дикий собака або дикий пес.
Бджола медоносна	1	Свійська комаха, стратегічний запилювач квіткових рослин. Бджола медоносна й шовкопряд шовковичний – єдині комахи, яких вдалося одомашнити людині. Вагомий внесок у вивчення біології медоносних бджіл, деталі їх зв'язків з квітковими рослинами зробив вчений-ентомолог Б. М. Шванвич.

Рисунок 2.32 – Форма представлення даних таблиці «species»

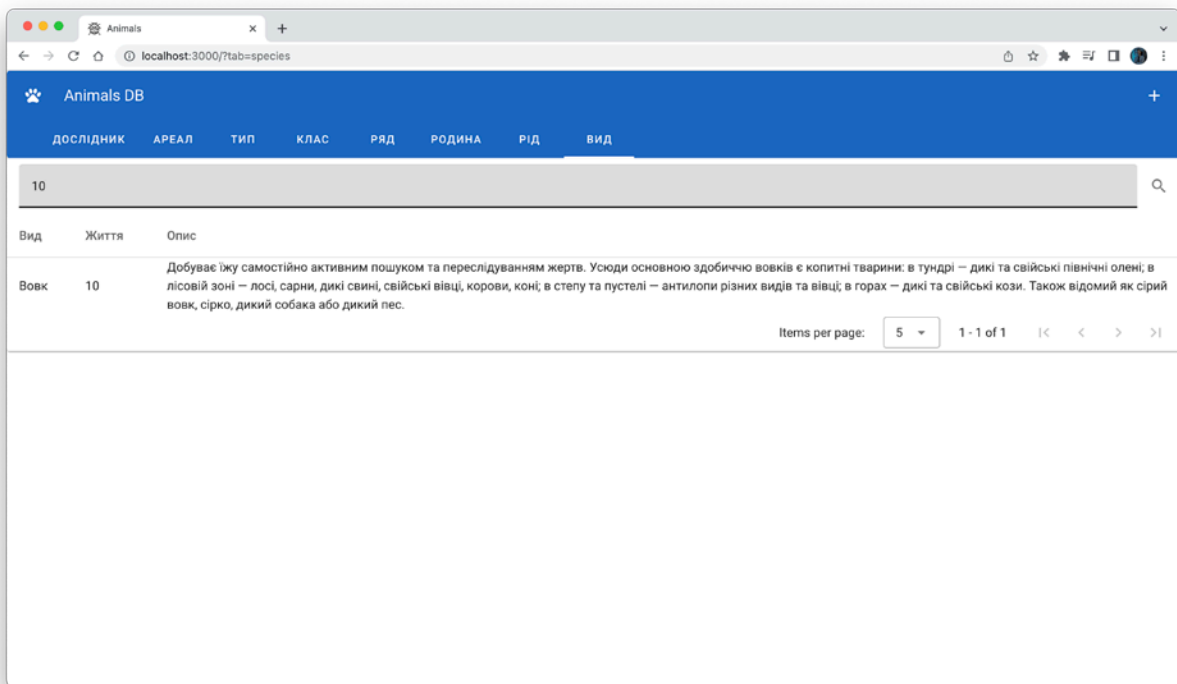


Рисунок 2.33 – Форма представлення даних таблиці «species», застосовуючи пошук

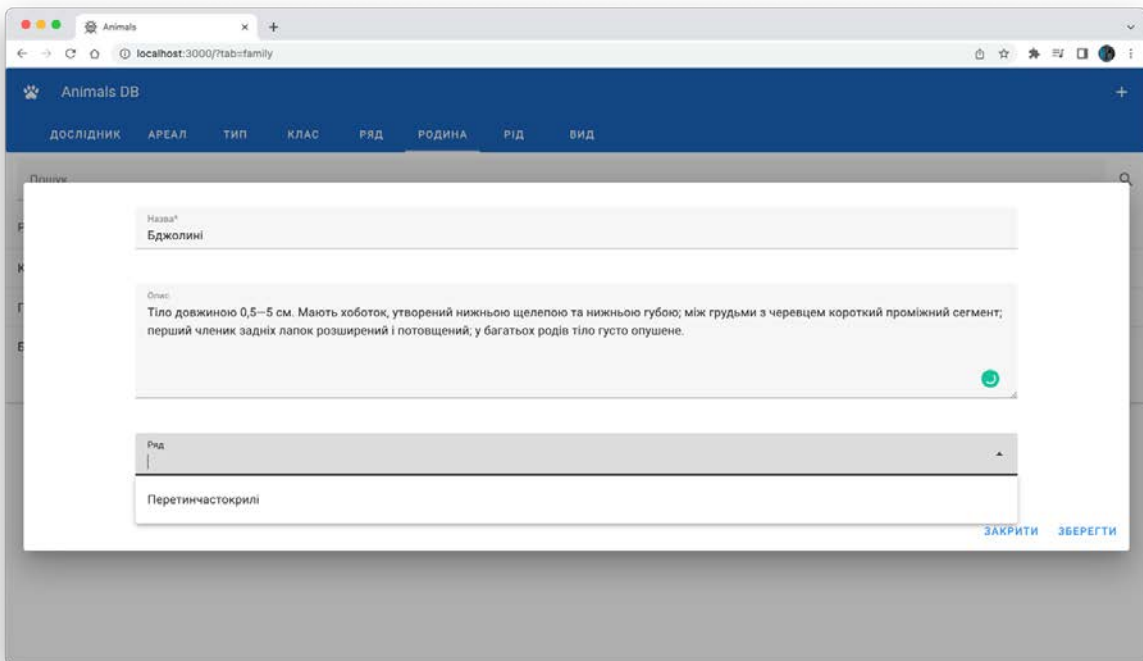


Рисунок 2.34 – Форма для додавання сутності «родина»

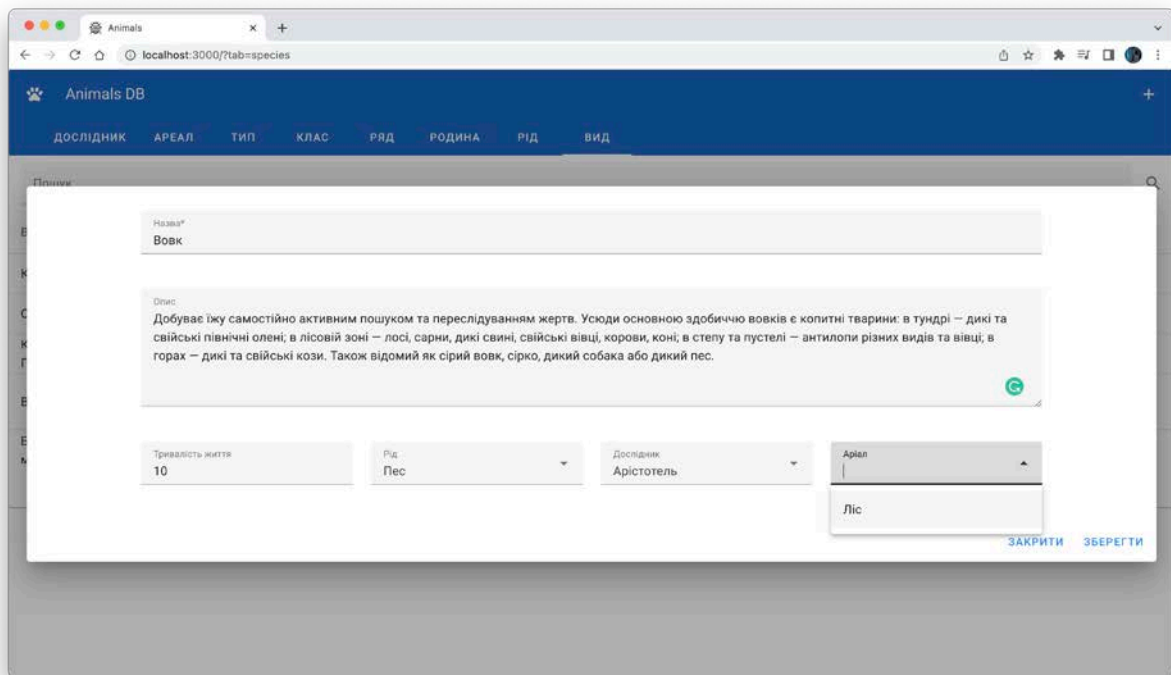


Рисунок 2.35 – Форма для додавання сутності «вид»

2.8 Висновки

Висновки оформлюють з нової пронумерованої сторінки, слово «ВИСНОВКИ» пишеться великими літерами більш високої насиченості (жирності) й розташовують посередині.

