

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ РОБЕРТА ЕЛЬВОРТІ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ВИКОНАННЯ, ОФОРМЛЕННЯ ТА ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ
РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ
«ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ ТА ЗНАНЬ»
для здобувачів вищої освіти
спеціальності 122 «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
всіх форм навчання
(освітня програма «Комп'ютерні науки»)**

Затверджено на засіданні кафедри
інформаційних технологій
Протокол № 10 від. 19.05.2023 р.

Затверджено Вченою радою ЕТІ
Протокол № 32 від 27.05. 2023 р.

Методичні вказівки до виконання, оформлення та захисту курсової роботи з дисципліни «Організація баз даних та знань» для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання (освітня програма «Комп'ютерні науки» [Електронне видання] / уклад. Неділько В.М. – Кропивницький, 2023. ЕТІ імені Роберта Ельворті. – 50 с.

Видання третє, доповнене.

Укладач: кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій Неділько Віталій Миколайович

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій Сурков Костянтин Юрійович

Методичні вказівки до виконання, оформлення та захисту курсової роботи з дисципліни «Організація баз даних та знань» для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання (освітня програма «Комп'ютерні науки»), видання третє, доповнене розглянуто і затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій (протокол № 10 від 19.05.2023 року). В методичних вказівках подано загальні положення про проведення практичного дослідження предметної області, визначено зміст та послідовність виконання курсової роботи, технічні вимоги до оформлення роботи, порядок захисту та оцінювання.

© Неділько В.М.

© ЕТІ імені Роберта Ельворті, 2023

ЗМІСТ

Словник термінів та скорочень.....	4
Вступ.....	7
1. Основні положення, структура і зміст курсової роботи.....	8
2. Логічне проектування бази даних.....	9
2.1. Етапи проектування логічної моделі.....	9
2.2. Об'єкти та їх властивості.....	12
2.3. Діаграма Властивість-Об'єкт.....	13
2.4. Правила побудови логічної моделі за методикою “Об'єкт–Властивість–Зв'язок”.....	16
2.4.1. Класифікація об'єктів, властивостей та зв'язків.....	16
2.4.2. Реалізація простих об'єктів і зв'язків між ними.....	22
2.4.3. Реалізація складних об'єктів.....	28
3. Зміст розділів курсової роботи.....	32
3.1. Зміст розділу «Аналіз предметної області, розробка вимог до бази даних і додатку».....	32
3.2. Зміст розділу «Інфологічна модель предметної області».....	33
3.3. Зміст розділу «Даталогічне проектування бази даних».....	33
3.4. Зміст розділу «Розробка додатку».....	34
4. Правила оформлення курсової роботи.....	35
5. Порядок задачі та критерії оцінювання курсової роботи.....	39
Список рекомендованих джерел.....	41
Додатки.....	42

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ ТА СКОРОЧЕНЬ

Інформаційні технології (ІТ) – система методів та засобів збирання, передачі, зберігання, пошуку, оброблення та поширення інформації за допомогою технічних засобів.

ІТ-проект – проект у сфері інформаційних технологій.

Реінженірінг об'єкта автоматизації – вдосконалення діяльності (бізнес-процесу) об'єкта автоматизації.

Автоматизована інформаційна система (АІС) – автоматизована система, що дозволяє колективу фахівців здійснювати прийняття рішень з управління конкретним визначеним видом діяльності шляхом автоматизації вирішення задач збирання, передачі, зберігання, обробки, пошуку та подання користувачам у зручній для них формі інформації за допомогою конкретної інформаційної технології та технічних засобів.

Предметна область (ПО) – частина реального світу, що розглядається в межах певної діяльності для створення автоматизованої системи. Предметна область бази даних враховує інформацію в рамках сфери застосування цієї бази даних (об'єкта автоматизації).

Аналіз предметної області – перший етап розробки автоматизованої інформаційної системи, в результаті якого визначаються та документуються вимоги до майбутньої автоматизованої системи.

База даних (БД) - поіменована сукупність структурованих взаємозв'язаних даних, що знаходяться під управлінням системи управління базами даних (СУБД).

Система управління базами даних (СУБД) - програмний засіб, призначений для створення і підтримки баз даних та здійснення доступу до них.

Модель даних - правила, поняття та обмеження, у відповідності до яких дані структуруються і зв'язуються між собою, щоб забезпечити можливість використання конкретної СУБД для створення бази даних.

Реляційна модель даних – модель даних, в якій текстова чи числова інформація відображається за допомогою двовимірних таблиць. Кожна таблиця, яка називається відношенням, складається з рядків, що називаються кортежами, та стовпчиків (полів), що називаються атрибутами.

Інфологічна (концептуальна) модель предметної області (ІЛМ) - це опис предметної області, що виконується з застосуванням графічних та мовних засобів. Ця модель не враховує, які технічні та програмні засоби будуть в подальшому використані для створення автоматизованої інформаційної системи. Фактично на цьому етапі проектується не база даних, а створюється концептуальна інформаційна модель предметної області - підприємства, організації, підрозділу, задачі, тощо. ІЛМ складається з ряду компонентів,

головними з яких є об'єкти, їх властивості та зв'язки між ними, а також їх текстовий опис.

Об'єкт ІЛМ – це предмет, подія чи факт, про який необхідно зберігати інформацію в базі даних.

Клас об'єкта – це всі об'єкти з одним і тим же набором властивостей, наприклад, всі студенти, всі викладачі, всі кафедри і т.д. Для конкретних студентів, викладачів, кафедр застосовують термін екземпляр або примірник об'єкта.

Екземпляр (примірник) об'єкта – це конкретний представник даного класу об'єкта. Так для класу об'єкта *Місто* екземплярами будуть *Київ, Харків, Львів*.

Простий об'єкт – об'єкт, який з точки зору інформаційної системи, що створюється, розглядається як неподільний.

Складний об'єкт – об'єднання інших об'єктів, як простих, так і складних.

ER-модель (Модель «Сутність-Зв'язок», *Entity-relationship model* або *entity-relationship diagram*) – візуальна модель даних, яка дозволяє описувати концептуальні схеми предметної області. Показує зв'язки сутностей у предметній області з визначенням атрибутів сутностей, тобто їх властивостей. Існує багато способів подання сутностей і зв'язків між ними на ER-діаграмах.

Сутність – це клас однотипних об'єктів, інформація про які повинна бути врахована в моделі. Синонім поняття «клас об'єкта».

Властивість об'єкта – це одиниця інформації, яку потрібно зберігати про об'єкт у вигляді окремого поля.

Одинична властивість – властивість, яка може приймати тільки одне значення для екземпляра об'єкта.

Множинна властивість – властивість, яка може одночасно приймати більше ніж одне значення для екземпляра об'єкта.

Обов'язкова властивість – властивість, що присутня у кожного екземпляра об'єкта.

Умовна властивість – властивість, що присутня не у кожного екземпляра об'єкта.

Статична властивість – властивість, значення якої не може змінюватись користувачами.

Динамічна властивість – властивість, значення якої може змінюватись користувачами.

Зв'язок “один до одного” (1:1) – це зв'язок між об'єктами А і Б, який означає, що в будь-який момент часу кожному екземпляру об'єкта А відповідає або тільки один екземпляр зв'язаного з ним об'єкта Б, або жодного. Наприклад: *Студент – Залікова книжка, Викладач – Науковий ступінь*.

Зв'язок “один до багатьох” (1:М) означає, що будь-якому екземпляру об'єкта А може відповідати більш ніж один екземпляр зв'язаного з ним об'єкта Б. Наприклад: *Група – Студент, Цех - Дільниця*.

Зв'язок “багато до багатьох” (М:М) вказує на те, що множині екземплярів об'єкта А може відповідати декілька екземплярів об'єкта Б. Наприклад: *Книга – Автор*.

Даталогічне проектування бази даних – це етап проектування бази даних, на якому за результатами аналізу інфологічної моделі створюється опис логічної структури (схеми) бази даних з врахуванням особливостей конкретної СУБД, що буде використовуватись, тобто опис схеми бази даних мовою вибраної СУБД. Наприклад, для СУБД MS Access це опис структури всіх потрібних таблиць з визначенням імен полів, типів даних, ключових полів, властивостей полів і т.д.

Логічна модель бази даних – це опис логічної структури бази даних для конкретної СУБД, яка вибрана для створення автоматизованої інформаційної системи, що є результатом виконання етапів інфологічного та даталогічного проектування бази даних.

Фізична модель бази даних визначає, як і де на фізичних носіях будуть зберігатися дані.

Додаток (прикладна програма) – комп'ютерна програма, призначена для задоволення потреб конкретного користувача чи групи користувачів.

ВСТУП

Курсова робота – це самостійна робота студента, що підтверджує ступінь його знань і умінь, які отримані під час навчання з дисципліни «Організація баз даних та знань» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Програмні результати навчання, які повинні бути отримані здобувачем в процесі виконання курсової роботи у відповідності до вимог стандарту вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»:

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.

В методичних вказівках визначена послідовність виконання курсової роботи, зміст кожного з етапів роботи:

- 1) проведення практичного дослідження (аналізу) предметної області;
- 2) розробка концептуальної (інфологічної) моделі предметної області;
- 3) розробка логічної моделі бази даних;
- 4) створення додатку для вирішення задачі, що задана індивідуальною темою роботи.

Також визначено технічні вимоги до оформлення роботи, порядок захисту та критерії оцінювання, надано рекомендовану літературу.

Курсова робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації.

1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ, СТРУКТУРА І ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Мета виконання курсової роботи з дисципліни «Організація баз даних та знань» – отримання студентами знань та практичних навичок зі створення бази даних з врахуванням можливостей системи управління базами даних MS Access для власних ІТ-проектів розробки додатків (прикладних програм), як окремих модулів автоматизованих інформаційних систем. Ця мета досягається при виконанні об'єктного аналізу завдання, освоєнні методів проектування, створення та експлуатації баз даних.

Результатом курсової роботи є реалізований проект додатку на основі бази даних в середовищі СУБД MS Access [9], що подається до захисту у паперовій та цифровій формах у відповідності до структури (розділ 3) та за правилами оформлення, що наведені у розділі 4.

До складу курсової роботи входять:

- Титульний лист (зразок – додаток А).
- Завдання (зразок – додаток Б).
- Зміст (зразок – додаток В).
- Перелік умовних скорочень (подається, якщо скорочення використані у роботі).
- Вступ.
- Основна частина.
- Висновки.
- Список використаних джерел (зразок – додаток Д).
- Додатки (за необхідністю).

Для виконання курсової роботи обираються теми різної проблематики. Приклади рекомендованих тем курсових робіт наведені у додатку Г. Студент має право запропонувати власну тему за згодою керівника.

2. ЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ

2.1. Етапи проектування логічної моделі

Опис схеми бази даних з врахуванням особливостей конкретної системи управління базами даних, що буде використовуватись, називають *логічною моделлю бази даних*. На *фізичному рівні* визначається, як і де на фізичних носіях будуть зберігатися дані.

Проектування логічної моделі (схеми) бази даних виконують у два етапи:

1. Аналіз предметної області і її концептуальне (інфологічне) моделювання. Виконується фахівцями, що здійснюють аналіз і вдосконалення бізнес-процесу (реінженірінг) об'єкта автоматизації.

2. Даталогічне проектування, результатом якого є логічна модель БД. Виконується фахівцями, що здійснюють проектування бази даних.

Перш ніж розпочати проектування бази даних для автоматизованої системи, необхідно детально розібратись, як функціонує об'єкт автоматизації і зробити попередній опис його предметної області.

Використання для опису предметної області природної мови людини призводить до громіздкості опису і неоднозначності його трактування замовниками та іншими фахівцями-розробниками на наступних етапах проектування. Графічне подання є більш наглядним і простим для сприйняття та аналізу, тому для моделювання даних зазвичай використовують формалізовану мову схем та діаграм з їх текстовим описом.

Інфологічна модель (ІЛМ) - це опис предметної області, виконаний з використанням формалізованих мовних та графічних засобів, які не залежать від програмних засобів, що в подальшому будуть використані. Фактично на цьому етапі проектується не база даних, а створюється інформаційна модель предметної області (підприємства, організації, підрозділу, задачі, що вирішується, тощо).

ІЛМ складається з ряду компонентів, головними з яких є об'єкти, їх властивості та зв'язки між ними, що зазвичай виконується у вигляді комплексу схем чи діаграм, а також їх текстового опису. В текстовий опис ІЛМ також

входять алгоритмічні залежності між показниками з визначенням, які показники є вихідними для обчислення інших; опис інформаційних потреб користувачів; обмеження цілісності, тощо.

Поняття цілісності бази даних зв'язано з такими поняттями як правильність, актуальність, узгодженість даних в базі даних. Можна наперед передбачити ряд правил перевірки (обмежень цілісності), дотримання яких дозволить запобігти деяких помилок при вводі, коректуванні та видаленні даних.

