

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИЧНИЙ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан математичного факультету



С. І. Гоменюк

« 01 » вересня 2023 р.

**ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ І БАЗ ЗНАНЬ**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

підготовки магістра  
денної (очної) форми здобуття освіти  
спеціальності 126 Інформаційні системи та технології  
освітня програма Інформаційні системи та штучний інтелект

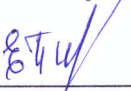
**Укладач:** Добровольський Г. А., к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри комп'ютерних наук  
Протокол № 1 від «30» серпня 2023 р.  
В.о. завідувача кафедри

 Г. М. Шило

Ухвалено науково-методичною радою  
математичного факультету

Протокол № 1 від «31» серпня 2023 р.  
Голова науково-методичної ради  
факультету

 О. С. Пшенична

Погоджено  
гарант освітньо-професійної програми

 Г. М. Шило

2023 рік

# 1. Опис навчальної дисципліни

| 1                                                                          | 2                                                                                      | 3                                                              |                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Галузь знань,<br>спеціальність,<br>освітня програма<br>рівень вищої освіти | Нормативні показники<br>для планування і<br>розподілу дисципліни на<br>змістові модулі | <b>Характеристика<br/>навчальної дисципліни</b>                |                                                        |
|                                                                            |                                                                                        | очна<br>(денна)<br>форма<br>здобуття<br>освіти                 | заочна<br>(дистанційна)<br>форма<br>здобуття<br>освіти |
| Галузь знань<br>12 – Інформаційні<br>технології                            | Кількість кредитів – 5                                                                 | <b>Обов’язкова</b>                                             |                                                        |
|                                                                            |                                                                                        | <b>Цикл професійної<br/>підготовки спеціальності</b>           |                                                        |
| Спеціальність<br>126 Інформаційні системи<br>та технології                 | Загальна кількість годин –<br>150                                                      | <b>Семестр:</b>                                                |                                                        |
|                                                                            |                                                                                        | 1-й                                                            | 1-й                                                    |
| Освітньо-професійна<br>програма<br>Інформаційні системи та<br>технології   | Змістових модулів – 8                                                                  | <b>Лекції</b>                                                  |                                                        |
|                                                                            |                                                                                        | 20 год.                                                        |                                                        |
|                                                                            |                                                                                        | <b>Лабораторні</b>                                             |                                                        |
|                                                                            |                                                                                        | 20 год.                                                        |                                                        |
| Рівень вищої освіти:<br>магістр                                            | Кількість поточних<br>контрольних заходів – 15                                         | <b>Самостійна робота</b>                                       |                                                        |
|                                                                            |                                                                                        | 110 год.                                                       |                                                        |
|                                                                            |                                                                                        | <b>Вид підсумкового<br/>семестрового контролю:<br/>екзамен</b> |                                                        |

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** вивчення дисципліни «Організація баз даних і баз знань» є оволодіння знаннями методів створення інформаційних підсистем, відповідальних за зберігання даних і знань.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни «Організація баз даних і баз знань» є:

- оволодіння базовими знаннями технологій створення інформаційних підсистем на основі баз знань та методами їх застосування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

| Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності                                                                                                                                          | Методи і контрольні заходи, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентностей                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Результати навчання                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                     |
| РН 1. Відшукувати необхідну інформацію в науковій і технічній літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію.                                                               | Методи навчання:<br>лабораторні роботи; майстер-клас; частково-пошуковий; лекція; демонстрація; пояснення.<br>Контрольні заходи: захист лабораторних робіт, опитування, тестування. |
| РН 8. Розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів |                                                                                                                                                                                     |
| РН 9. Розробляти і використовувати сховища даних, здійснювати аналіз даних для підтримки прийняття рішень                                                                                                    |                                                                                                                                                                                     |
| Компетентності                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                     |
| ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.                                                                                                                                                | Методи навчання:<br>лабораторні роботи; майстер-клас; частково-пошуковий; лекція; демонстрація; пояснення.<br>Контрольні заходи: захист лабораторних робіт, опитування, тестування. |
| СК 1. Здатність розробляти та застосувати ІСТ, необхідні для розв'язання стратегічних і поточних задач.                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |
| СК 10. Здатність застосовувати методи захисту даних в інформаційних системах                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                     |
| СК 11. Здатність проєктувати бази даних і бази знань.                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                     |