Висновки є підсумковою частиною, підсумком виконаних організаційно-технічних робіт із зазначенням досягнутих результатів, параметрів та переваг, з можливими рекомендаціями прикладного застосування та шляхами (перспективами) удосконалення СПРОЄКТованого об'єкта.

2.9 Перелік джерел посилання

Список використаних джерел оформлюють згідно з ДСТУ 8302:2015 із заголовком «ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ» з нової сторінки [14].

Перелік джерел посилання має містити тільки ті літературні джерела, які використовувалися у курсовому проекті. Він створюється у вигляді нумерованого списку за зразком, наведеним у Додатку Д.

У списку кожне літературне джерело записують з абзацу і послідовно нумерують арабськими числами. Літературні джерела записують мовою, якою вона видана згідно з міждержавним стандартом ДСТУ 8302:2015 «Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» [14].

Посилання в тексті пояснювальної записки (ПЗ) на джерела потрібно зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «... у роботах [1–7] ...».

Допускається наводити посилання на джерела у мережі «Інтернет», що підтримуються офіційними виданнями, безпосередньо в тексті у вигляді повної адреси інтернет-ресурсу (URL). При цьому обов'язково вказувати назву власника сайту (кафедра, установа) та зміст чи тематику інформації на цьому сайті, на яке робиться посилання.

Приклад: «... інформацію про дисципліни, які викладає кафедра системного аналізу та інформаційних технологій ВНТУ, можна знайти за адресою: <https://sait.vntu.edu.ua/uk/tematyka-dystsyplin/> ...».

Цитата в тексті: «... більшість технічних систем становить із навколишнім середовищем єдине ціле, одну систему, що характеризується певною структурною функцією взаємодії природних і технічних елементів, специфічних для даної системи [14]».

Відповідний опис у переліку посилань:

6. Ковальчук П. І. Моделювання та прогнозування стану навколишнього природного середовища : навч. посіб. Київ : Либідь, 2013. 208 с.

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери.

При посиланнях потрібно писати: «... у розділі 4 ...», «... дивись 2.1 ...», «... за п. 3.3.4 ...», «... відповідно до п. п. 2.3.4.1 ...», «... на рисунку 1.3 ...», або «... на рис. 1.3 ...», «... у таблиці 3.2 ...» або «... у табл. 3.2 ...», «... (див. 3.2) ...», «... за формулою (3.1) ...», «... у рівняннях (1.13)–(1.15) ...», «... у додатку Б ...».

2.10 Додатки

Додатки розміщують після основної частини пояснювальної записки курсового проєкту.

До додатків відносять ілюстрації, таблиці, тексти допоміжного характеру. Додатки оформлюють як продовження документа на його наступних сторінках, розташовуючи в порядку посилань на них у тексті ПЗ.

Посилання на додатки в тексті ПЗ подають за формою: «... наведено в додатку А», «... наведено в таблиці В.5» або (додаток Б); (додатки К, Л).

Кожен додаток потрібно починати з нової сторінки, вказуючи зверху посередині рядка слово «Додаток» і через проміжок його позначення. Додатки позначають послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, Додаток А, Додаток Б і т.д. Якщо додатків більше ніж літер, то продовжують позначати арабськими цифрами. Дозволяється позначати додатки латинськими літерами, за винятком літер І і О.

Під позначенням для обов'язкового додатка пишуть в дужках слово (обов'язковий), а для інформативного – (довідковий).

Кожен додаток має мати тематичний (змістовний) заголовок, який записують посередині рядка малими літерами, починаючи з великої. За наявності основного напису заголовок записують у відповідній графі.

Ілюстрації, таблиці, формули нумерують в межах кожного додатка, вказуючи його позначення: «Рисунок Б.3 – Найменування»; «Таблиця В.5 – Найменування» і т. п.

Нумерація аркушів документа і додатків, які входять до його складу, має бути наскрізна. Всі додатки вносять у зміст, вказуючи номер, заголовок і сторінки, з яких вони починаються.

3 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

3.1 Загальні правила

При оформленні матеріалів курсового проекту потрібно дотримуватись вимог ДСТУ 3008:2015 та «Положення про курсове ПРОЄКТування у Вінницькому національному технічному університеті» [1, 2]. Пояснювальна записка (ПЗ) курсового проекту має подаватись на аркушах паперу формату А4. Текст ПЗ виконується з висотою літер і цифр не менше 2,5 мм, (шрифт – Times New Roman, кегль – 14), чорного кольору прямого накреслення через півтора інтервали. Абзацний відступ має бути однаковий впродовж усього тексту і дорівнювати п'яти знакам.

Пояснювальна записка належить до текстових документів, подається технічною мовою. Графічна інформація має подаватись у вигляді ілюстрацій (схеми, рисунки, графіки, діаграми, карти тощо). Цифрова – у вигляді таблиць.

Курсовий проект оформлюють на аркушах з рамками і основними написами у відповідності з ДСТУ ГОСТ 2.104:2006 «Єдина система конструкторської документації. Основні написи». Перша сторінка змісту внизу рамки містить основний напис за формою 2 (рис. 3.1), решта сторінок основної частини – за формою 2а (рис. 3.2). Сторінки індивідуального завдання та анотації не містять рамок і основних написів.

					08-34.БДСУБД.000.00.000 ПЗ			
Змін	Арк	№ докум	Підпис	Дата	Розробка бази даних інтернет-магазину комп'ютерної техніки	Літ	Арк	Аркштів
Розроб		Романенко В.С.						
Перевір		Клижановський Є.М.					4	37
Реценз						2ІСТ-256		
Н.Контр		Клижановський Є.М.						
Затверд								

Рисунок 3.1 – Основний напис за формою 2 (40 мм × 185 мм)

					08-34.БДСУБД.000.00.000 ПЗ		Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			4

Рисунок 3.2 – Основний напис за формою 2а (15 мм × 185 мм)

Відстань від краю аркуша до лінії рамки повинна бути: справа – 20 мм, зліва, угорі та унизу – 5 мм.

Відстань від рамки форми основного напису до меж тексту на початку і в кінці рядків повинна бути не менше 3 мм. Відстань від верхньої або нижньої рамки форми до найближчого рядка тексту повинна бути не менше 10 мм.

Сторінки проекту нумеруються наскрізь арабськими цифрами, охоплюючи додатки. Номер сторінки проставляють праворуч у нижньому

куті рамки без крапки в кінці. Титульний аркуш входить до загальної нумерації сторінок пояснювальної записки. Номер сторінки на титульному аркуші не проставляють.

На титульному аркуші курсового проєкту та у формах 2 і 2а основних написів зазначається шифрувальний код документів КП, правила формування якого наступні:

АА-АА.БББ.ВВВ.ГГ.ДДД ХХ
(08-34.БДСУБД.000.00.000 ПЗ)

АА-АА – код кафедри (для кафедри системного аналізу та інформаційних технологій це код 08-34);

БББ – шифр, утворений з абрєвіатури найменування навчальної дисципліни, може містити від двох до п'яти символів (для дисципліни «Бази даних та системи управління базами даних» це шифр – БДСУБД);

ВВВ – порядковий номер індивідуального завдання або варіанту вхідних даних для виконання КП;

ГГ – два символи для позначення складених складових проєкту або основних складальних одиниць (від 00 до 99), за замовчуванням і для пояснювальної записки ставлять два нулі (00);

ДДД – три символи для позначення простих складових або складальних одиниць, які входять в основні складальні одиниці об'єкта курсового проєкту, які внесені в специфікацію складального кресленика об'єкта (використовується перший символ зліва – від 0 до 9), і порядкових номерів оригінальних деталей (два символи праворуч – від 00 до 99), за замовчуванням і для пояснювальної записки ставлять три нулі (000).

ХХ – код неосновного конструкторського документа (ВС, СК, А1, С2, К3, Е3, П5 тощо). Для пояснювальної записки використовують код ПЗ. Перед кодом ХХ ставлять пробіл.

3.2 Вимоги до основної частини пояснювальної записки

Обсяг основної частини пояснювальної записки, без додатків, як правило, встановлюється в межах годин, передбачуваних для вивчення дисципліни, та не має перевищувати 45 сторінок разом з теоретичною частиною. Мінімальна загальна кількість сторінок пояснювальної записки КП – 25 сторінок.