Даталогічне проектування бази даних – це етап проектування бази даних, на якому за результатами аналізу інфологічної моделі створюється опис логічної структури (схеми) даних з врахуванням особливостей конкретної СУБД, що буде використовуватись, тобто опис схеми бази даних мовою вибраної СУБД. Наприклад, для СУБД MS Access це опис структури всіх потрібних таблиць з визначенням імен полів, типів даних, ключових полів, властивостей полів і т.д.

Логічна модель бази даних – це результат виконання етапу даталогічного проектування бази даних, тобто опис логічної структури бази даних для конкретної СУБД, що вибрана для створення автоматизованої інформаційної системи.

Кожна СУБД має свої специфічні особливості: використовує тільки допустимі для неї типи даних, підтримує одну конкретну модель даних, тобто. допускає виконання тільки визначених правил формування структур таблиць з полів, що входять до їх складу. Крім того, СУБД накладають кількісні обмеження на структуру бази даних, які визначають максимальні розміри полів різних типів, максимальну кількість полів і записів (строчок) в таблиці, максимальну кількість таблиць в файлі, тощо.

Мінімальна логічна одиниця даних, незважаючи на різні назви, для всіх СУБД однакова. Вона відповідає або ідентифікатору об'єкта, або властивості об'єкта. Ця логічна одиниця задається у вигляді поіменованого поля визначеного формату і довжини - типу даних і розміру поля.

Спроекувати логічну структуру (схему) БД означає:

- визначити всі інформаційні одиниці (об'єкти, ідентифікатори, властивості) і зв'язки між ними, тобто побудувати інфологічну модель;
- вибрати СУБД (в нашому випадку для виконання курсової роботи і завдань практичних занять обрано реляційну СУБД MS Access);
- задати імена всіх інформаційних одиниць мовою опису даних СУБД, що використовується;
- визначити склад полів кожної з таблиць;
- визначити тип даних кожного поля;
- задати кількісні та інші характеристики полів, наприклад їх розмір, правила перевірки значень, тощо;
- визначити ключові поля;
- встановити зв'язки між таблицями.

До складу ІЛМ входить вся інформація про предметну область, але не обов'язково вся інформація повинна бути представлена в базі даних. Деякі об'єкти та властивості, задані в ІЛМ, можуть бути поміщені безпосередньо в текст прикладної програми, якщо кількість об'єктів незначна, а їх склад стабільний, деякі реалізовані у вигляді списку підстановки.

В ІЛМ повинні бути відображені показники, що обчислюються, але зовсім не обов'язково, щоб вони зберігались в БД. Наприклад, середній бал успішності студента краще обчислювати в запитах кожного разу при виводі на екран чи при створенні звіту, а не зберігати в базі даних.

Характер обробки інформації також впливає на проектні рішення. Наприклад, рекомендується зберігати разом (в одній таблиці чи в різних таблицях, але в одному файлі) інформацію, яка часто обробляється разом, і, навпаки, розділяти по різних таблицях чи навіть по різних файлах інформацію, яка не використовується одночасно.

2.2. Об'єкти та їх властивості

В методиках проектування баз даних, що сьогодні застосовуються, навколишній світ (предметну область) прийнято моделювати у вигляді набору об'єктів. Наприклад, у закладі вищої освіти кожен *Студент*, *Аспірант*, *Викладач*, *Кафедра* розглядаються як окремі об'єкти. Об'єкти можуть бути реальними, як перераховані вище, а можуть бути і абстрактними, як, наприклад, *Дисципліна*, що вивчається студентами.

Об'єкт – це предмет, подія чи факт, про який необхідно зберігати інформацію в базі даних. Кожен об'єкт описують набором **властивостей**, наприклад: *Прізвище*, *Рік народження*, *Стать*, *Національність* – це властивості об'єкта *Студент*.

Властивість – це одиниця інформації, яку потрібно зберігати у вигляді окремого поля про об'єкт. При цьому властивості повинні бути атомарними. Так *Прізвище*, *Ім'я*, *По батькові* - це три різних властивості. Поняття атомарності пов'язане з тим, що СУБД не інтерпретує даних всередині поля, а використовує його як єдине ціле. Наприклад, якщо нам адреса клієнта потрібна тільки для того, щоб вивести її на екран чи надрукувати її на конверті, то властивість *Адреса* буде атомарною. Якщо ж нам потрібно здійснювати пошук клієнтів за країною проживання, містом, вулицею, то властивості *Назва країни*, *Назва міста*, *Назва вулиці* будуть окремими атомарними властивостями.

Перелік відомостей, що зберігаються в базі даних, визначається на основі бесід з майбутніми користувачами та аналізу документів, що на даний момент діють. А з документів і від фахівців скоріше можна дізнатись, що потрібно зберігати в базі даних (тобто набір властивостей), а не те, про що потрібно щось зберігати, і які саме об'єкти повинні моделюватись. Іншими словами, виявити властивості на багато простіше, ніж однозначно визначити, до яких саме об'єктів вони належать. Особливо це стосується складних об'єктів, які вимагають агрегації чи узагальнення даних. Але для проектування бази даних важливо правильно згрупувати властивості, для чого необхідно їх розподілити поміж об'єктами.

Співвідношення між поняттями об'єкт і властивість можна визначити як багато до багатьох: об'єкт описується множиною властивостей, а одна і та ж властивість може зустрічатись у ряду об'єктів. Більш того, властивість може характеризувати не тільки один об'єкт, а і цілий клас однотипних об'єктів (*Середній бал успішності студентів*) чи одночасно декілька різних об'єктів (*Оцінка Студента з Дисципліни*).

Відношення об'єкт-властивість залежить від конкретних інформаційних потреб і мети створення бази даних. Так, при створенні автоматизованої картотеки літератури *Прізвище автора* може бути властивістю об'єкта *Книга* в тому випадку, коли ви про автора більше нічого не збираєтесь зберігати. Якщо ж вам потрібна адреса автора, сфера його інтересів чи щось ще, необхідно створити окремий об'єкт *Автор* і визначити, як він зв'язаний з об'єктом *Книга*.

Вказане протиріччя між об'єктами і властивостями вимагає виконання деякої попередньої процедури аналізу для визначення всіх необхідних об'єктів. Для реалізації невеликих проектів (курсової роботи) можна скористатись діаграмою Властивість-Об'єкт [6]. Ця процедура виконується до початку розробки концептуальної (інфологічної) моделі предметної області об'єкта автоматизації.

2.3. Діаграма Властивість-Об'єкт

Розглянемо простий приклад - базу даних для зберігання відомостей про успішність студентів. В процесі аналізу предметної області (деканату закладу вищої освіти) визначаємо повний список необхідних одиниць інформації – властивостей. Далі визначаємо, які об'єкти нам потрібно моделювати. З'єднуємо лініями зв'язку властивості з об'єктами, до яких вони належать.

З діаграми (рис. 2.1) видно, що деякі властивості зв'язані тільки з одним об'єктом, а деякі – більш ніж з одним.

Будемо називати властивості, зв'язані тільки з одним об'єктом однозначно визначеними для задачі, що розглядається. В нашому прикладі це тільки

власивість № залікової книжки. Об'єкти, які зв'язані тільки з однозначно визначеними властивостями вважаються простими.

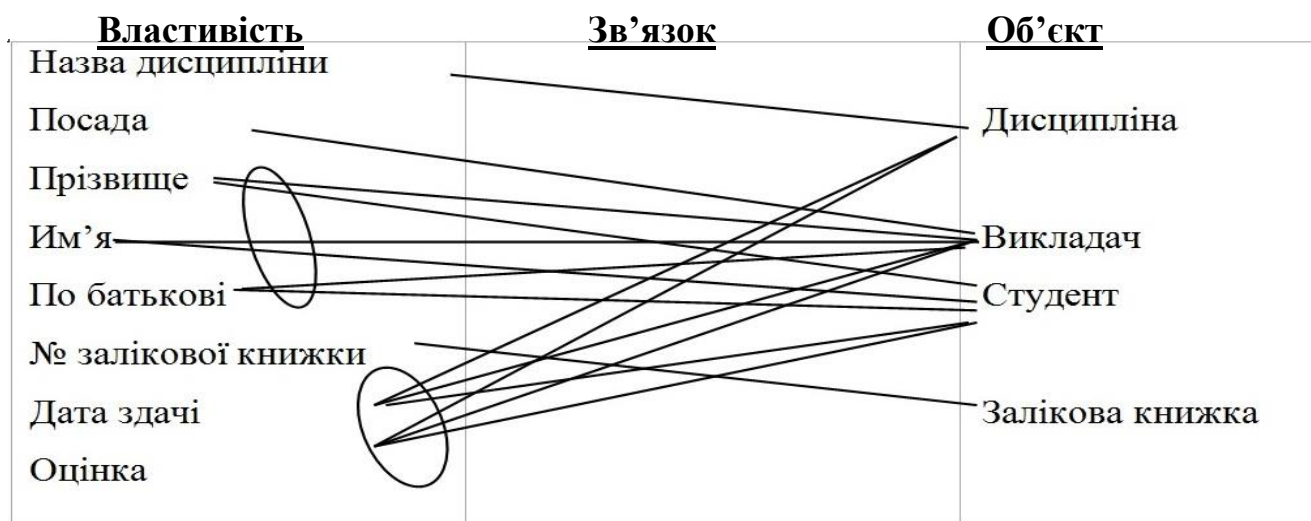


Рис. 2.1. Початкова діаграма «Власивість-Об'єкт»

Наявність властивостей, зв'язаних більш ніж з одним об'єктом (на діаграмі виділено овалами), вказує на необхідність або уточнення списку властивостей, або уточнення списку об'єктів.

Розглянемо групу властивостей *Прізвище, Ім'я, По батькові*. Підставимо конкретне значення і зв'яжемо його з об'єктами. Петров Сергій Іванович не може одночасно бути і викладачем і студентом. Очевидно, що викладач і студент – це різні люди, навіть якщо у них співпали прізвище, ім'я та по батькові. В такому випадку необхідно доповнити список новими властивостями і уточнити імена тих властивостей, що вже існують (рис. 2.2).

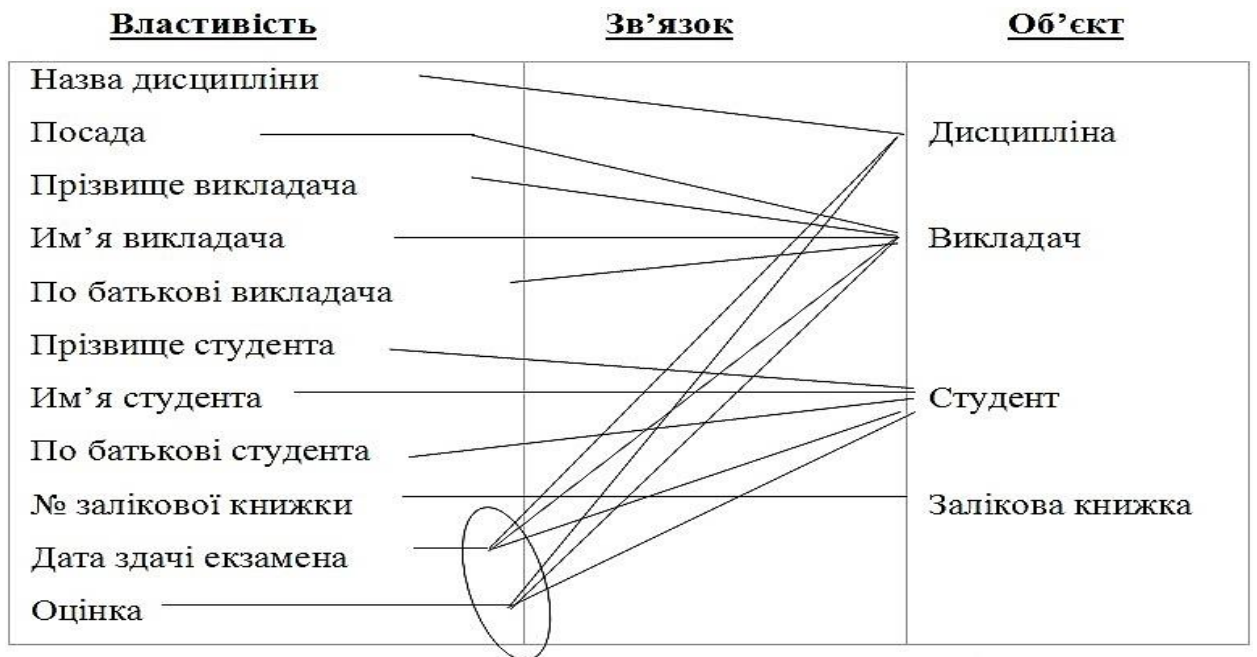


Рис. 2.2. Діаграма «Властивість-Об'єкт» після уточнення

Цей приклад дуже простий. Можливий варіант, коли навпаки необхідно уточнити список об'єктів. Наприклад, замість об'єктів *Викладач* і *Студент* вводять узагальнений об'єкт *Особа*.

Більш складний випадок, коли використовуються всі розглянуті об'єкти: *Особа* – для властивостей, що однакові і для викладача, і для студента, а також об'єкти *Викладач* і *Студент* - для відмінних властивостей. Так в нашому прикладі властивість *Посада* відноситься тільки до викладача.