**Міждисциплінарні зв'язки.** Для успішного вивчення дисципліни студентам знадобляться знання та навички, отримані під час вивчення «Архітектура розподілених систем», «Алгоритми шифрування та захисту даних», «Цифрова трансформація підприємств та установ». Знання, уміння і навички засвоєні при вивченні навчальної дисципліни «Організація баз даних і баз знань» знадобляться під час вивчення дисциплін «Архітектура розподілених систем», «Алгоритми шифрування та захисту даних», «Цифрова трансформація підприємств та установ», «Проектування інформаційних систем» і «Основи штучного інтелекту», а також під час проходження виробничої практики та написанні кваліфікаційної роботи.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Огляд баз даних та баз знань**

Типи баз даних: реляційні, NoSQL, об'єктно-орієнтовані, бази даних у пам'яті, бази даних для часових рядів, просторові, NewSQL, XML, хмарні, бази для великих обсягів даних, розподілені бази даних. Семантичні мережі, логічні бази знань, текстові бази знань, фреймові бази знань, онтології. Компоненти баз даних та баз знань. Нові тенденції створення баз знань. Графи знань та їх роль у системах штучного інтелекту та пошукових системах. Етичні міркування та упередження в базах знань.

#### **Змістовий модуль 2. Створення реляційної бази даних**

Визначення вимог. Проектування реляційної схеми: сутності та зв'язки. Створення таблиць. Визначення ключів. SQL і маніпулювання даними. Методи оптимізації запитів. Індекссування та налаштування продуктивності. Нормалізація та денормалізація, баланс нормалізації та продуктивності. Безпека бази даних і цілісність даних. Аутентифікація та авторизація користувача. Забезпечення цілісності даних через обмеження. Резервне копіювання, відновлення та обслуговування.

#### **Змістовий модуль 3. Сховища даних.**

Принципи побудови сховищ даних: інтеграція, якість, історичність даних, незмінність, масштабованість, продуктивність, захист інформації, керування метаданими, нормалізація та денормалізація. Основні види сховищ даних: однорівневе, дворівневе, трьохрівневе, централізоване, розподілене, федералізоване, кіоск даних, комбіноване. Озеро даних. ETL.

#### **Змістовий модуль 4. Онтології**

Визначення, призначення та основні компоненти онтології. RDF, RDFS, мова OWL та її версії. Обмеження OWL та їх подолання. Інші мови загального користування для специфікації онтологій. Основи мови запитів SPARQL. Онтологічне міркування. Види міркування: послідовність, класифікація, умовивід. Реалізації міркувань.

#### **Змістовий модуль 5. Створення онтологій**

Етапи створення онтологій. Методи заповнення баз знань: введення вручну, вилучення з баз даних тощо. Інтерв'ю з експертами та виявлення знань із предметної області. Проблеми в отриманні знань: неоднозначність, контекст тощо. Метрики для оцінки якості бази знань. Золотий стандарт наборів даних і людська оцінка. Вирішення проблем в оцінці бази знань.

### **Змістовий модуль 6. Отримання знань із текстових джерел**

Прийоми отримання знань із текстових джерел. Обробка природної мови та бази знань. Розпізнавання іменованих сутностей і зв'язування сутностей. Очищення та попередня обробка даних для заповнення бази знань.

### **Змістовий модуль 7. Linked Data, Semantic Web**

Ключові інгредієнти подання семантики у технологіях Semantic Web. Принципи Linked Data. Взаємозв'язок та з'єднання джерел даних у Semantic Web. Використання SPARQL для пошуку в Linked Data.

### **Змістовий модуль 8. NoSQL**

MongoDB: призначення, переваги, недоліки. GraphDB: призначення, переваги, недоліки. Керування репозиторіями. Міркування. Стратегія зберігання даних. Індексція. Транзакції. Моніторинг використання ресурсів. Керування користувачами та правами доступу. Завантаження даних. Виконання запитів.