Для курсового проєкту теоретична частина вводиться для роз'яснення основних положень прийнятих методик виконання, що також може складати до 30 % загального обсягу пояснювальної записки. 70 % обсягу пояснювальної записки містять обґрунтування прийнятих рішень та всі потрібні розрахунки та розробки.

Практична частина має бути логічно пов'язана з теоретичними відомостями теми курсового проєкту, демонструватись ілюстративним

матеріалом (графіками, схемами, діаграмами) або таблицями з обов'язковим посиланням на ці рисунки (таблиці) за текстом пояснювальної записки.

При викладенні тексту пояснювальної записки забороняється переписування матеріалів літературних джерел, сканування рисунків, які стосуються технічної частини. Допускається використання сканованих рисунків, взятих із довідкової літератури (зокрема схем), що містяться в оглядовій частині («Аналіз ...»), з обов'язковим посиланням до джерела. Частина описового змісту або розрахунків (таблиць), графічної інформації бажано розміщувати в додатках пояснювальної записки.

В тексті пояснювальної записки мають бути посилання на рисунки, таблиці, додатки, що входять до змісту КП.

Ілюстративна частина проекту може подаватись як інформація в тексті пояснювальної записки або додатків, що чітко визначається керівником роботи в індивідуальному завданні.

Якщо при ПРОЄКТУванні об'єкта виникає потреба в експериментальному дослідженні або машинному моделюванні, то ця частина має містити детальне обґрунтування та аналіз отриманих результатів.

При виконанні текстової та ілюстративної частин роботи рекомендується надавати перевагу машинному друку або використанню програмного продукту. Розрахунки та графічні роботи, що входять до пояснювальної записки, рекомендується виконувати за допомогою ліцензійного комп'ютерного забезпечення (MS Office і под.).

Наприклад, у випадку використання сучасних (іноземних) програмних продуктів, потрібно подавати позначення у вигляді відповідних зображень з метою, щоб їх позначення не вступали в суперечність з чинними державними стандартами. Або можна виносити умовні графічні позначення, що використовуються у програмному середовищі, заданому в індивідуальному завданні, в додатки окремим аркушем. Тобто, потрібно вказувати назву програмного продукту, який використовується в курсовому проєкті; намагатись забезпечити повне розуміння його використання (здебільшого європейського).

3.3 Вимоги до оформлення розділів та підрозділів

Структурними елементами основної частини ПЗ є розділи, підрозділи, пункти, підпункти, переліки.

Розділ – головний ступінь поділу тексту, позначений номером, має заголовок.

Підрозділ – частина розділу, позначена номером, має заголовок.

Пункт – частина розділу чи підрозділу, позначена номером, може мати заголовок.

Підпункт – частина пункту, позначена номером, може мати заголовок.

Заголовки структурних елементів потрібно нумерувати тільки арабськими цифрами.

Допускається розмішувати текст між заголовками розділу і підрозділу, між заголовками підрозділу і пункту.

Кожен розділ рекомендується починати з нової сторінки.

Для розділів і підрозділів наявність заголовка обов'язкова. Заголовки розділів потрібно друкувати великими літерами напівжирним шрифтом без крапки в кінці, вони центруються. Заголовки підрозділів, пунктів, підпунктів потрібно друкувати з абзацного відступу з великої літери без крапки в кінці. Якщо заголовок складається з кількох речень, їх розділяють крапкою. Розривати слова знаками переносу в заголовках заборонено.

Не дозволено розмішувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту на останньому рядку сторінки.

Розділи нумерують порядковими номерами в межах всього документа (1, 2 і т. д.). Після номера крапку не ставлять, а пропускають один знак.

Підрозділи нумерують в межах кожного розділу, пункти – в межах підрозділу і т. д. за формою (3.1, 3.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.2.2.1 і т. д.).

Цифри, які вказують номер, не мають виступати за абзац. Посилання в тексті на розділи виконується за формою: «...наведено в розділі 3».

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його не нумерують

В тексті документа може наводитись перелік, який рекомендується нумерувати малими літерами української абетки з дужкою або тире перед текстом. Для подальшої деталізації переліку використовують арабські цифри з дужкою.

Кожну частину переліку записують з абзацу, починаючи з малої літери і закінчуючи крапкою з комою, в кінці останньої ставлять крапку.

Приклад:

а) текст переліку та його... продовження;

б) текст переліку:

1) текст переліку подальшої деталізації та його продовження;

2) ...;

в) останній перелік.

Примітки подають у курсовому проєкті, якщо є потреба пояснень до тексту, таблиць, рисунків. Примітки подають безпосередньо за текстом, під рисунком (перед його назвою), під основною частиною таблиці (у її межах). Одну примітку не нумерують. Слово «Примітка» друкують кеглем 12 через один міжрядковий інтервал з абзацного відступу з великої літери з крапкою в кінці. У тому самому рядку через проміжок з великої літери друкують текст примітки тим самим шрифтом.

Приклад

Примітка.

Якщо приміток дві та більше, їх подають після тексту, якого вони стосуються і нумерують арабськими цифрами.

Приклад

Примітка 1.

Примітка 2.

3.4 Правила написання тексту

При написанні тексту потрібно дотримуватися таких правил:

а) текст потрібно викладати обґрунтовано в лаконічному технічному стилі;

б) умовні буквені позначення фізичних величин і умовні графічні позначення компонентів мають відповідати установленим стандартам. Перед буквеним позначенням фізичної величини має бути її пояснення (*витрата води Q, концентрації C*);

в) числа з розмірністю потрібно записувати цифрами, а без розмірності – словами (*відстань – 2 мм, відміряти три рази*);

г) позначення одиниць потрібно писати в рядок з числовим значенням без перенесення в наступний рядок. Між останньою цифрою числа і позначенням одиниці потрібно робити пропуск (*100 мг/л, 2 м³/с*);

д) якщо наводиться ряд числових значень однієї і тієї ж фізичної величини, то одиницю фізичної величини вказують тільки після останнього числового значення (*1,5; 1,75; 2 мм*);

е) позначення величин з граничними відхиленнями потрібно записувати так: *100 ± 5 мм*;

ж) буквені позначення одиниць, які входять в добуток, розділяють крапкою на середній лінії (*°*); знак ділення замінюють похилою рискою (*/*);

и) порядкові числівники потрібно записувати цифрами з відмінковими закінченнями (*9-й день, 4-а лінія*); при кількох порядкових числівниках відмінкове закінчення записують після останнього (*3,4,5-й графіки*); кількісні числівники записують без відмінкових закінчень (*на 20 аркушах*); не пишуть закінчення в датах (*21 жовтня*) та при римських числах (*XXI століття*);

к) скорочення слів в тексті не допускаються, крім загальноприйнятих в українській мові, а також скорочень, які прийняті для надписів на виробі (в тексті вони мають бути виділені великими літерами: ON, OFF), а якщо напис складається з цифр або знаків, то в лапках. Лапками також виділяють найменування команд, режимів, сигналів (*«Запуск»*);

л) дозволяється виконувати записи математичних виразів за формою:

$$\frac{ABC}{DE} = ABC / DE;$$

м) не дозволяється:

- допускати професійних або місцевих слів і виразів (техніцизмів);
- після назви місяця писати слово «місяць» (не «в травні місяці», а «в травні»);
- використовувати вирази: «цього року», «минулого року», потрібно вказувати конкретну дату «в червні 2023 року»;
- використовувати позначення одиниць фізичних величин без цифр, потрібно писати повністю: «кілька кілограмів» (за винятком оформлення таблиць і формул);
- з'єднувати текст з умовним позначенням фізичних величин за допомогою математичних знаків (не «швидкість = 5 км/год», а «швидкість дорівнює 5 км/год», не «температура дорівнює -5 °С», а «температура дорівнює мінус 5 °С»);
- використовувати математичні знаки <, >, o, №, %, sin, cos, tg, log та ін. без цифрових або буквених позначень. В тексті потрібно писати словами «нуль», «номер», «логарифм» і т. д.;
- використовувати індекси стандартів (ДСТУ, СНіП, СТП) без реєстраційного номера.

3.5 Оформлення формул

Формули та рівняння подають окремим рядком безпосередньо після тексту, в якому їх згадано, посередині рядка симетрично до тексту. Найвище та найнижче розташування запису формул(и) та/чи рівняння(нь) має бути на відстані не менше, ніж один рядок від попереднього й наступного тексту.

Номер формули чи рівняння друкують на їх рівні праворуч у крайньому положенні в круглих дужках. У багаторядкових формулах або рівняннях їх номер проставляють на рівні останнього рядка.