Розглянемо групу властивостей *Дата здачі екзамену* і *Оцінка*. Ці властивості дійсно одночасно належать і *Дисципліні*, з якої екзамен, і *Викладачу*, що приймав екзамен, і *Студенту*, який отримав оцінку. При невизначеному значенні хоча б одного з об'єктів стають невизначеними і значення властивостей, які ми розглядаємо. В такому випадку необхідно уточнити список об'єктів. Вводиться додатковий об'єкт, який об'єднує вказані об'єкти. Об'єкт що об'єднує інші об'єкти відповідає зазвичай якомусь процесу, в якому приймають участь інші об'єкти. Введемо в діаграму такий об'єкт зі спеціальним позначенням, наприклад с символом «*» і дамо йому назву *Екзамен* (рис. 2.3). В літературі з баз даних такі об'єкти називають агрегованими.

При додаванні об'єкта, що об'єднує (агрегованого), раніше встановлені зв'язки властивостей *Дата здачі екзамену* і *Оцінка* не видаляються, а замінюються пунктирними лініями.

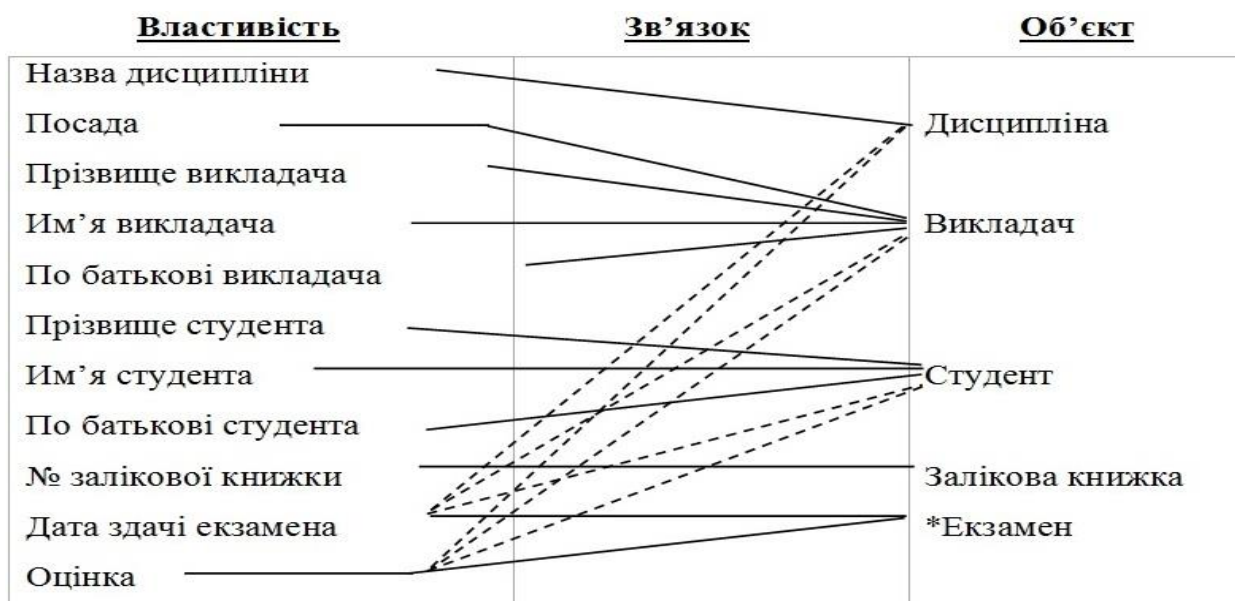


Рис. 2.3. Кінцевий варіант діаграми «Властивість-Об'єкт»

Тепер всі об'єкти можна вважати як однозначно визначені і переходити до діаграм наступного рівня для визначення, як властивості зв'язані зі своїми об'єктами, і як об'єкти зв'язані поміж собою. Для цього використаємо методику побудови діаграм ER-моделі Об'єкт–Властивість–Зв'язок [3. 6].

2.4. Правила побудови логічної моделі за методикою “Об'єкт–Властивість–Зв'язок”

2.4.1. Класифікація об'єктів, властивостей та зв'язків.

Насправді на схемах ІЛМ зображають не окремі об'єкти, а їх класи. Проектування бази даних починається з того, що в предметній області виділяють поняття (сутності), що визначають класи об'єктів, які необхідно включити до моделі бази даних.

Клас об'єктів утворюють всі об'єкти з одним і тим же набором властивостей, наприклад, всі студенти, всі викладачі, всі кафедри і т.д. Для конкретних студентів, викладачів, кафедр застосовують термін екземпляр або примірник об'єкта. Так для класу об'єкта *Місто* екземплярами будуть *Київ, Харків, Львів*.

Кожен відображений в моделі клас повинен мати власне унікальне ім'я, яке в ІЛМ прийнято давати в однині, свій ідентифікатор і деякий набір властивостей.

Призначення ідентифікатора - відрізнити один об'єкт класу від іншого. Наприклад: для класу *Студент* ідентифікатором буде *Номер залікової книжки*. Ідентифікатор повинен бути унікальним.

Розрізняють *прості* та *складні* об'єкти, причому ці поняття є відносними. З одного погляду об'єкт може вважатись простим, а з іншого цей же об'єкт може розглядатись як складний. Наприклад, об'єкт *Стілець* в підсистемі обліку матеріальних цінностей буде розглядатись як простий об'єкт, а для підприємства, що виготовляє стільці, це буде складений об'єкт, що має окремі деталі.

Об'єкт називається простим, якщо він з точки зору інформаційної системи, що створюється, розглядається як неподільний.

Складний об'єкт є об'єднанням інших об'єктів, як простих, так і складних.

Під узагальненим поняттям "властивість" розуміють одиниці інформації, які характеризують об'єкт, що розглядається. Наприклад, для студента це *Рік народження*, *Стать*, *Національність*, тощо. В інших методиках замість терміну «властивість» може застосовуватись термін «атрибут».

При описі предметної області в ІЛМ потрібно зобразити кожен з існуючих класів об'єктів, вибрати ідентифікатори, вказати набори властивостей, що потрібні в майбутній системі для об'єктів кожного класу, а також визначити характер взаємозв'язків між об'єктом і його властивостями та між різними об'єктами.

Для зображення класу об'єктів використовується прямокутник, над яким вказують ім'я об'єкта в однині, а всередині прямокутника вказують ідентифікатор. Нижче вказують всі властивості об'єкта у вигляді прямокутників, зображених пунктиром. В результаті для всіх екземплярів об'єктів одного класу буде створена однакова структура зберігання даних. Приклад подання простого об'єкта *Студент* в ІЛМ Об'єкт-Властивість-Зв'язок відображено на рис. 2.4.

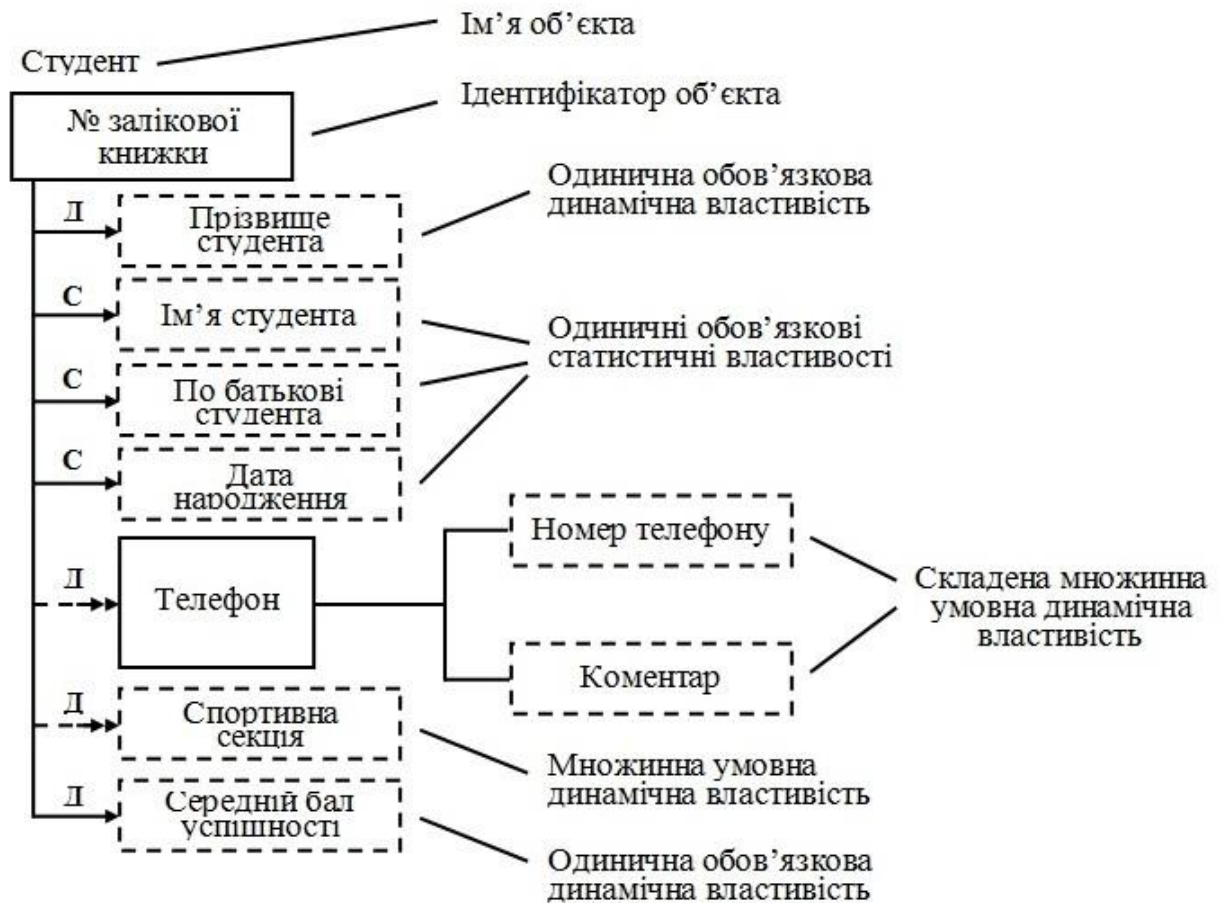


Рис. 2.4. Відображення простого об'єкта *Студент* в ІЛМ

Зв'язок між об'єктом і його властивістю може бути різним. Розрізняють три групи характеристик властивості, які враховують кількість можливих значень, обов'язковість значення і можливість його зміни.

Одинична властивість – властивість, яка може приймати тільки одне значення для екземпляра об'єкта. Наприклад, кожна людина може мати тільки одну дату народження. Для позначення на схемі ІЛМ одиничних властивостей використовують звичайну стрілку (\rightarrow).

Множинна властивість – властивість, яка може одночасно приймати більше ніж одне значення для екземпляра об'єкта. Для позначення використовують подвійну стрілку ($\rightarrow\rightarrow$).

Обов'язково визначена властивість – властивість, що присутня у кожного екземпляра об'єкта. Наприклад *Прізвище студента*. Для позначення використовують звичайну суцільну лінію.

Умовна властивість – властивість, що присутня не у кожного екземпляра об'єкта. Для позначення використовують пунктирну лінію.

Статична властивість – властивість, значення якої не може змінюватись користувачами. Для позначення використовують літеру С над стрілкою.

Динамічна властивість – властивість, значення якої може змінюватись користувачами. Для позначення використовують літеру Д над стрілкою.

Якщо декілька властивостей пов'язані за смыслом одна з іншими, тобто якась властивість не має смислу без іншої, їх необхідно об'єднувати у **складену властивість**. Наприклад, *Адреса* складається з властивостей *Назва країни*, *Назва населеного пункту*, *Назва вулиці*, *Номер будинку*, *Номер квартири*. На рис. 4 властивість *Телефон* складається з властивостей *Номер телефону* і *Коментар*. На схемі зображується коротким прямокутником суцільною лінією з власними властивостями. Особливо важливо виділяти складені властивості, якщо вони є або множинними, або умовними. Потенційно складена властивість може бути виділена в окремий об'єкт.

Крім зв'язку між об'єктом і його властивостями в ІМЛ фіксуються зв'язки між об'єктами різних класів. Розрізняють зв'язки 1:1, 1:М, М:М.

Зв'язок “один до одного” (1:1) – це зв'язок між об'єктами А і Б, який означає, що в будь-який момент часу кожному екземпляру об'єкта А відповідає або тільки один екземпляр зв'язаного з ним об'єкта Б, або жодного. Наприклад: *Студент – Залікова книжка*, *Викладач – Науковий ступінь*.

Зв'язок “один до багатьох” (1:М) означає, що будь-якому екземпляру об'єкта А може відповідати більш ніж один екземпляр зв'язаного з ним об'єкта Б. Наприклад: *Група – Студент*, *Цех - Дільниця*.