Пояснення позначень, які входять до формули чи рівняння, треба подавати безпосередньо під формулою або рівнянням у тій послідовності, у якій їх наведено у формулі або рівнянні. Для цього після формули ставлять кому і записують пояснення до кожного символу з нового рядка в тій послідовності, в якій вони наведені у формулі, розділяючи крапкою з комою. Перший рядок має починатися без абзацу зі слова «де» і без будь-якого знаку після нього.

Всі формули нумерують в межах розділу арабськими числами. Номер вказують в круглих дужках з правої сторони, в кінці рядка, на рівні закінчення формули. Номер формули складається з номера розділу і

порядкового номера формули в розділі, розділених крапкою. Дозволяється виконувати нумерацію в межах всього документа.

Приклад

Таким чином, математична модель В. А. Фролова – І. Д. Родзиллера для консервативних речовин, тобто речовин, які не вступають в хімічні реакції,

$$\frac{dx(t)}{dt} = -F(t) \cdot [x(t) - x^*], x(0) = x_0, \quad (3.1)$$

де x^* – значення концентрації речовини у так званому створі повного змішування;

$F(t)$ – деяка нелінійна функція, вираз якої виведений В. А. Фроловим на основі аналізу розмірностей – характеризує зменшення концентрації x за рахунок процесів розбавлення.

Одиницю вимірювання, за необхідності, беруть в квадратні дужки:

$$I = \frac{U}{R} [A]. \quad (3.2)$$

Числово підстановку і розрахунок виконують з нового рядка, не нумеруючи. Одиницю вимірювання беруть в круглій дужці:

$$I = \frac{U}{R} (A).$$

Розмірність одного й того ж параметра в межах документа має бути однаковою.

Якщо формула велика, то її можна переносити в наступні рядки. Перенесення виконують тільки математичними знаками, повторюючи знак на початку наступного рядка. При цьому знак множення « \cdot » замінюють знаком « \times ».

Формула є частиною речення, тому до неї застосовують такі ж правила пунктуації, як і до інших членів речення. Якщо формула знаходиться в кінці речення, то після неї ставлять крапку. Формули, які йдуть одна за одною і не розділені текстом, відокремлюють комою.

Посилання на формули в тексті дають в круглих дужках за формою: «... в формулі (3.1)»; «... в формулах (3.1, ..., 3.5)».

3.6 Оформлення ілюстрацій

Для пояснення викладеного тексту рекомендується його ілюструвати графіками, креслениками, фрагментами карт та ін., які можна виконувати

чорною тушшю, простим олівцем середньої твердості та комп'ютерною графікою.

Розміщують ілюстрації в тексті або в додатках.

В тексті ілюстрацію розміщують симетрично до тексту після першого посилання на неї або на наступній сторінці, якщо на даній вона не уміщується без повороту.

На всі ілюстрації в тексті ПЗ мають бути посилання. Посилання виконують за формою: «...показано на *рисунку 3.1*» або в дужках за текстом (*рисунок 3.1*), на частину ілюстрації: «... показані на *рисунку 3.2, б*». Посилання на раніше наведені ілюстрації дають зі скороченим словом «*дивись*» відповідно в дужках (*див. рисунок 1.3*).

Між ілюстрацією і текстом пропускають один рядок (3 інтервали). Всі ілюстрації в ПЗ називають *рисунками* і позначають під ілюстрацією симетрично до неї за такою формою: «*Рисунок 3.5 – Найменування рисунка*». Крапку в кінці не ставлять, знак переносу не використовують. Якщо найменування *рисунка* довге, то його продовжують у наступному рядку, починаючи від найменування.

Нумерують ілюстрації в межах розділів, вказуючи номер розділу і порядковий номер ілюстрації в розділі, розділяючи крапкою. Дозволяється нумерувати в межах всього документа.

За потреби пояснювальні дані до *рисунка* розміщують під ілюстрацією над її позначенням.

У випадку, коли ілюстрація складається з частин, їх позначають малими літерами українського алфавіту з дужкою (*а*), (*б*)) під відповідною частиною. В такому випадку після найменування ілюстрації ставлять двокрапку і дають найменування кожної частини за формою:

а) – найменування першої частини; б) – найменування другої частини
або за ходом найменування ілюстрації, беручи літери в дужки:

*Рисунок 3.2 – Зміна концентрацій азоту (а)
і оксиду вуглецю (б) в атмосферному повітрі*

Якщо частини ілюстрації не вміщуються на одній сторінці, то їх переносять на наступні сторінки. В цьому випадку під початком ілюстрації вказують повне її позначення, а під її продовженнями позначають «*Рисунок 3.2, аркуш __*». Пояснювальні дані розміщують на тих сторінках, яких вони стосуються.

Якщо в тексті є посилання на складові частини зображеного засобу, то на відповідній ілюстрації вказують їх порядкові номери в межах ілюстрації.

3.7 Оформлення таблиць

Таблицю розміщують симетрично до тексту після першого посилання на даній сторінці або на наступній, якщо на даній вона не вміщується, і таким чином, щоб зручно було її розглядати без повороту або з поворотом на кут 90° за годинниковою стрілкою. Запис таблиці виглядає так:

Таблиця _____ – _____
(номер) (назва таблиці)

На всі таблиці мають бути посилання за формою: «*наведено в таблиці 3.1*»; «... *в таблицях 3.1–3.5*» або в дужках по тексту (*таблиця 3.6*). Посилання на раніше наведену таблицю дають з скороченим словом «*дивись*» (*див. таблицю 2.4*) за ходом чи в кінці речення.

Таблицю розділяють на графи (колонки) і рядки. В верхній частині розміщують головку таблиці, в якій вказують найменування граф. Діагональне ділення головки таблиці не допускається. Ліву графу (боковик) часто використовують для найменування рядків. Допускається не розділяти рядки горизонтальними лініями. Мінімальний розмір між основами рядків – 8 мм. Розміри таблиці визначаються обсягом матеріалу.

Графу «№ з/п» в таблицю не вносять. За необхідності нумерації, номери вказують в боковій частині таблиці перед найменуванням рядка.

Найменування граф може складатися з заголовків і підзаголовків, які записують в однині, симетрично до тексту графи малими літерами, починаючи з великої. Якщо підзаголовок складається з одного речення з заголовком, то в цьому випадку його починають з малої літери. В кінці заголовків і підзаголовків граф таблиці крапку не ставлять. Дозволяється заголовки і підзаголовки граф таблиці виконувати через один інтервал.

Якщо всі параметри величин, які наведені в таблиці, мають одну й ту саму одиницю фізичної величини, то над таблицею розміщують її скорочене позначення (*мм*). Якщо ж параметри мають різні одиниці фізичних величин, то позначення одиниць записують в заголовках граф після коми (*Довжина, мм*).

Текст заголовків і підзаголовків граф може бути замінений буквеними позначеннями, якщо тільки вони пояснені в попередньому тексті чи на ілюстраціях (*D* – *діаметр*, *H* – *висота і т. д.*). Однакові буквени позначення групують послідовно в порядку росту їх індексів, наприклад: (*L₁, L₂, ...*).

Найменування рядків записують в боковій частині таблиці у вигляді заголовків в називному відмінку однини, малими літерами, починаючи з великої і з однієї позиції. В кінці заголовків крапку не ставлять. Позначення одиниць фізичних величин вказують в заголовках після коми.

Для опису визначеного інтервалу значень в найменуваннях граф і рядків таблиці можна використовувати слова: «більше», «менше», «не більше», «не менше», «в межах». Ці слова розміщують після одиниці фізичної величини:

(Концентрація, С, не більше),

а також використовують слова «від», «більше», «до»:

(Від 10 до 15; більше 15; до 20)

Дані, що наводяться в таблиці, можуть бути словесними і числовими. Слова записують в графах з однієї позиції. Якщо рядки таблиці не розділені лініями, то текст, який повторюється і складається з одного слова, дозволяється замінювати лапками («»). Якщо текст складається з двох і більше слів, то при першому повторенні його замінюють словами «те ж», а далі – лапками. При розділенні таблиці горизонтальними лініями ніякої заміни не виконують.

Числа записують посередині графи так, щоб їх однакові розряди по всій графі були точно один під одним, за винятком випадку, коли вказують інтервал. Інтервал вказують від меншого числа до більшого з тире між ними:

12–35, 122–450.

Дробові числа наводять у вигляді десяткових дробів, з однаковою кількістю знаків після коми в одній графі. Розміри в дюймах можна записувати у вигляді: $1/2''$, $1/4''$, $1/8''$.

Ставити лапки замість цифр чи математичних символів, які повторюються, не можна. Якщо цифрові чи інші дані в таблиці не наводяться, то ставиться риска.

Таблиці нумерують в межах розділів і позначають зліва над таблицею за формою: «Таблиця 4.2 – Найменування таблиці». Крапку в кінці не ставлять. Якщо найменування таблиці довге, то продовжують у наступному рядку, починаючи від слова «Таблиця». Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці в розділі, розділених крапкою. Дозволяється нумерувати в межах всього документа.

Таблиця може бути великою як в горизонтальному, так і в вертикальному напрямках або, іншими словами, може мати велику кількість граф і рядків. В таких випадках таблиця розділяється на частини і переноситься на інші сторінки або розміщують одну частину під іншою чи поряд.

Якщо частини таблиці розміщують поряд, то в кожній частині повторюють головку таблиці, а при розміщенні однієї частини під іншою – повторюють бокову частину.

Якщо в кінці сторінки таблиця переривається і її продовження буде на наступній сторінці, в першій частині таблиці нижню горизонтальну лінію, що обмежує таблицю, не проводять.

При перенесенні частин таблиці на інші сторінки повторюють або продовжують найменування граф. Допускається виконувати нумерацію граф на початку таблиці і при перенесенні частин таблиці на наступні сторінки повторювати тільки нумерацію граф.

У всіх випадках найменування (за його наявності) таблиці розміщують тільки над першою частиною, а над іншими частинами зліва пишуть «Продовження таблиці 4.2» без крапки в кінці.

Інші вимоги до виконання таблиць – відповідно до чинних стандартів на технічну документацію.

4 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ

Порядок захисту курсового проєкту визначається робочим планом-графіком виконання курсового проєкту, підписаним викладачем, завідувачем кафедри та затверджується деканатом факультету. Графік подається до деканату за місяць до захисту курсового проєкту [1].

Захист курсового проєкту відбувається під час заліково-екзаменаційної сесії згідно з розкладом контрольних заходів, визначених деканатом.

Студент представляє керівнику КП свій курсовий проєкт для перевірки до початку залікового тижня. Після перевірки викладач повертає студентові курсовий проєкт для доопрацювання (виправлення загальних помилок і помилок, що стосуються оформлення і відповідності нормативно-технічним документам) та підготовці до захисту.

Для захисту курсових проєктів кафедрою призначається комісія у складі не менше двох викладачів, один з яких керівник КП.

До захисту допускаються курсові проєкти, що виконані в повному обсязі згідно з затвердженим індивідуальним завданням, перевірені керівником. Курсові проєкти, які не допущені до захисту керівником, на захист не виносяться.

Студенти, які виконали навчальний план з дисципліни, допускаються до складання іспиту незалежно від захисту КП з цієї дисципліни.

Захист курсового проєкту проводиться публічно за встановленим графіком перед комісією, склад якої затверджується завідувачем кафедри.

На захисті студент робить доповідь з теми до 5-10 хвилин, в якій в стислому вигляді повинен розкрити: актуальність теми, структуру проєкту, об'єкт дослідження, висновки з аналізом, а також продемонструвати розроблений ним програмний продукт. Після чого члени комісії задають питання теоретичного і практичного характеру на тему проєкту. За результатами захисту комісія на закритому засіданні визначає оцінку, яка потім оголошується студенту. Курсовий проєкт оцінюється по 100-бальній системі.

При оцінці курсового проєкту до уваги беруться такі критерії: повнота розкриття теми і розгляд відповідної проблеми; глибина використаних знань теоретичних основ баз даних; використання програмних засобів для роботи з базами даних при розгляді конкретної проблеми; склад і обсяг використаних літературних джерел; правильність розробленої структури бази даних досліджуваної предметної області; теоретична і практична повнота та істотність висновків; уміння студента формулювати суть питання, розкривати, доводити і відстоювати свою точку зору на проблему в процесі захисту.

У випадку виявлення керівником проєкту або членами комісії факту несамостійного виконання роботи, студент до захисту курсового проєкту не допускається.

Після захисту проєкту і визначення відповідної оцінки, дана оцінка вказується в електронній відомості.

У випадку, якщо здобувач вищої освіти не з'явився на захист курсового проєкту у зв'язку з поважною причиною (перешкода стихійного характеру, хвороба, воєнні дії на території перебування здобувача або інші обставини, які позбавили його можливості особисто і своєчасно прибути на захист), такому здобувачу вищої освіти надається можливість захистити КП в інший день за узгодженням з керівником, але не пізніше останнього дня заліково-екзаменаційної сесії. Про поважну причину неявки на захист здобувач вищої освіти повинен обов'язково повідомити керівника і деканат протягом доби від призначеного часу захисту.

Якщо здобувач вищої освіти не з'явився на захист курсового проєкту без поважної причини, такий здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку (від 0 до 59 балів за стобальною шкалою) з виставленням її у відомість успішності. Якщо оцінка за стобальною шкалою склала від 35 до 59 балів включно, то здобувач вищої освіти має право на доопрацювання і захист курсового проєкту з виставленням оцінки в другу відомість. Якщо оцінка за стобальною шкалою склала від 0 до 34 балів включно, то здобувач вищої освіти вважається таким, що має академічну заборгованість. Для її ліквідації здобувач повинен виконати КП за новою темою (або зміненим індивідуальним завданням) у відповідності до «Положення про порядок ліквідації академічної заборгованості, академічної різниці та надання платної послуги з проведення занять з вивчення окремої навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом».

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про курсове проектування у Вінницькому національному технічному університеті / уклад.: Д. Штофель, О. Петров, С. Тужанський, О. Войтович. Вінниця : ВНТУ, 2024. 57 с. URL: <https://vntu.edu.ua/uploads/2024/StateofKurs.pdf> (дата звернення: 12.02.2026).
2. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [Чинний з 2015-06-22]. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 31 с. (Система стандартів з інформації та документації) (Національний стандарт України).
3. Положення про запобігання академічному плагіату та порядок його виявлення у наукових, кваліфікаційних, навчальних та науковометодичних роботах у Вінницькому національному технічному університеті. Вінниця : ВНТУ, 2020. 15 с. URL: <https://vntu.edu.ua/uploads/2025/Stateofplag.pdf> (дата звернення: 19.02.2026).
4. Положення про академічну доброчесність студентів та науково-педагогічних працівників Вінницького національного технічного університету. Вінниця, 2024. 21 с. URL: <https://vntu.edu.ua/uploads/2022/acad.pdf> (дата звернення: 21.02.2026).
5. Основи баз даних : навч. посіб. / С. Л. Рзаєва та ін. Київ : Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, 2025. 319 с. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/54741/1/Rzaieva_S_Machkina_I_Skladanny_i_P_Kostiuk_Y_Rzaiv_D_Krasiuk_Y_OBD_FITM_2025.pdf (дата звернення: 02.03.2026).
6. Доценко С. І. Організація та системи керування базами даних : навч. посіб. Харків : УкрДУЗТ, 2023. 117 с. URL: <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/13596/1/Навчальний%20посібник.pdf> (дата звернення: 12.02.2026).
7. Організація баз даних : навч. посіб. / Я. І. Соколовський та ін. Wydawnictwo GSW, 2023. 466 с. URL: https://omp.gsw.gda.pl/index.php/wydawnictwo_gsw/catalog/view/19/14/43 (дата звернення: 19.02.2026).
8. Трофименко О. Г., Прокоп Ю. В., Янковський О. Г. Структури даних : практикум : навч.-метод. посіб. Електрон. текст. дані. Одеса : Фенікс, 2022. 113 с. URL: <https://dspace.onua.edu.ua/server/api/core/bitstreams/858007bf-b030-4abf-b63c-4c051fccee6f/content> (дата звернення: 22.02.2026).
9. Методичні вказівки до виконання та оформлення курсового проєкту з дисципліни «Бази даних та системи управління базами даних» для студентів спеціальностей 126 – «Інформаційні системи та технології» та 124 «Системний аналіз» / уклад.: Є. М. Крижановський, І. В. Варчук. Електрон. текст. дані. Вінниця : ВНТУ, 2021. 32 с. URL: <https://iq.vntu.edu.ua/repository/getfile.php/5567.pdf> (дата звернення: 27.02.2026).
10. Методичні вказівки і завдання до самостійної роботи та контрольних робіт з дисципліни «Організація баз даних та знань» для

студентів денної та заочної форм навчання / уклад.: Т. О. Савчук, О. В. Ольшанська. Вінниця : ВНТУ, 2021. 72 с. URL: <https://iq.vntu.edu.ua/repository/getfile.php/3638.pdf> (дата звернення: 27.02.2026).