Зв'язок “багато до багатьох” (М:М) вказує на те, що множині екземплярів об'єкта А може відповідати декілька екземплярів об'єкта Б. Наприклад: *Книга – Автор*. Наприклад: *Книга – Автор*. У книги може бути декілька авторів. В той же час в бібліотеці може бути декілька різних книг одного автора.

В інфологічній моделі також вказують **клас належності**, який вказує, чи може бути відсутнім зв'язок між об'єктами для деяких його екземплярів чи він є

обов'язковим для всіх екземплярів об'єкта. Клас належності може бути або **обов'язковим**, або **необов'язковим**. Обов'язковий клас належності зображується суцільною лінією зв'язку з боку відповідного об'єкта. Необов'язковий клас зображується пунктирною лінією зв'язку з боку об'єкта.

Розглянемо декілька прикладів.

Приклад 1. Предметна область - організація, деякі співробітники якої знають іноземну мову, але не всі. При цьому не один з них не володіє більш ніж однією мовою. Зрозуміло, що є багато мов, якими не володіє жоден з співробітників, а також що деякі з співробітників володіють однією і тою ж іноземною мовою. Зразок бази даних подано на рис. 2.5, а діаграма зв'язків між об'єктами в ІЛМ буде мати вигляд, зображений на рис. 2.6.

В розглянутому прикладі між об'єктами існує зв'язок 1:М. На діаграмі це відображено зі сторони об'єкта *Співробітник* подвійною стрілкою, а зі сторони об'єкта *Мова іноземна* - одинарною стрілкою на лінії, що зображає зв'язок між об'єктами. Клас обох об'єктів необов'язковий. Зв'язок відображається пунктирною лінією.

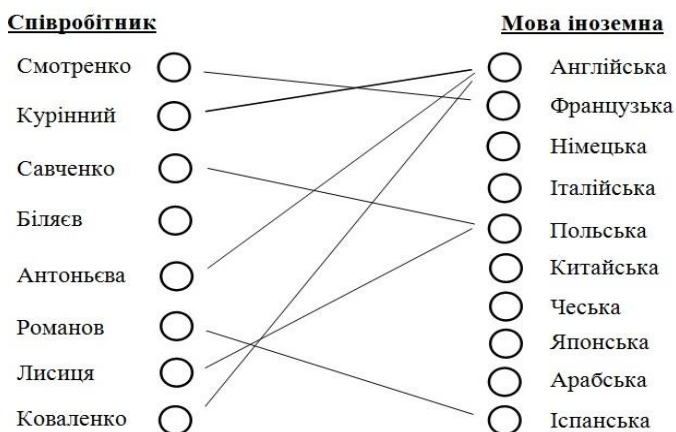


Рис. 2.5. Зразок бази даних (приклад 1)

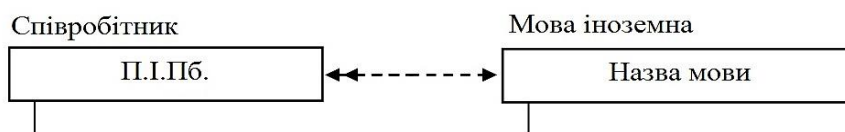


Рис. 2.6. Діаграма зв'язків між об'єктами (приклад 1)

Приклад 2. При створенні бази даних приймальної комісії може бути поставлена умова: кожен абітурієнт повинен обов'язково знати одну іноземну мову. Зразок бази даних подано на рис. 2.7, а діаграма зв'язків між об'єктами в ІЛМ буде мати вигляд, зображений на рис. 2.8. Клас об'єкта *Абітурієнт* обов'язковий.

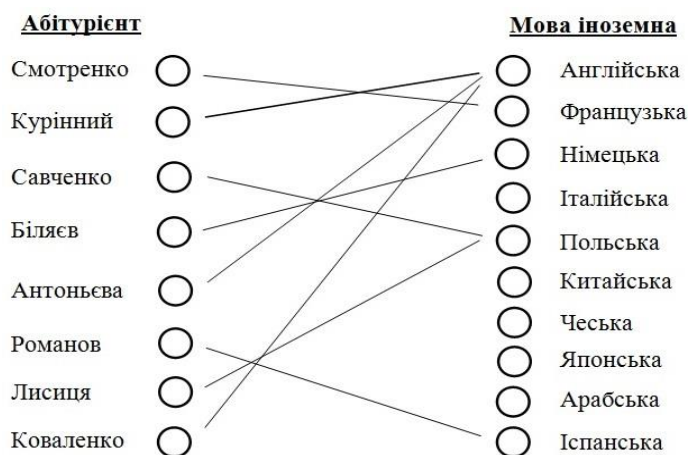


Рис. 2.7. Зразок бази даних (приклад 2)



Рис. 2.8. Діаграма зв'язків між об'єктами (приклад 2)

Приклад 3. Якщо деякі абітурієнти знають декілька іноземних мов, діаграма буде мати вигляд як на рис. 2.10. Зв'язок між об'єктами М:М.

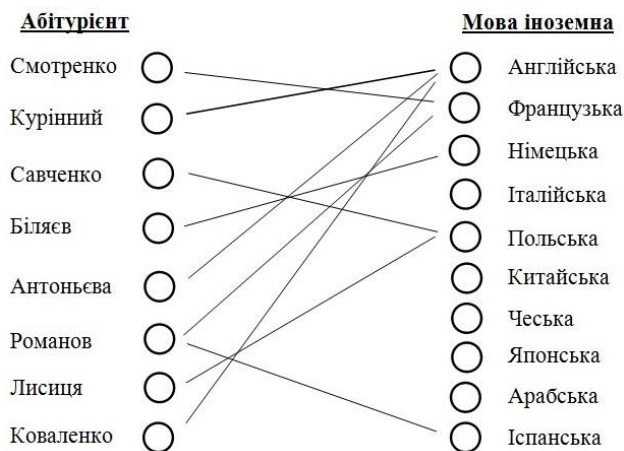


Рис. 2.9. Зразок бази даних (приклад 3)

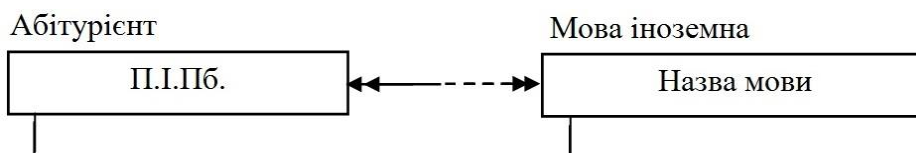


Рис. 2.10. Діаграма зв'язків між об'єктами (приклад 3)

Приклад 4. Предметна область - лінгвістичний інститут, в якому кожен з співробітників обов'язково володіє декількома іноземними мовами, и з кожної із відомих мов є хоча б один фахівець. В цьому випадку зв'язок між об'єктами буде М:М, и клас належності обох об'єктів є обов'язковим (рис. 2.12).

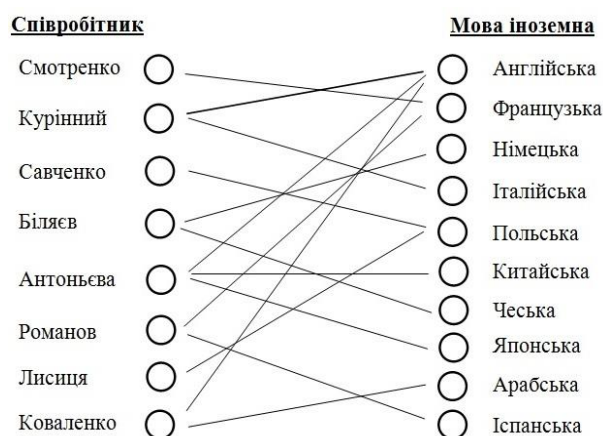


Рис. 2.11. Зразок бази даних (приклад 4)

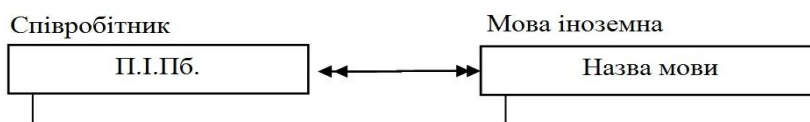


Рис. 2.12. Діаграма зв'язків між об'єктами (приклад 4)

2.4.2. Реалізація простих об'єктів і зв'язків між ними.

Розглянемо простий об'єкт *Студент*, поданий на рис. 2.4 (рис. 2.13)

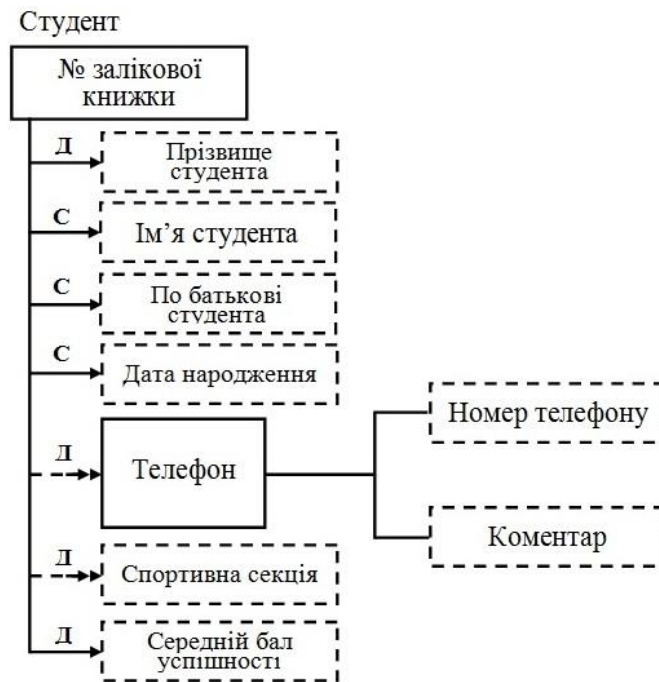


Рис. 2.13. Схема простого об'єкта *Студент*

При переході від інфологічної моделі до реляційної логічної для простих об'єктів використовують наступні правила:

- Для кожного простого об'єкта і всіх його одиничних властивостей створюється одна окрема таблиця, полями якої є ідентифікатори об'єкта (в прикладі на рис. 2.4 це *Номер залікової книжки*) і всі одиничні властивості (*Прізвище студента*, *Ім'я студента*, *По батькові студента*, *Дата народження*). Поле *Середній бал успішності* краще зробити полем, що обчислюється, і в базі даних не зберігати. Ідентифікатор об'єкта позначається як ключ, якщо він унікальний. При необхідності до складу таблиці може бути доданий штучний ідентифікатор (код об'єкта – *Код студента*). Тоді природний ідентифікатор розглядається як звичайна одинична обов'язкова властивість. Як виняток з цього правила, до таблиці можуть входити одиничні властивості декількох об'єктів, якщо між ними існує обов'язковий зв'язок 1:1 і інформація використовується спільно.

- Якщо у об'єкта є множинні властивості, то для кожної з них створюється окрема таблиця, полями якої є ідентифікатор об'єкта і відповідна множинна властивість (*Номер залікової книжки*, *Спортивна секція*). Винятком з цього правила є реалізація множинної складеної властивості. У цьому разі полями

таблиці будуть ідентифікатор об'єкта і всі властивості, що входять до складеної (Номер залікової книжки, Номер телефону, Коментар).

• Якщо між об'єктом і його властивістю існує умовний зв'язок, то при відображенні в реляційну модель можливі такі варіанти:

- якщо більшість з об'єктів мають таку властивість, то її можна зберігати в базі даних так, як і обов'язкову властивість;

- якщо тільки незначна кількість об'єктів має цю властивість, то для багатьох записів в таблиці бази даних значення відповідного поля буде пустим, тому таку умовну властивість виділяють в окрему таблицю, в складі якої буде ідентифікатор об'єкта і поле, що відповідає умовній властивості. Ця таблиця буде складатися з такої кількості строчок, скільки екземплярів об'єкта мають цю властивість.

Так, для простого об'єкта *Студент* (див. рис. 4) необхідно створити такі три таблиці.

Студенти

Ключ	Ім'я поля	Тип даних	Розмір
*	Номер залікової книжки	Короткий текст	5
	Прізвище студента	Короткий текст	15
	Ім'я студента	Короткий текст	12
	По батькові студента	Короткий текст	16
	Дата народження студента	Дата/Час	

Телефони студентів

Ключ	Ім'я поля	Тип даних	Розмір
	Номер залікової книжки	Короткий текст	5
	Номер телефону студента	Короткий текст	17
	Коментар	Довгий текст	

Спортивні секції студентів

Ключ	Ім'я поля	Тип даних	Розмір
	Номер залікової книжки	Короткий текст	5
	Назва спортивної секції	Короткий текст	15

При відображенні об'єкта ІЛМ в таблиці реляційної бази даних вказаний на схемі ідентифікатор об'єкта стає ключовим полем цієї таблиці, тобто полем, що

однозначно ідентифікує запис. Але в деяких випадках необхідно вводити штучний ідентифікатор (код об'єкта). Це такі випадки:

1. Якщо природний ідентифікатор не є унікальним (наприклад, *Прізвище студента*).