11. Демиденко М. А. Введення в сучасні бази даних : навч. посіб. Дніпро : Дніпровська політехніка, 2020. 38 с. URL: <https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/154887/MA%25%2020Demidenko%20INTRODUCTION%20TO%20MODERN%20DATABASES.pdf?sequence=1> (дата звернення: 25.02.2026).

12. Alvarez P. M., Ayala M. L., Cisneros S. C. Main Memory Management on Relational Database Systems. Cham : Springer, 2022. 115 p. URL: <https://delta.cs.cinvestav.mx/~pmalvarez/Pedro-Mejia-Springerbriefs.pdf> (дата звернення: 02.03.2026).

13. Rick S. MySQL Crash Course : A Hands-on Introduction to Database Development. No Starch Press, 2023. 352 p. URL: <https://dokumen.pub/mysql-crash-course-a-hands-on-introduction-to-database-development-9781718503014-9781718503007-2022050277-2022050278.html> (дата звернення: 02.03.2026).

14. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний з 2016-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2016. 17 с. (Система стандартів з інформації та документації) (Національний стандарт України).

Додатки

Додаток А
Зразок титульного аркуша до курсового проєкту

Вінницький національний технічний університет
Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації
Кафедра системного аналізу та інформаційних технологій

КУРСОВИЙ ПРОЄКТ

з дисципліни «Бази даних та системи управління базами даних»
на тему: «Розробка бази даних інтернет-магазину комп'ютерної техніки»

08-34.БДСУБД.000.00.000 ПЗ

Виконав студент 3-го курсу групи
2ІСТ-256
спеціальності 126 Інформаційні
системи та технології

Василь РОМАНЕНКО

Керівник доцент каф. САІТ
к. т. н., доц. Євгеній
КРИЖАНОВСЬКИЙ

Кількість балів: _____

Оцінка ЄКТС _____

Члени комісії:

Крижановський Є. М.

Штельмах І. М.

Вінниця – 2025 рік

Додаток Б
Зразок індивідуального завдання до курсового проєкту

Вінницький національний технічний університет
Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації
Кафедра системного аналізу та інформаційних технологій
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Спеціальність «Інформаційні системи та технології»
Освітньо-професійна програма «Прикладні інформаційні технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри САІТ
д. т. н., професор Віталій МОКІН
«_____» _____ 202__ року

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

на курсовий проєкт з дисципліни «Бази даних та системи управління
базами даних»

Романенку Василю Сергійовичу, студенту гр. 2ІСТ-256

Тема проєкту: Розробка бази даних інтернет-магазину комп'ютерної техніки.

Завдання: розробити базу даних інтернет-магазину комп'ютерної техніки.

Вхідні дані до виконання проєкту:

- форма нормалізації первинних відношень, не менше 3;
- кількість таблиць БД, не менше 8;
- кількість запитів, що реалізуються, не менше 8 (обов'язково мають бути запити з використанням групових функцій, а також багато табличні запити);
- робота користувача з БД реалізується за допомогою форм (інтерфейсу);

Зміст пояснювальної записки:

Анотація

- титульний лист;
- індивідуальне завдання;
- зміст;
- вступ;

- аналіз предметної області;
- розробка структури бази даних;
- розробка форм;
- розробка запитів;
- розробка звітів;
- тестування роботи бази даних;
- висновки;
- перелік джерел посилання.

Перелік графічного матеріалу.

1. Структура бази даних.
2. Знімки інтерфейсу бази даних.
3. Вигляд наповнених таблиць бази даних.

Дата видачі завдання: 27 вересня 2025 р.

Строк подання завершеного проєкту: 16 грудня 2025 р.

Керівник _____

Євгеній КРИЖАНОВСЬКИЙ

Завдання отримав _____

Василь РОМАНЕНКО

Додаток В
Зразок анотації курсового проекту

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка до курсового проекту містить: 30 стор., 11 рис., 10 джерел.

У курсовому проекті здійснено проектування та розробку бази даних засобів масової інформації за допомогою програми MySQL Workbench, графічний інтерфейс реалізовано у програмі Visual Studio. При розробці бази даних було використано такі мови програмування як SQL та C#.

База даних дозволяє зберігати та видаляти дані про медіа-ресурси, авторів, користувачів та їх підписки на медіаресурси, статті та їх категорії, ключові слова та коментарі користувачів. Результати виконання запитів відображаються у зручній формі за допомоги графічного інтерфейсу (форми).

У процесі розробки системи було досліджено предметну область, розроблено структуру бази даних і реалізовано всі її компоненти.

Ключові слова: база даних, ЗМІ, SQL, MySQL, проектування, інтерфейс.

Додаток Г
Зразок змісту курсового проєкту

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 АНАЛІЗ	
ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	5
2 РОЗРОБКА СТРУКТУРИ БАЗИ ДАНИХ.....	6
2.1 Розробка ER-моделі предметної галузі.....	6
2.2 Розробка логічної моделі.....	8
2.3 Розробка фізичної моделі.....	9
3 ВИБІР ЗАСОБІВ ТА СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ.....	11
3.1 Вибір мови програмування.....	11
3.2 Вибір системи управління базами даних.....	11
3.3 Вибір клієнта для системи управління базами даних.....	12
4 РОЗРОБКА ФОРМ.....	14
5 РОЗРОБКА ЗАПИТІВ.....	15
6 РОЗРОБКА ЗВІТІВ.....	24
7 ТЕСТУВАННЯ РОБОТИ БАЗИ ДАНИХ.....	26
ВИСНОВКИ.....	28
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	29

					08-34.БДСУБД.000.00.000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата	Розробка бази даних інтернет-магазину комп'ютерної техніки	Літ.	Арк.	Архівів
Розроб.		Романенко В.С.						
Перевір.		Крижановський С.М.					4	37
Реценз.						2ІСТ-256		
Н. Контр.		Крижановський С.М.						
Затверд.								

Додаток Д
Форми запису літературних джерел відповідно до ДСТУ 8302:2015

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Книги з одним автором	<p>1. Зубик А. І. ГІС в урбаністиці та просторовому плануванні : навчально-методичний посібник для аудиторної та самостійної роботи студентів з курсу “Використання ГІС в урбаністиці та просторовому плануванні”. Львів, 2021. 580 с.</p> <p>2. Бичківський О. О. Міжнародне приватне право : конспект лекцій. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 82 с.</p>
Книги із двома авторами	<p>1. Настенко Д. В., Нестерко А. Б. Об’єктно-орієнтоване програмування. Частина 1: Основи об’єктно-орієнтованого програмування на мові С# : навч. посіб. Київ : НТУУ «КПІ», 2016. 76 с.</p> <p>2. Батракова Т. І., Калюжна Ю. В. Банківські операції : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 130 с.</p>
Книги із трьома авторами	<p>1. Коноваленко І. В., Марущак П. О., Савків В. Б. Програмування мовою С# 7.0 : навч. посіб. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. 300 с.</p> <p>2. Городовенко В. В., Макаренков О. Л., Сантос М. М. Судові та правоохоронні органи України : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 206 с.</p>
Книги із чотирма і більше авторами	<p>1. Методи та засоби комп’ютерних обчислень : електрон. навч. посіб. / Є. М. Крижановський та ін. Вінниця : ВНТУ, 2016. 90 с.</p> <p>2. Бікулов Д. Т, Чкан А. С., Олійник О. М., Маркова С. В. Менеджмент : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 360 с.</p> <p>3. Інформаційні технології автоматизації обробки параметрів геоінформаційних систем з геометричними мережами : монографія / В. Б. Мокін та ін. ; за ред. В. Б. Мокіна. Вінниця : ВНТУ, 2014. 196 с.</p>