2. Якщо природний ідентифікатор має великий розмір, то для встановлення зв'язків з іншими таблицями краще замінити його коротким кодом, так як в кожній зі зв'язаних таблиць ідентифікатор як зовнішній ключ необхідно повторювати багато разів.

3. Якщо природний ідентифікатор може змінюватись з часом (наприклад, *Прізвище*), то в майбутньому його зміна викличе проблеми, пов'язані з необхідністю коректування всіх зв'язаних таблиць, де це поле використовується як зовнішній ключ.

Для реалізації зв'язків між окремими об'єктами використовують наступні правила:

- Якщо зв'язок між об'єктами 1:1 і клас належності обох об'єктів обов'язковий, то для відображення обох об'єктів і зв'язку між ними можна створити одну таблицю. Таке рішення потребує менше зовнішньої пам'яті для реалізації.

Однак таке рішення не завжди є раціональним. Може бути так, що для кожного з цих об'єктів в подальшому стане потрібно відобразити якісь свої зв'язки або в запитах часто необхідна інформація окремо із кожного з об'єктів, то це може ускладнити роботу.

Якщо для кожного з таких об'єктів створюються окремі таблиці, то інформацію про зв'язки між ними можна відобразити, додавши в одну з таблиць ідентифікатор зв'язаного об'єкта з другої таблиці. Причому якщо клас належності обох об'єктів є обов'язковим, то це можна зробити в будь-якій з таблиць.

Якщо клас належності одного з об'єктів є необов'язковим, то ідентифікатор об'єкта, для якого клас належності необов'язковий, додається в таблицю, що відповідає тому об'єкту, для якого клас належності обов'язковий.

Якщо зв'язок між об'єктами 1:1 і клас належності кожного з них необов'язковий, то створюють три таблиці - по одній для кожного об'єкта і одну для відображення зв'язку між ними.

- Якщо між об'єктами предметної області є зв'язок 1:M і клас належності m-зв'язного об'єкта обов'язковий, то можна використати дві таблиці, по одній для кожного об'єкта. В таблиці, що відповідає m-зв'язному об'єкту, необхідно додати ідентифікатор зв'язаного с ним об'єкта.

Якщо клас належності m-зв'язного об'єкта необов'язковий, то для реалізації зв'язку створюють третю таблицю, яка буде складатись з ключів кожного з зв'язаних об'єктів.

- Якщо між об'єктами існує зв'язок M:M, то для зберігання даних потрібні три таблиці: по одній для кожного об'єкта і одна для відображення зв'язку між ними. Третя таблиця буде складатись з ідентифікаторів зв'язаних об'єктів.

На рис. 2.14 подано приклад фрагменту ІЛМ деканату факультету фізкультури. На відміну від попереднього прикладу, про спортивну секцію потрібна додаткова інформація, тому виділяємо цю сутність у окремий об'єкт.

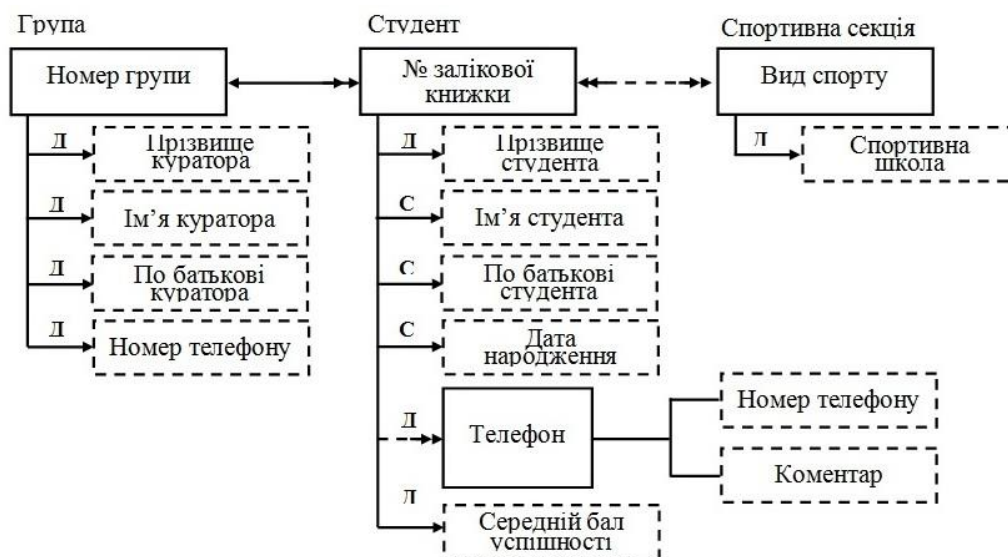


Рис. 2.14. Фрагмент інфологічної моделі деканату

За результатами аналізу ІЛМ для розглянутого прикладу необхідно створити такі п'ять таблиць.

Групи

Ключ	Ім'я поля	Тип даних	Розмір
*	Код групи	Число	Ціле
	Назва групи	Короткий текст	6
	Прізвище куратора	Короткий текст	15
	Ім'я куратора	Короткий текст	12
	По батькові куратора	Короткий текст	16
	Номер телефону куратора	Короткий текст	17

Студенти

Ключ	Ім'я поля	Тип даних	Розмір
*	Номер залікової книжки	Короткий текст	5
	Прізвище студента	Короткий текст	15
	Ім'я студента	Короткий текст	12
	По батькові студента	Короткий текст	16
	Дата народження студента	Дата/Час	
	Код групи	Число	Ціле

Телефони студентів

Ключ	Ім'я поля	Тип даних	Розмір
	Номер залікової книжки	Короткий текст	5
	Номер телефону студента	Короткий текст	17
	Коментар	Довгий текст	

Спортивні секції

Ключ	Ім'я поля	Тип даних	Розмір
	Код спортивної секції	Число	Ціле
	Назва спортивної школи	Короткий текст	20
	Назва виду спорту	Короткий текст	15

Студенти-Спортивні секції

Ключ	Ім'я поля	Тип даних	Розмір
	Номер залікової книжки	Короткий текст	5
	Код спортивної секції	Число	Ціле

Схема зв'язків розглянутої бази даних подана на рис. 2.15.

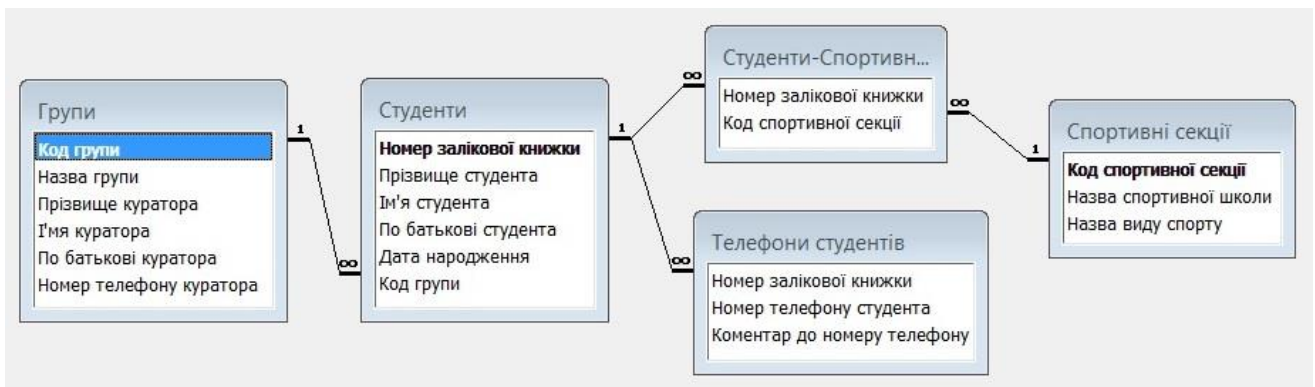


Рис. 2.15. Схема зв'язків фрагменту бази даних деканату

З розглянутого прикладу видно, що існують таблиці, які відображають об'єкти і їх властивості, і таблиці, які відображають зв'язки між об'єктами (таблиця «Студенти-Спортивні секції»).

У зв'язків між об'єктами також можуть бути свої властивості, які відображають, наприклад, умови існування зв'язку.

Розглянемо ще один приклад. Необхідно створити базу даних відділу кадрів деякої фірми для зберігання даних про її співробітників (таб. 2.1).

Таблиця 2.1

Співробітники фірми

№ п/п	П.І.Пб.	Посада	Спеціальність	Телефон	Адреса
1.	Мартиненко Іван Іванович	директор	-	051-352-11-00 067-555-23-45 066-456-21-17	м. Кропивницький, вул. Родімцева 22
2.	Романович Сергій Дмитрович	головний бухгалтер	економіст	067-852-12-14	м. Кропивницький, вул. Прорізна, 11
3.	Довбуш Оксана Григорієвна	бухгалтер	Менеджер	066-786-34-78	м. Кропивницький, вул Івана Богуна, 128
4.	Зайцев Петро Сидорович	Начаьник відділу продаж	-	039-967-34-23	м. Кропивницький, Короленка, 23
5.	Петров Юрій Іванович	водій	-	051-352-12-22	м. Кропивницький, вул Паученка, 127
6.	Сидоренко Сергій Петрович	менеджер, експедитор, водій, охоронець	інженер- програміст, менеджер	066-784-45-23 051-678-23-12	м. Знам'янка, вул. Академіка Корольова, 14

В результаті побудови логічної моделі бази даних схема її зв'язків буде мати вигляд, представлений на рис. 2.16.

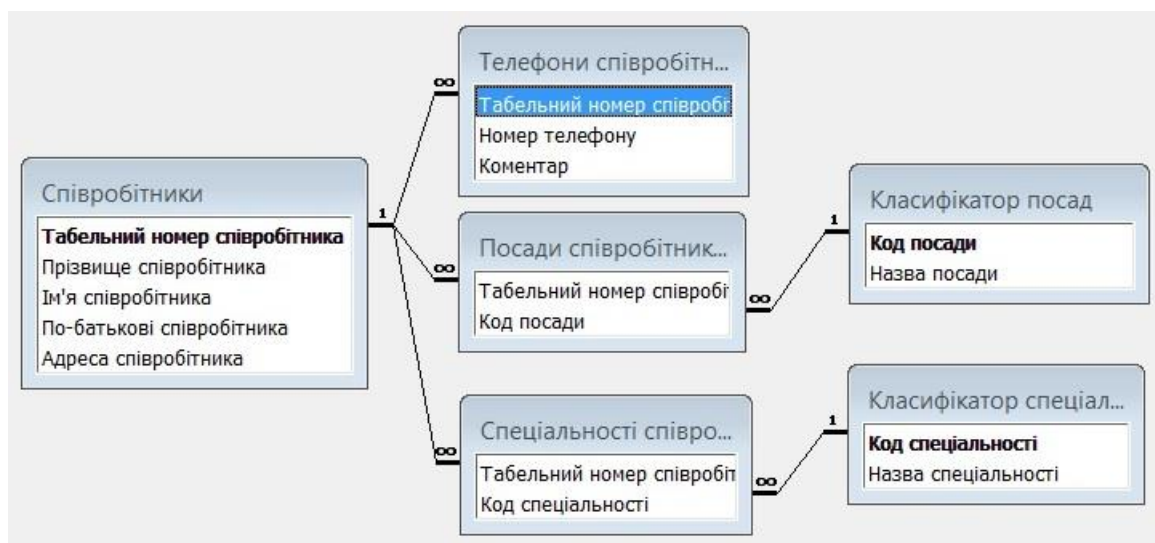


Рис. 2.16. Схема зв'язків бази даних співробітників фірми

Трапляються випадки, коли таблицю бази даних необхідно розбити на декілька, наприклад, якщо інформація, що в ній зберігається, рідко обробляється разом. Тоді ключове поле у всіх новостворених таблиць буде однакове, а поля різні.

2.4.3. Реалізація складних об'єктів.

Складні об'єкти в ІЛМ бувають *складеними*, *агрегованими* та *узагальненими*.

Складений об'єкт характеризується відношенням Ціле-Частина, наприклад, *Група - Студент*. Спеціальних позначень в ІЛМ для складених об'єктів не застосовується, а використовуються умовні позначення для простих об'єктів, подані вище. Відношення ціле-частина може відображати, наприклад, структуру якоїсь організації. В цьому випадку йому скоріше за все буде відповідати зв'язок 1:М, і для його реалізації у логічній моделі можна використати рекомендації для відповідного випадку.

Як виняток, коли зв'язок реалізується на однорідній множині об'єктів, наприклад, *Складальна одиниця - Деталь*, то між *Складальною одиницею* і

Деталлю є зв'язок М:М, так як одна і та ж деталь може входити в різні складальні одиниці і, навпаки, у складальну одиницю входять різні деталі. В цьому випадку для відображення зв'язку ціле-частина можна створити дві таблиці. Перша з них буде зберігати інформацію про самі об'єкти, а друга – інформацію про зв'язки між ними, а також додаткову інформацію, яка характеризує цей зв'язок. Для складу виробу це можуть бути поля *Що входить*, *Куди входить* і *Кількість*.