Характеристика джерела	Приклад оформлення
	4. Операційне числення : навч. посіб. / С. М. Гребенюк та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 88 с.
Автор(и) та редактор(и)/упорядники	<p>1. Бутко М. П., Неживенко А. П., Пепа Т. В. Економічна психологія : навч. посіб. / за ред. М. П. Бутко. Київ : ЦУЛ, 2016. 232 с.</p> <p>2. Дахно І. І., Алієва-Барановська В. М. Право інтелектуальної власності : навч. посіб. / за ред. І. І. Дахна. Київ : ЦУЛ, 2015. 560 с.</p>
Без автора	<p>1. Міжнародні економічні відносини : навч. посіб. / за ред.: С. О. Якубовського, Ю. О. Ніколаєва. Одеса : ОНУ, 2015. 306 с.</p> <p>2. Службове право: витоки, сучасність та перспективи розвитку / за ред.: Т. О. Коломоєць, В. К. Колпакова. Запоріжжя, 2017. 328 с</p>
Багатотомні видання	1. Енциклопедія Сучасної України / редкол.: І. М. Дзюба та ін. Київ : САМ, 2016. Т. 17. 712 с.
Матеріали конференцій, з'їздів	<p>1. Козачко О. М., Лотоцький А. О. Інформаційна технологія аналізу рівня знань іноземної мови студентів закладу вищої освіти. <i>Міжнародна науково-практична інтернет-конференція студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2022)»</i>, м. Вінниця, 15 трав. 2022 р. / Вінниц. нац. техн. ун-т. Електрон. текст. дані. Вінниця ВНТУ, 2021. URL: https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2022/paper/viewFile/14221/12047 (дата звернення: 27.11.2025).</p> <p>2. Мокін В. Б., Варчук І. В. Геоінформаційна технологія оптимізації топологічної спостережуваності багатозв'язних просторово-розподілених систем. <i>Summer InfoCom Advanced Solutions 2016</i> : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 1-3 черв. 2016 р. Київ, 2016. С. 37-39.</p>
Періодичні видання	Мокін В. Б., Лосенко А. В., Яцолт А. Р. Інформаційна технологія аналізу та прогнозування кількості нових випадків захворювань на коронавірус SARS-CoV-2 в Україні ні основі моделі Prophet. <i>Вісник ВПІ</i> . 2020. № 5. С. 71-83.

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Законодавчі та нормативні документи	<p>1. Деякі питання стипендіального забезпечення : Постанова Кабінету Міністрів України від 28.12.2016 р. № 1050. <i>Офіційний вісник України</i>. 2017. № 4. С. 530–543.</p> <p>2. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 28.09.2017. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18 (дата звернення: 27.11.2025)</p>
Стандарти	<p>1. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO832:1994, NEQ). [На заміну ДСТУ 3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).</p> <p>2. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний з 2016-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2016. 17 с. (Система стандартів з інформації та документації) (Національний стандарт України)</p> <p>3. ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація).</p>
Дисертації	<p>Варчук І. В. Інформаційна технологія аналізу та оптимізації топологічної спостережуваності багатозв'язних геоінформаційних систем : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06 / Вінниц. нац. техн. ун-т. Вінниця, 2016. 151 с.</p>
Автореферати дисертацій	<p>Варчук І. В. Інформаційна технологія аналізу та оптимізації топологічної спостережуваності багатозв'язних геоінформаційних систем : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06 / Вінниц. нац. техн. ун-т. Київ, 2016. 24 с.</p>
Патенти	<p>1. Люмінісцентний матеріал : пат. 25742 Україна : МПК6 C09K11/00, G01T1/28, G21H3/00. № 200701472 ; заявл. 12.02.07 ; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13. 4 с.</p>

Характеристика джерела	Приклад оформлення
	2. Спосіб лікування синдрому дефіциту уваги та гіперактивності у дітей: пат. 76509 Україна. № 2004042416 ; заявл. 01.04.2004 ; опубл. 01.08.2006, Бюл. № 8 (кн. 1). 120 с.
Електронні ресурси	<p>1. Мокін В. Б., Крижановський Є. М., Скорина Л. М., Гораш А. М. Побудова ГІС-інтегрованої системи даних та моделей на основі XML-формалізації для моделювання процесів у річках. <i>Наукові праці Вінницького національного технічного університету</i>. 2018. № 2. DOI: https://doi.org/10.31649/2307-5376-2018-2-42-51 (дата звернення: 27.11.2025).</p> <p>2. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. MIT Press, 2016. URL: https://www.deeplearningbook.org/ (дата звернення: 05.01.2026).</p> <p>3. Варчук І. В., Мокін В. Б. Технологія ідентифікації та оптимізації топологічної спостережуваності багатозв'язних просторово-розподілених систем за їх математичними та геоінформаційними моделями. <i>Матеріали XLV Науково-технічної конференції ВНТУ</i>, м. Вінниця, 23-24 берез. 2016 р. Електрон. текст. дані. Вінниця, 2016. URL: http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/10598/858.pdf (дата звернення: 18.01.2026).</p>

Додаток Е

Перелік тем для курсових проєктів з дисципліни «Бази даних та системи управління базами даних»

1. Розробка бази даних каталогу країн з основними даними про них.
2. Розробка бази даних для спеціалізованої соціальної мережі.
3. Розробка бази даних засобів масової інформації.
4. Розробка бази даних громадських організацій країни.
5. Розробка бази даних якості атмосферного повітря.
6. Розробка бази даних об'єктів природо-заповідного фонду.
7. Розробка бази даних інтернет-магазину для реалізації дитячих іграшок.
8. Розробка бази даних інтернет-магазину комп'ютерної техніки.
9. Розробка бази даних відеопорталу.
10. Розробка бази даних платежів за комунальні послуги.
11. Розробка бази даних родовищ корисних копалин.
12. Розробка бази даних транспортної мережі міста.
13. Розробка бази даних для сайту дистанційної освіти.
14. Розробка бази даних компанії, що надає косметичні послуги.
15. Розробка бази даних музичного порталу.
16. Розробка бази даних компанії-продавця будівельних матеріалів.
17. Розробка бази даних соціологічних опитувань.
18. Розробка бази даних інформаційної системи «Відділ іноземної літератури».
19. Розробка бази даних інформаційної системи «Відділ кадрів професорсько-викладацького складу».
20. Розробка бази даних магазину канцелярських товарів.
21. Розробка бази даних оренди нерухомості.
22. Розробка бази даних продажу нерухомості.
23. Розробка бази даних салону комп'ютерних ігор.
24. Розробка бази даних обліку авторемонтних робіт.
25. Розробка бази даних магазину продажу запасних частин.
26. Розробка бази даних меблевого магазину.
27. Розробка бази даних міст України.
28. Розробка бази даних обліку наукових публікацій.
29. Розробка бази даних обліку програмних засобів.
30. Розробка бази даних для будівельної організації.
31. Розробка бази даних соціальної мережі універсального призначення.
32. Розробка бази даних системи оцінювання студентів.
33. Розробка бази даних інтернет-магазину одягу.

34. Розробка бази даних штучних супутників Землі.
35. Розробка бази даних соціальної мережі.
36. Розробка бази даних магазину комплектуючих для ПК.
37. Розробка бази даних рекламних агентств.
38. Розробка бази даних послуг ІТ-фірми.
39. Розробка бази даних класифікації тварин.
40. Розробка бази даних для транспортної компанії.
41. Розробка бази даних аптеки.
42. Розробка бази даних фільмів.
43. Розробка бази даних спортивного клубу.
44. Розробка бази даних для додатку з новинами.
45. Розробка бази даних інтернет-магазину спортивних товарів.
46. Розробка бази даних для музичного магазину.
47. Розробка бази даних для книжкового клубу.
48. Розробка бази даних туристичного агентства.
49. Розробка бази даних готельного комплексу.
50. Розробка бази даних авіакомпанії.
51. Розробка бази даних залізничних перевезень.
52. Розробка бази даних системи бронювання квитків.
53. Розробка бази даних ветеринарної клініки.
54. Розробка бази даних стоматологічної клініки.
55. Розробка бази даних медичної лабораторії.
56. Розробка бази даних поліклініки.
57. Розробка бази даних системи електронних рецептів.
58. Розробка бази даних фітнес-центру.
59. Розробка бази даних басейну та водних видів спорту.
60. Розробка бази даних шахового клубу.
61. Розробка бази даних футбольної ліги.
62. Розробка бази даних олімпійських ігор.
63. Розробка бази даних університетської бібліотеки.
64. Розробка бази даних архіву документів підприємства.
65. Розробка бази даних електронного щоденника школяра.
66. Розробка бази даних розкладу занять навчального закладу.
67. Розробка бази даних вступної кампанії університету.
68. Розробка бази даних курсів іноземних мов.
69. Розробка бази даних системи управління проектами.
70. Розробка бази даних служби технічної підтримки (Help Desk).
71. Розробка бази даних фрілансерської біржі.