Агрегований об'єкт відповідає якомусь процесу, до якого залучені інші об'єкти. Наприклад, агрегований об'єкт *Здача екзамена* (рис. 2.17) об'єднує об'єкти *Студент*, *Дисципліна* та *Викладач* и реалізує екзаменаційну відомість.

Якщо є властивості, що одночасно відносяться до декількох об'єктів – необхідно створювати агрегований об'єкт. На схемі ІЛМ такий об'єкт позначається ромбом.

Виявляти необхідність створення в моделі агрегованого об'єкта допомагає діаграма Властивість-Об'єкт (див. рис. 2.1, 2.2, 2.3).

Кожному агрегованому об'єкту предметної області в логічній реляційній моделі буде відповідати окрема таблиця, полями якої будуть ідентифікатори всіх об'єктів, що задіяні в процесі, тобто в даному агрегованому об'єкті, а також всі одиничні власні властивості цього агрегованого об'єкта.

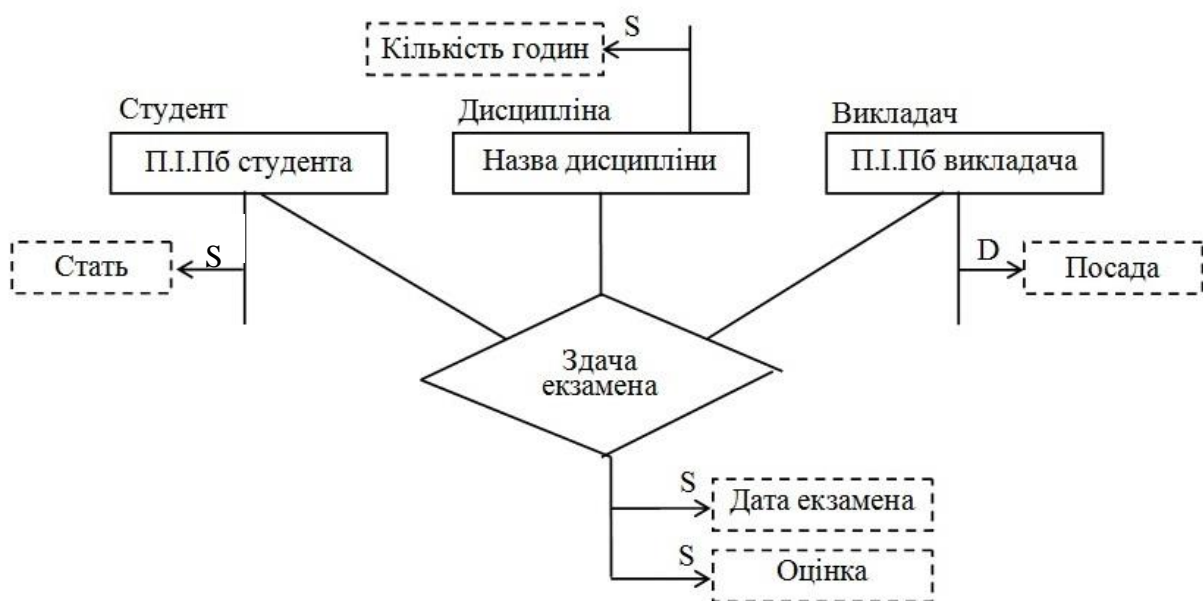


Рис. 2.16. Агрегований об'єкт *Здача екзамена*

Здача екзаменів

Ключ	Ім'я поля	Тип даних	Розмір
	Номер залікової книжки	Короткий текст	5
	Код дисципліни	Число	Ціле
	Код викладача	Число	Байт
	Дата здачі	Дата/Час	
	Оцінка	Число	Байт

Узагальнений об'єкт передбачає присутність зв'язку типа Рід-Вид між об'єктами. Так поняття (сутності) *Студент*, *Слухач*, *Аспірант* можуть бути узагальнені під загальним поняттям – *Особа*, що навчається. Вони є його видами. Як родовий об'єкт, так і видові об'єкти можуть мати деякий набір властивостей. Причому простежується так зване **успадкування властивостей**, тобто видовий об'єкт має всі ті ж самі властивості, що і родовий, плюс властивості, які мають тільки об'єкти цього виду. Іншими словами, у об'єктів узагальнюються загальні властивості. Якщо у ряду об'єктів частина властивостей співпадає – можливе створення узагальненого об'єкта.

Визначення родо-видових зв'язків означає класифікацію об'єктів за деякими ознакам, причому така класифікація може бути багаторівневою.

Приклад узагальненого об'єкта для інформаційної системи закладу вищої освіти подано на рис. 2.17. Щоб відрізнити видові об'єкти від родового для позначення видів в схемі використовують трикутники.

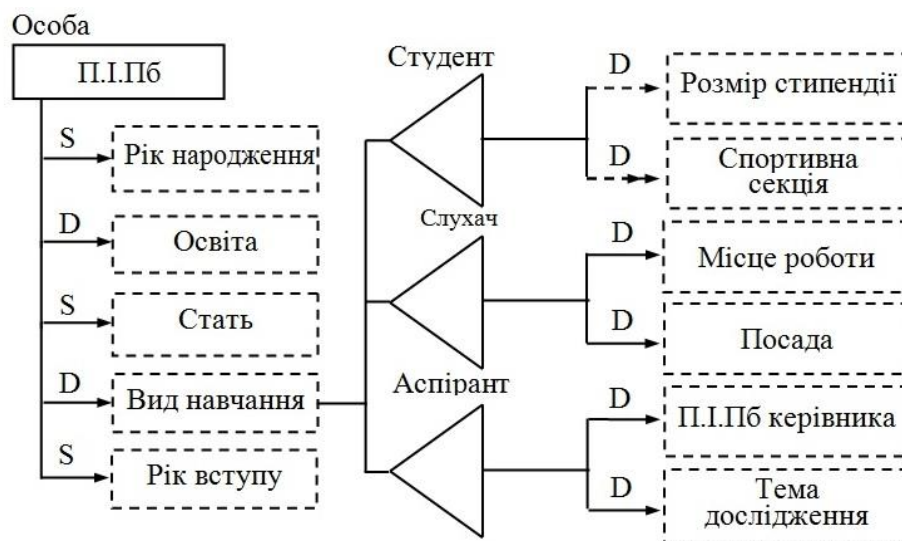


Рис. 2.17. Узагальнений об'єкт *Особа*

При реалізації узагальнених об'єктів можуть бути прийняті різні рішення. По-перше, для всього узагальненого об'єкта може бути створена одна таблиця бази даних. В цьому випадку полями таблиці будуть всі одиничні властивості, що є хоча б у одного виду об'єкта, плюс ідентифікатор родового об'єкта. При цьому у кожного запису частина полів, що не відносяться до виду, якому відповідає запис, буде залишатись порожніми.

Інший крайній випадок - рішення, при якому кожному з видів об'єктів нижнього рівня створюється окрема таблиця.

В другому випадку кожна таблиця буде включати в себе ідентифікатор об'єкта, всі властивості, які є у об'єктів даного виду, а також всі властивості, родового об'єкта. Іншими словами, для видових об'єктів відбувається успадкування властивостей родового об'єкта.

Окрім вказаних двох крайніх рішень, можливі і комбіновані варіанти, наприклад, коли загальні властивості зберігаються в одній таблиці, а для оригінальних властивостей створюються окремі таблиці для кожного виду. Вибір конкретного рішення буде залежати від багатьох факторів, в тому числі від того, наскільки часто інформація про різні види об'єктів використовується разом, наскільки значна різниця у видових властивостях.

3. ЗМІСТ РОЗДІЛІВ КУРСОВОЇ РОБОТИ

У вступі уточнюється формулювання отриманого варіанту завдання, визначається для кого розробляється база даних і додаток, яка сфера діяльності автоматизується, яку користь принесе створення бази даних і впровадження додатку. Проводиться аналіз додатків, що вже існують і вирішують поставлену у роботі задачу, виявляються їх недоліки.

Основна частина складається з чотирьох розділів:

- Розділ 1. Аналіз предметної області, розробка вимог до бази даних і додатку.
- Розділ 2. Інфологічна модель предметної області.
- Розділ 3. Даталогічне проектування бази даних.
- Розділ 4. Розробка додатку.

У висновках в стислому вигляді мають бути подані отримані власні результати роботи та визначено, якою мірою вирішено поставлене завдання та досягнуто мету роботи, що були сформульовані у завданні, яка користь може бути отримана від створення бази даних і впровадження додатку, надано пропозиції щодо подальшого вдосконалення додатку.

3.1. Зміст розділу «Аналіз предметної області, розробка вимог до бази даних і додатку»

В процесі дослідження (аналізу) предметної області об'єкта автоматизації, для якого створюється додаток, необхідно визначити наступне:

- Хто буде користувачем (користувачами) бази даних і додатку включаючи питання створення і підтримки нормативно-довідкової інформації;
- Які можливості повинні бути у кожного користувача з точки зору вирішення задачі курсової роботи, враховуючи питання ведення довідкових даних та введення оперативних даних. Наприклад, при контролі присутності студентів на заняттях необхідно визначити, хто буде вести списки студентів, груп, дисциплін, хто буде ставити відмітки про пропуск заняття, про причину пропуску і т.д.;

- Які вхідні та вихідні документи (звіти) використовуються для вирішення поставленої в курсовій роботі задачі (журнали занять, відомості, довідки про причини пропусків і т.д.);

- Яка інформація повинна зберігатись в базі даних і оброблятись за допомогою додатка, що створюється.

3.2. Зміст розділу «Інфологічна модель предметної області»

В результаті інфологічного (концептуального) моделювання предметної області об'єкта автоматизації, для якого створюється додаток, необхідно виконати наступні роботи:

- Визначити об'єкти предметної області, які повинні бути реалізовані в інфологічній моделі.

- Визначити властивості кожного об'єкта, що розглядається в інфологічній моделі.

- Побудувати діаграму "Властивість – Об'єкт" і надати її короткий опис. Уточнити склад об'єктів. Виявити агреговані та узагальнені об'єкти.

- Побудувати схеми інфологічної моделі за методикою «Об'єкт-Властивість-Зв'язок».

- Надати опис схеми інфологічної моделі в термінах об'єктів, властивостей та зв'язків між ними.

- Визначити обмеження цілісності для об'єктів ІМЛ у вигляді правил перевірки.

3.3. Зміст розділу «Даталогічне проектування бази даних»

Даталогічне проектування бази даних здійснюється для реляційної моделі даних з реалізацією в середовищі СУБД MS Access. За результатами проектування ІМЛ виконуються наступні роботи зі створення бази даних:

- Створюється файл, у якому БД буде зберігатись.

- Розробляється структура таблиць бази даних для СУБД MS Access, яка подається в роботі у вигляді скріншотів з режиму «Конструктор таблиць».

Властивості кожного поля подаються окремими скріншотами. Формуються правила переходу від інфологічної моделі до логічної, за якими кожна таблиця була створена.

- Розробляється діаграма «Зв'язки» (у попередніх версіях СУБД MS Access ця діаграма носить назву «Схема даних»). Діаграма подається в роботі у вигляді скріншоту.

3.4. Зміст розділу «Розробка додатку»

За результатами створення бази даних виконуються наступні роботи зі створення додатку:

- Розробляється повний набір необхідних форм для заповнення даних в кожній таблиці (скріншоти).

- Подаються скріншоти заповнених таблиць бази даних.

- Розробляється набір всіх необхідних запитів для формування звітів (скріншоти).

- Розробляється набір всіх отриманих звітів (скріншоти). Таблиці повинні бути заповнені у такому обсязі, щоб кожен вихідний документ (звіт) був не менш ніж дві заповнені сторінки.

- Розробляється кнопкова форма додатку (скріншот).

4. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсову роботу друкують на білому папері форматом А4 (210 x 297 мм) з одного боку аркуша.

Інтервал між рядками - 1,5; шрифт – Times New Roman, № 14. Інтервал між літерами звичайний.

Текст курсової роботи необхідно друкувати, залишаючи береги таких розмірів:

лівий - не менше 25 мм,

правий - не менше 12 мм,

верхній - не менше 20 мм,

нижній - не менше 15 мм.

Текстовий матеріал курсової роботи повинен бути підшитим у папку.

Текст основної частини курсової роботи поділяють на розділи, підрозділи, пункти та підпункти.

Заголовки структурних частин роботи «ЗМІСТ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ» друкують великими літерами симетрично до тексту.

Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої великої) жирним шрифтом з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою.

Відстань між заголовком та текстом повинна дорівнювати 2 інтервали, між розділом та підрозділом 1.

Кожний розділ курсової роботи треба починати з нової сторінки.

Нумерація сторінок. Сторінки курсової роботи слід нумерувати арабськими цифрами в правому нижньому куті. Першою сторінкою курсової роботи є титульний аркуш. Титульний аркуш і завдання до курсової роботи зараховують до загальної нумерації сторінок, але номери сторінок на них не проставляють.

Нумерація структурних частин роботи. Нумерацію розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, малюнків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знаку №. Такі структурні частини роботи, як «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», не мають порядкового номера. Їх заголовки не нумерують.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. У кінці номера підрозділу повинна стояти крапка, наприклад: «2.3.» (третій підрозділ другого розділу). Потім у тому ж рядку пишуть заголовок підрозділу. Пункти нумерують у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими ставлять крапку. У кінці номера повинна стояти крапка, наприклад: «1.3.2.» (другий пункт третього підрозділу першого розділу). Потім у тому ж рядку – заголовок пункту. Підпункти нумерують у межах кожного пункту за такими ж правилами, як пункти.

Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) **і таблиці** необхідно подавати в роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. Ілюстрації і таблиці, які розміщені на окремих сторінках роботи, входять до загальної нумерації сторінок.

Ілюстрації позначають словом «Рис.» і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком ілюстрацій, поданих у додатках. Номер ілюстрації повинен складатися з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставлять крапку. Наприклад: Рис. 4.1. (перший рисунок четвертого розділу). Номер ілюстрації, її назва і пояснювальні підписи розміщують під ілюстрацією.

Таблиці нумерують послідовно (за винятком таблиць, поданих у додатках) у межах розділу. У правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці розміщують напис «Таблиця» із зазначенням її номера. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставлять крапку, наприклад: «Таблиця 3.1» (перша таблиця третього розділу). Над

таблицею вказується її назва.

При перенесенні частини таблиці на інший аркуш (сторінку) слово «Таблиця» і номер її вказують один раз справа над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова «Продовження табл.» і вказують номер таблиці, наприклад: «Продовження табл. 3.1».

Зразки подання ілюстрації та таблиці наведені нижче.

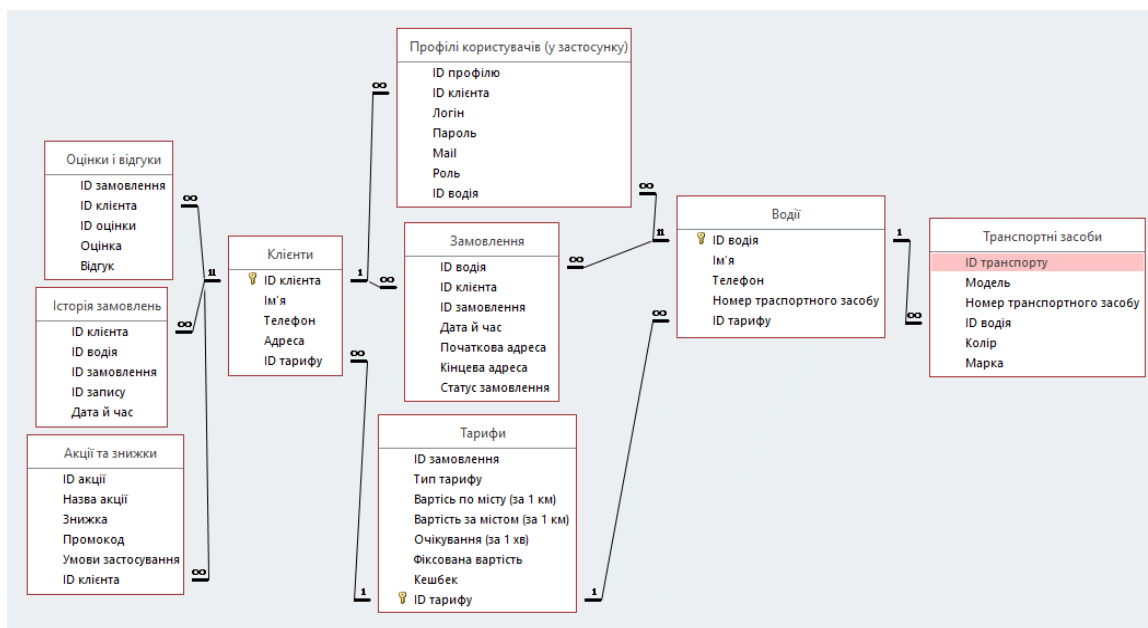


Рис. 4.1. Інформаційна система підприємства

Таблиця 3.1

Співробітники фірми

№ п.п.	П.І.Пб.	Посада	Спеціальність	Телефон	Адреса
1.	Мартиненко Іван Іванович	директор	-	051-352-11-00 067-555-23-45 066-456-21-17	м. Кропивницький, вул. Родімбаєва 22
2.	Романович Сергій Дмитрович	головний бухгалтер	економіст	067-852-12-14	м. Кропивницький, вул. Прорізна, 11
3.	Довбуш Оксана Григорівна	бухгалтер	Менеджер	066-786-34-78	м. Кропивницький, вул Івана Богуна, 128
4.	Зайцев Петро Сидорович	Начальник відділу продаж	-	039-967-34-23	м. Кропивницький, Короленка, 23
5.	Петров Юрій Іванович	водій	-	051-352-12-22	м. Кропивницький, вул Пауценка, 127
6.	Сидоренко Сергій Петрович	менеджер, експедитор, водій, охоронець	інженер-програміст, менеджер	066-784-45-23 051-678-23-12	м. Знам'янка, вул. Академіка Корольова, 14

Формули в курсовій роботі (якщо їх більше ніж одна) нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера

формули в розділі, між якими ставлять крапку. Номери формул пишуть біля правого берега аркуша на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад: (3.1) (перша формула третього розділу).

Посилання. Посилання на джерела в тексті курсової роботи необхідно позначати порядковим номером зі списку рекомендованих джерел, виділеним двома квадратними дужками, наприклад «... у роботах [5, с. 12; 7, с. 58].». Крапка у разі посилання на будь-яке джерело ставиться після квадратної дужки.

При посиланнях на розділи, підрозділи, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки їх позначають їхнім номером, наприклад, «... у розділі 2....», «... на рис. 2.3...». У повторних посиланнях на ту саму таблицю або ілюстрації зазначають скорочено слово «дивись», наприклад: «див. табл. 2.3.».

Список використаних джерел – елемент бібліографічного апарату, який містить бібліографічні описи використаних джерел і розміщується після висновків. Джерела можна розміщувати в один із таких способів: у порядку появи посилань у тексті (найбільш зручний для користування і рекомендований під час написання роботи), в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків, у хронологічному порядку.

Вимоги до оформлення списку використаних джерел наведені в додатку Д.

Додатки. Додатки оформлюють як продовження роботи на наступних її сторінках. Кожний додаток повинен починатися з нової сторінки.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, додаток А, додаток Б тощо.

5. ПОРЯДОК ЗДАЧІ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ РОБОТИ

Захист курсової роботи проводиться публічно у присутності студентів групи, керівника роботи і викладача дисципліни. За бажанням на захисті можуть бути присутніми завідувач кафедри інформаційних технологій, інші викладачі кафедри, представники адміністрації інституту, студенти інших груп, представники підприємств. Після доповіді студент відповідає на запитання. Дата захисту встановлюється розкладом інституту. За тиждень до захисту чи до закінчення навчального семестру роботи повинні бути поданими керівнику роботи на перевірку. За результатами перевірки курсової роботи керівник або завідувач кафедри можуть подати роботу для перевірки на плагіат.

Оцінювання результатів виконання та захисту курсової роботи проводиться за критеріями, поданими в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Критерії оцінювання курсової роботи

Критерії оцінювання	Кількість балів
Новизна отриманих результатів	7
Відповідність змісту роботи зазначеній темі, меті та завданню	8
Правильність логічної моделі бази даних	15
Зручність вводу даних в додатку, читабельність звітів	10
Повнота і правильність оформлення тексту курсової роботи	10
Повнота висвітлення результатів роботи на практичних заняттях	10
Повнота доповіді, логіка викладу під час захисту	20
Аргументованість, точність та логічність відповідей на запитання під час захисту, знання теоретичного матеріалу	20
Максимальна підсумкова оцінка	100

В таблиці 5.2 подано співвідношення оцінок 100-бальної шкали оцінювання, оцінок за системою ECTS та оцінок за 4-бальною національною шкалою.

Співвідношення оцінок 100-бальної шкали оцінювання, оцінок за системою ECTS та оцінок за 4-бальною національною шкалою

Оцінка За шкалою ECTS	Оцінка за бальною шкалою, що використовується у КІК	Оцінка за національною шкалою
A	90-100	5 (відмінно)
B	82-89	4 (добре)
C	74-81	4 (добре)
D	64-73	3 (задовільно)
E	60-63	3 (задовільно)
FX	35-59	2 (незадовільно) з можливістю повторного складання
F	1-34	2 (незадовільно) з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

У разі незадовільної оцінки на захисті студент може одержати право на повторний захист лише з дозволу декана факультету.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бардус І.О. Бази даних у схемах (на основі фундаменталізованого підходу): навч. посіб. / І.О. Бардус, М.І. Лазарєв, А.О. Ніценко. Харків: Вид-во «Діса плюс», 2017. – 133 с.
2. Дейт К.Дж. Вступ до систем баз даних / К.Дж. Дейт. – Київ: «Видавничий дім ВІЛЬЯМС», 2005. – 1325 с.
3. Диго С.М. Бази даних: Проектування і використання: підручник. – К: Фінанси і статистика, 2005. – 592 с.
4. Згуровська Л.П. Бази даних. Комп'ютерний практикум: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійної програми «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» / Л.П. Згуровська, Ю.В. Киричук, Н.М. Назаренко; КПІ ім. Ігоря Сікорського.– Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 241 с.
5. Лосєв М. Ю. Бази даних: навчально-практичний посібник для самостійної роботи студентів / М. Ю. Лосєв, В. В. Федько. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. – 233 с.
6. Неділько В.М. Методика опанування навичками проектування баз даних при відсутності базової підготовки в області інформаційних систем // Наукові праці академії: Зб. наук. праць ДЛАУ. - Вип. VI. - Част. 1. - Кіровоград: Вид-во ДЛАУ, 2002. - С.248-253.
7. Пасічник В. В. Організація баз даних і знань / Пасічник В. В., Резніченко В. А. – ВНУ, Київ, 2006. – 384 с.
8. Трофименко О. Г. Організація баз даних: навч. посібник / О. Г. Трофименко, Ю. В. Прокоп, Н. І. Логінова, І. М. Копитчук. 2-ге вид. виправ. і доповн. – Одеса : Фенікс, 2019. – 246 с.
9. Microsoft Access 2016: навчальний посібник в електронному вигляді / Укладачі В.О. Нелюбов, Ю.Ю. Білак. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2019. 73 с.

Зразок титульного листа

Міністерство освіти і науки України
Економіко-технологічний інститут імені Роберта Ельворті
Кафедра інформаційних технологій

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни «Організація баз даних та знань»

Тема роботи: «**Проектування бази даних і додатку для деканату
навчального закладу**»

Виконавець:

Студент __ курсу групи ____

Іванов М.М.

здав «____» _____ 202__ р.

(підпис)

Науковий керівник:

(вчена ступінь, звання, ПІБ)

(підпис)

Кропивницький, 202__

Зразок форми завдання на курсову роботу

Міністерство освіти і науки України
Економіко-технологічний інститут імені Роберта Ельворті
Кафедра інформаційних технологій

ЗАВДАННЯ
для курсової роботи студента

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема курсової роботи _____

2. Термін подання студентом закінченої курсової роботи _____
3. Вихідні дані курсової роботи _____

4. Зміст роботи _____

5. Перелік графічного матеріалу _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва розділів курсової роботи	Термін виконання етапів курсової роботи	Примітка

Студент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зразок оформлення змісту курсової роботи

ЗМІСТ

Стор.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ (за наявності)

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. НАЗВА РОЗДІЛУ

1.1. Назва підрозділу

1.2. Назва підрозділу

1.3. Назва підрозділу

РОЗДІЛ 2. НАЗВА РОЗДІЛУ

2.1. Назва підрозділу

2.2. Назва підрозділу

2.3. Назва підрозділу

РОЗДІЛ 3. НАЗВА РОЗДІЛУ

3.1. Назва підрозділу

3.2. Назва підрозділу

РОЗДІЛ 4. НАЗВА РОЗДІЛУ

4.1. Назва підрозділу

4.2. Назва підрозділу

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

Рекомендовані теми курсової роботи

1. Проектування бази даних для агенції оренди житла.
2. Проектування бази даних для туристичної агенції.
3. Проектування бази даних для служби таксі.
4. Проектування бази даних для автомобільного салону.
5. Проектування бази даних для станції технічного обслуговування автомобілів.
6. Проектування бази даних для пункту прокату автомобілів.
7. Проектування бази даних для станції гарантійного обслуговування побутової техніки.
8. Проектування бази даних для приватного дитячого садка.
9. Проектування бази даних для будинку побутових послуг.
10. Проектування бази даних для автошколи.
11. Проектування бази даних для комп'ютерного клубу.
12. Проектування бази даних для фірми оптової торгівлі.
13. Проектування бази даних для тренера футбольної команди.
14. Проектування бази даних для тренера спортивної секції.
15. Проектування бази даних для обліку кадрів.
16. Проектування бази даних для обліку клієнтів.
17. Проектування бази даних для контролю оплати за кабельне телебачення.
18. Проектування бази даних для контролю виконання наказів.
19. Проектування бази даних для обліку виконання договорів.
20. Проектування бази даних для контролю оплати за телефонні розмови.
21. Проектування бази даних для обліку праці.
22. Проектування бази даних для обліку реалізації продукції.
23. Проектування бази даних для обліку успішності студентів.
24. Проектування бази даних для обліку витрат на відрядження.
25. Проектування бази даних для обліку незайнятого населення.
26. Проектування бази даних для обліку відвантаженої продукції.
27. Проектування бази даних для обліку замовлень на виробництво продукції.
28. Проектування бази даних для обліку і контролю вихідної документації.
29. Проектування бази даних для організації складського обліку.
30. Проектування бази даних для обліку ремонтів обладнання.