72. Розробка бази даних системи контролю версій програмного забезпечення.
73. Розробка бази даних хмарного сховища файлів.
74. Розробка бази даних системи моніторингу серверів.
75. Розробка бази даних інтернет-провайдера.
76. Розробка бази даних системи управління складом.
77. Розробка бази даних логістичної компанії.
78. Розробка бази даних служби доставки їжі.
79. Розробка бази даних мережі ресторанів.
80. Розробка бази даних кав'ярні.
81. Розробка бази даних кейтерингової компанії.
82. Розробка бази даних ювелірного магазину.
83. Розробка бази даних ломбарду.
84. Розробка бази даних страхової компанії.
85. Розробка бази даних банківської установи.
86. Розробка бази даних криптовалютної біржі.
87. Розробка бази даних системи управління особистими фінансами.
88. Розробка бази даних благодійного фонду.
89. Розробка бази даних волонтерської організації.
90. Розробка бази даних виборчої системи.
91. Розробка бази даних реєстру нормативно-правових актів.
92. Розробка бази даних системи обліку комунального майна.
93. Розробка бази даних метеорологічної станції.
94. Розробка бази даних сейсмологічного моніторингу.
95. Розробка бази даних астрономічних спостережень.
96. Розробка бази даних генеалогічного дерева.
97. Розробка бази даних колекціонера (монети, марки, антикваріат).
98. Розробка бази даних прокату автомобілів.
99. Розробка бази даних автосалону.
100. Розробка бази даних енергоспоживання будівель.

Додаток Є

Рекомендації до побудови ER-моделі

Призначення ER-моделі

ER-модель (Entity-Relationship model, модель "сутність-зв'язок") – це концептуальна модель даних, розроблена Пітером Ченом у 1976 році для формалізованого опису предметної області на початковому етапі ПРОЄКТування бази даних.

Головна мета ER-моделювання полягає у виявленні та структуруванні всіх значущих об'єктів предметної області, їхніх властивостей і взаємозв'язків. Побудована ER-діаграма слугує основою для подальшого перетворення у реляційну (або іншу) схему БД.

Нотація Чена є найповнішою і найбільш семантично насиченою серед усіх ER-нотацій. Вона дозволяє явно відображати типи атрибутів, участь сутностей у зв'язках та кардинальність відношень. Саме тому її рекомендується використовувати для навчальних цілей та при розробці складних інформаційних систем.

Основні елементи нотації Пітера Чена

Нотація Чена базується на п'яти ключових графічних примітивах. Кожен елемент має чітко визначену геометричну форму та семантичне значення. Повний перелік елементів наведено у таблиці Є.1.

Таблиця Є.1 – Перелік елементів

Символ (форма)	Тип елемента	Призначення
Прямокутник	Сутність	Об'єкт реального світу, дані про який зберігаються у БД
Подвійний прямокутник	Слабка сутність	Сутність без власного ключа, залежна від іншої
Еліпс (овал)	Атрибут	Властивість або характеристика сутності чи зв'язку
Еліпс з підкресленням	Ключовий атрибут	Однозначно ідентифікує екземпляр сутності (РК)
Пунктирний еліпс	Похідний атрибут	Обчислюється з інших атрибутів (напр., вік з дати нар.)
Подвійний еліпс	Багатозначний атрибут	Може мати кілька значень (напр., телефони клієнта)
Ромб	Зв'язок	Відношення між двома або більше сутностями

Символ (форма)	Тип елемента	Призначення
Подвійний ромб	Ідентифікуючий зв'язок	Зв'язок слабкої сутності з батьківською
Одинарна лінія	Часткова участь	Участь у зв'язку є необов'язковою
Подвійна лінія	Повна участь	Кожен екземпляр обов'язково бере участь у зв'язку

Сутності (Entities)

Сутність – це клас об'єктів реального світу, про які необхідно зберігати інформацію у базі даних. Кожна сутність зображується прямокутником, назва записується всередині іменником у однині великими літерами (наприклад: СТУДЕНТ, КНИГА, ЗАМОВЛЕННЯ).

Слабка сутність не має власного унікального ключа та існує лише у прив'язці до іншої (сильної) сутності. Зображується подвійним прямокутником. Наприклад, сутність РЯДОК_РАХУНКУ є слабкою відносно сутності РАХУНОК.

Атрибути (Attributes)

Атрибут – це властивість або характеристика сутності (або зв'язку). Зображується еліпсом, з'єднаним лінією з відповідною сутністю чи зв'язком. В нотації Чена розрізняють такі види атрибутів:

- Простий (атомарний) – має одне неподільне значення (наприклад, вік, стать, рік_видання).
- Ключовий – однозначно ідентифікує екземпляр сутності. Назва атрибута підкреслюється в еліпсі (наприклад, студентський_квиток, ISBN).
- Багатозначний – може мати кілька значень для одного екземпляра. Зображується подвійним еліпсом (наприклад, телефони_клієнта, хобі).
- Похідний – обчислюється з інших атрибутів. Зображується пунктирним еліпсом (наприклад, вік обчислюється з дати_народження, загальна_сума з деталей замовлення).
- Складений – складається з кількох простих атрибутів. Від еліпса відходять гілки до дочірніх атрибутів (наприклад, адреса складається з: місто, вулиця, будинок, квартира).

Зв'язки та кардинальність (Relationships)

Зв'язок позначає відношення між двома або більше сутностями. Зображується ромбом, з'єднаним лініями із задіяними сутностями. Назва зв'язку записується дієсловом або дієслівним зворотом (НАВЧАЄТЬСЯ, МІСТИТЬ, ЗДІЙСНЮЄ_ЗАМОВЛЕННЯ).

Кардинальність (кратність) зв'язку вказує, скільки екземплярів однієї сутності може бути пов'язано з екземплярами іншої. Позначається цифрою або літерою (1, N, M) над лінією між ромбом і прямокутником. Три основних типи кардинальності наведено в таблиці нижче.

Таблиця Є.2 – Типи кардинальності зв'язків

Позначення	Тип	Опис	Приклад
1:1	Один-до-одного	Кожен екземпляр А – з одним В, і навпаки	Особа — Паспорт
1:N	Один-до-багатьох	Один А пов'язаний з кількома В	Відділ — Працівники
M:N	Багато-до-багатьох	Багато А пов'язані з багатьма В	Студенти — Курси

Тип участі сутності у зв'язку: повна (обов'язкова) участь позначається подвійною лінією – кожен екземпляр сутності обов'язково бере участь у зв'язку; часткова (необов'язкова) – одинарною лінією.

Алгоритм побудови ER-моделі

Побудова ER-моделі виконується поетапно. Дотримання цього алгоритму дозволяє отримати повну, несуперечливу та коректно нормалізовану модель:

- 1. Аналіз предметної області.** Зібрати і вивчити вимоги до системи. Скласти перелік об'єктів, процесів і правил, що підлягають моделюванню.
- 2. Виявлення сутностей.** Визначити всі значущі класи об'єктів. Переконатися, що кожна сутність описує окремий клас, а не один конкретний об'єкт.
- 3. Визначення атрибутів.** Для кожної сутності виявити всі характеристики. Обов'язково виділити первинний ключ (РК) – унікальний ідентифікатор кожного екземпляра.
- 4. Визначення зв'язків.** Встановити логічні відношення між сутностями. Назвати кожен зв'язок та визначити його кардинальність (1:1, 1:N, M:N) і тип участі (повна / часткова).

5. **Виявлення атрибутів зв'язків.** Для зв'язків M:N перевірити наявність атрибутів, що характеризують саму взаємодію (наприклад, дата запису, оцінка, кількість).
6. **Перевірка та рефакторинг.** Перевірити модель на повноту і несуперечливість. Усунути надлишковість, транзитивні залежності та неоднозначності.
7. **Оформлення діаграми.** Побудувати фінальну ER-діаграму у стандартній нотації Чена та підготувати текстовий опис кожного елемента.

Електронне навчальне видання

**Євгеній Миколайович Крижановський
Ольга Олександрівна Войцеховська
Ігор Миколайович Штельмах**

**Методичні вказівки до виконання курсових проєктів з
дисципліни «Бази даних та системи управління базами
даних» зі спеціальності «Інформаційні системи та технології»**

Рукопис оформив Є. Крижановський

Редактор Н. Кравчук

Оригінал-макет виготовлено в РВВ ВНТУ

Підписано до видання 28.04.2026 р.
Гарнітура Times New Roman.
Зам. № P2026-046

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
Редакційно-видавничий відділ.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
press.vntu.edu.ua;
Email: rvv.vntu@gmail.com
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК No 3516 від 01.07.2009 р.