ПРИКЛАДИ
ОФОРМЛЕННЯ СПИСКУ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ
з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Книги: Один автор	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бичківський О. О. Міжнародне приватне право : конспект лекцій. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 82 с. 2. Бондаренко В. Г. Немеркнуча слава новітніх запорожців: історія Українського Вільного козацтва на Запоріжжі (1917-1920 рр.). Запоріжжя, 2017. 113 с. 3. Бондаренко В. Г. Український вільнокозацький рух в Україні та на еміграції (1919-1993 рр.) : монографія. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 600 с.
Два автори	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аванесова Н. Е., Марченко О. В. Стратегічне управління підприємством та сучасним містом: теоретико-методичні засади : монографія. Харків : Щедра садиба плюс, 2015. 196 с. 2. Батракова Т. І., Калюжна Ю. В. Банківські операції : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 130 с. 3. Білобровко Т. І., Кожуховська Л. П. Філософія науки й управління освітою : навч.-метод. посіб. Переяслав-Хмельницький, 2015. 166с.
Три автори	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аніловська Г. Я., Марушко Н. С., Стоколоса Т. М. Інформаційні системи і технології у фінансах : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2015. 312 с. 2. Городовенко В. В., Макаренков О. Л., Сантос М. М. О. Судові та правоохоронні органи України : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 206 с. 3. Кузнецов М. А., Фоменко К. І., Кузнецов О. І. Психічні стани студентів у процесі навчально-пізнавальної діяльності : монографія. Харків : ХНПУ, 2015. 338 с.
Чотири і більше авторів	<ol style="list-style-type: none"> 1. Науково-практичний коментар Кримінального кодексу України : станом на 10 жовт. 2016 р. / К. І. Беліков та ін. ; за заг. ред. О. М. Литвинова. Київ : ЦУЛ, 2016. 528 с. 2. Бікулов Д. Т., Чкан А. С., Олійник О. М., Маркова С. В. Менеджмент : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 360 с. 3. Операційне числення : навч. посіб. / С. М. Гребенюк та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 88 с.
Автор(и) та редактор(и)/упорядники	<ol style="list-style-type: none"> 1. Березенко В. В. PR як сфера наукового знання : монографія / за заг. наук. ред. В. М. Манакіна. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 362 с. 2. Бутко М. П., Неживенко А. П., Пепа Т. В. Економічна психологія : навч. посіб. / за ред. М. П. Бутко. Київ : ЦУЛ, 2016. 232 с. 3. Дахно І. І., Алієва-Барановська В.М. Право інтелектуальної власності : навч. посіб. / за ред. І. І. Дахна. Київ : ЦУЛ, 2015. 560 с.
Без автора	<ol style="list-style-type: none"> 1. 25 років економічному факультету: історія та сьогодні (1991-2016) : ювіл. вип. / під заг. ред. А. В. Череп. Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 330 с. 2. Криміналістика : конспект лекцій / за заг. ред. В. І. Галана ; уклад. Ж. В. Удовенко. Київ : ЦУЛ, 2016. 320 с. 3. Миротворення в умовах гібридної війни в Україні : монографія

	/ за ред. М. А. Лепського. Запоріжжя : КСК-Альянс, 2017. 172 с.
Багатотомні видання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Енциклопедія Сучасної України / редкол.: І. М. Дзюба та ін. Київ : САМ, 2016. Т. 17. 712 с. 2. Правова система України: історія, стан та перспективи : у 5 т. / Акад. прав. наук України. Харків : Право, 2009. Т. 2 : Конституційні засади правової системи України і проблеми її вдосконалення / заг. ред. Ю. П. Битяк. 576 с.
Автореферати дисертацій	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бондар О. Г. Земля як об'єкт права власності за земельним законодавством України : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.06. Київ, 2005. 20 с. 2. Гнатенко Н. Г. Групи інтересів у Верховній Раді України: сутність і роль у формуванні державної політики : автореф. дис. ... канд. політ. наук : 23.00.02. Київ, 2017. 20 с. 3. Кулініч О. О. Право людини і громадянина на освіту в Україні та конституційно-правовий механізм його реалізації : автореф. дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.02. Маріуполь, 2015. 20 с.
Дисертації	<ol style="list-style-type: none"> 1. Авдєєва О. С. Міжконфесійні відносини у Північному Приазов'ї (кінець XVIII - початок XX ст.) : дис. ... канд. іст. наук : 07.00.01 / Запорізький національний університет. Запоріжжя, 2016. 301 с. 2. Левчук С. А. Матриці Гріна рівнянь і систем еліптичного типу для дослідження статичного деформування складених тіл : дис. ... канд. фіз.-мат. наук : 01.02.04. Запоріжжя, 2002. 150 с. 3. Вініченко О. М. Система динамічного контролю соціально-економічного розвитку промислового підприємства : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.04. Дніпро, 2017. 424 с.
Законодавчі та нормативні документи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конституція України : офіц. текст. Київ : КМ, 2013. 96 с. 2. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. <i>Голос України</i>. 2017. 27 верес. (№ 178-179). С. 10–22. 3. Повітряний кодекс України : Закон України від 19.05.2011 р. № 3393-VI. <i>Відомості Верховної Ради України</i>. 2011. № 48-49. Ст. 536.
Архівні документи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лист Голови Спілки «Чорнобиль» Г. Ф. Лепіна на ім'я Голови Ради Міністрів УРСР В. А. Масола щодо реєстрації Статуту Спілки та сторінки Статуту. 14 грудня 1989 р. <i>ЦДАГО України</i> (Центр. держ. архів громад. об'єднань України). Ф. 1. Оп. 32. Спр. 2612. Арк. 63, 64 зв., 71. 2. Матеріали Ради Народних комісарів Української Народної Республіки. <i>ЦДАВО України</i> (Центр. держ. архів вищ. органів влади та упр. України). Ф. 1061. Оп. 1. Спр. 8–12. Копія; Ф. 1063. Оп. 3. Спр. 1–3. 3. Наукове товариство ім. Шевченка. <i>Львів. наук. б-ка ім. В. Стефаника НАН України</i>. Ф. 1. Оп. 1. Спр. 78. Арк. 1–7.
Патенти	<ol style="list-style-type: none"> 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. 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.
Препринти	<ol style="list-style-type: none"> 1. Панасюк М. І., Скорбун А. Д., Сплошной Б. М. Про точність визначення активності твердих радіоактивних відходів гамма-методами. Чорнобиль : Ін-т з проблем безпеки АЕС НАН України,

	2006. 7, [1] с. (Препринт. НАН України, Ін-т проблем безпеки АЕС; 06-1).
Стандарти	<ol style="list-style-type: none"> 1. ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація). 2. ДСТУ ISO 6107-1:2004. Якість води. Словник термінів. Частина 1 (ISO 6107-1:1996, IDT). [Чинний від 2005-04-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 181 с. 3. ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ). [На заміну ДСТУ3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).
Каталоги	<ol style="list-style-type: none"> 1. Історико-правова спадщина України : кат. вист. / Харків. держ. наук. б-ка ім. В. Г. Короленка; уклад.: Л. І. Романова, О. В. Землянщина. Харків, 1996. 64 с. 2. Пам'ятки історії та мистецтва Львівської області : кат.-довід. / авт.-упоряд.: М. Зобків та ін. ; Упр. культури Львів. облдержадмін., Львів. іст. музей. Львів : Новий час, 2003. 160 с.
Бібліографічні показники	<ol style="list-style-type: none"> 1. Боротьба з корупцією: нагальна проблема сучасності : бібліогр. покажч. Вип. 2 / уклад.: О. В. Левчук, відп. за вип. Н. М. Чала ; Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 60 с. 2. Микола Лукаш : біобібліогр. покажч. / уклад. В. Савчин. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. 356 с. (Українська біобібліографія ; ч. 10). 3. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича в незалежній Україні : бібліогр. покажч. / уклад.: Н. М. Загородна та ін.; наук. ред. Т. В. Марусик; відп. за вип. М. Б. Зушман. Чернівці : Чернівецький національний університет, 2015. 512 с. (До 140-річчя від дня заснування).
Частина видання: книги	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гетьман А. П. Екологічна політика держави: конституційно-правовий аспект. <i>Тридцять лет с екологическим правом</i> : избранныетруды. Харьков, 2013. С. 205–212. 2. Коломоець Т. О. Адміністративна деліктологія та адміністративна деліктність. <i>Адміністративне право України</i> : підручник / за заг. ред. Т. О. Коломоець. Київ, 2009. С. 195–197. 3. Алексєєв В. М. Правовий статус людини та його реалізація у взаємовідносинах держави та суспільства в державному управлінні в Україні. <i>Теоретичні засади взаємовідносин держави та суспільства в управлінні</i> : монографія. Чернівці, 2012. С. 151–169.
Частина видання: матеріалів конференцій (тези, доповіді)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Антонович М. Жертви геноцидів першої половини ХХ століття: порівняльно-правовий аналіз. <i>Голодомор 1932-1933 років: втрати української нації</i> : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 4 жовт. 2016 р. Київ, 2017. С. 133–136. 2. Анциперова І. І. Історико-правовий аспект акту про бюджет. <i>Дослідження проблем права в Україні очима молодих вчених</i> : тези доп. всеукр. наук.-практ. конф. (м. Запоріжжя, 24 квіт. 2014 р.). Запоріжжя, 2014. С. 134–137. 3. Микитів Г. В., Кондратенко Ю. Позатекстові елементи як засіб формування медіакультури читачів науково-популярних

	журналів. <i>Актуальні проблеми медіаосвіти в Україні та світі</i> : зб. тез доп. міжнар. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 3-4 берез. 2016 р. Запоріжжя, 2016. С. 50–53.
Частина видання: довідкового видання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кучеренко І. М. Право державної власності. <i>Великий енциклопедичний юридичний словник</i> / ред. Ю. С. Шемшученко. Київ, 2007. С. 673. 2. Пирожкова Ю. В. Благодійна організація. <i>Адміністративне право України</i> : словник термінів / за ред.: Т. О. Коломоєць, В. К. Колпакова. Київ, 2014. С. 54–55. 3. Сірий М. І. Судова влада. <i>Юридична енциклопедія</i>. Київ, 2003. Т. 5. С. 699.
Частина видання: продовжуваного видання	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коломоєць Т. О. Оцінні поняття в адміністративному законодавстві України: реалії та перспективи формулювання їх застосування. <i>Вісник Запорізького національного університету. Юридичні науки</i>. Запоріжжя, 2017. № 1. С. 36–46. 2. Левчук С. А., Хмельницький А. А. Дослідження статичного деформування складених циліндричних оболонок за допомогою матриць типу Гріна. <i>Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки</i>. Запоріжжя, 2015. № 3. С. 153–159. 3. Левчук С. А., Рак Л. О., Хмельницький А. А. Моделювання статичного деформування складеної конструкції з двох пластин за допомогою матриць типу Гріна. <i>Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій</i>. Дніпропетровськ, 2012. Вип. 19. С. 212–218.
Частина видання: періодичного видання (журналу, газети)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кулініч О. О. Право на освіту в системі конституційних прав людини і громадянина та його гарантії. <i>Часопис Київського університету права</i>. 2007. № 4. С. 88–92. 2. Коломоєць Т., Колпаков В. Сучасна парадигма адміністративного права: генеза і поняття. <i>Право України</i>. 2017. № 5. С. 71–79. 3. Коваль Л. Плюси і мінуси дистанційної роботи. <i>Урядовий кур'єр</i>. 2017. 1 листоп. (№ 205). С. 5.
Електронні ресурси	<ol style="list-style-type: none"> 1. Влада очима історії : фотовиставка. URL: http://www.kmu.gov.ua/control/uk/photogallery/gallery?galleryId=15725757& (дата звернення: 15.11.2017). 2. Шарая А. А. Принципи державної служби за законодавством України. <i>Юридичний науковий електронний журнал</i>. 2017. № 5. С. 115–118. URL: http://lsej.org.ua/5_2017/32.pdf. 3. Ганзенко О. О. Основні напрями подолання правового нігілізму в Україні. <i>Вісник Запорізького національного університету. Юридичні науки</i>. Запоріжжя, 2015. № 3. – С. 20–27. – URL: http://ebooks.znu.edu.ua/files/Fakhovivydannya/vznu/juridichni/VestUr2015v3/5.pdf. (дата звернення: 15.11.2017).