## **4. Структура навчальної дисципліни**

| Зміст. модуль                                   | Усього годин | Аудиторні (контактні) години |            |                        |            |                           |            | Самостійна робота, год |           | Система накопичення балів |                          |              |
|-------------------------------------------------|--------------|------------------------------|------------|------------------------|------------|---------------------------|------------|------------------------|-----------|---------------------------|--------------------------|--------------|
|                                                 |              | Усього годин                 |            | Лекційні заняття, год. |            | Лабораторні заняття, год. |            | о/д ф.                 | з/дист ф. | Теор. завд., к-ть балів   | Практ. завд., к-ть балів | Усього балів |
|                                                 |              | о/д ф.                       | з/дист. ф. | о/д ф.                 | з/дист. ф. | о/д ф.                    | з/дист. ф. |                        |           |                           |                          |              |
| 1                                               | 15           | 4                            |            | 2                      |            | 2                         |            | 11                     |           | 1                         | 5                        | 6            |
| 2                                               | 15           | 6                            |            | 3                      |            | 3                         |            | 9                      |           | 1                         | 8                        | 9            |
| 3                                               | 15           | 6                            |            | 3                      |            | 3                         |            | 9                      |           | 1                         | 5                        | 6            |
| 4                                               | 15           | 6                            |            | 2                      |            | 4                         |            | 9                      |           | 9                         | 0                        | 9            |
| 5                                               | 15           | 5                            |            | 3                      |            | 2                         |            | 10                     |           | 1                         | 7                        | 8            |
| 6                                               | 15           | 5                            |            | 3                      |            | 2                         |            | 10                     |           | 1                         | 4                        | 5            |
| 7                                               | 15           | 4                            |            | 2                      |            | 2                         |            | 11                     |           | 1                         | 3                        | 4            |
| 8                                               | 15           | 4                            |            | 2                      |            | 2                         |            | 11                     |           | 6                         | 7                        | 13           |
| Усього за змістові модулі                       | <b>120</b>   | <b>40</b>                    |            | <b>20</b>              |            | <b>20</b>                 |            | <b>80</b>              |           | <b>21</b>                 | <b>39</b>                | <b>60</b>    |
| Підсумковий семестровий контроль <b>екзамен</b> |              |                              |            |                        |            |                           |            | 30                     |           | 10                        | 30                       | 40           |
| Загалом                                         | <b>150</b>   | <b>40</b>                    |            | <b>20</b>              |            | <b>20</b>                 |            | <b>110</b>             |           | <b>31</b>                 | <b>69</b>                | <b>100</b>   |

### 5. Теми лекційних занять

| №<br>змістов<br>ого<br>модуля | Назва теми                          | Кількість годин |
|-------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| 1                             | Огляд баз даних та баз знань.       | 2               |
| 2                             | Створення реляційної бази даних     | 3               |
| 3                             | Сховища даних                       | 3               |
| 4                             | Онтології                           | 2               |
| 5                             | Створення онтологій                 | 3               |
| 6                             | Отримання знань із текстових джерел | 3               |
| 7                             | Linked Data, Semantic Web           | 2               |
| 8                             | NoSQL                               | 2               |
| Разом                         |                                     | 20              |

### 6. Теми лабораторних занять

| №<br>змістового<br>модуля | Назва теми                                       | Кількість<br>годин |
|---------------------------|--------------------------------------------------|--------------------|
| 1                         | Вибір підсистеми зберігання даних та / або знань | 2                  |
| 2                         | Створення реляційної бази даних                  | 3                  |
| 3                         | Заповнення реляційної бази даних                 | 3                  |
| 4, 5                      | Створення онтології                              | 6                  |
| 6                         | Заповнення бази знань                            | 2                  |
| 7                         | SPARQL                                           | 2                  |
| 8                         | GraphDB                                          | 2                  |
| Разом                     |                                                  | 20                 |

## 7. Види і зміст поточних контрольних заходів

| № змістового модуля | Вид поточного контрольного заходу | Зміст поточного контрольного заходу                                                                                                            | Критерії оцінювання                                                                                                     | Усього балів |
|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1                   | Лабораторна робота №1             | Практичне завдання: Вибір підсистеми зберігання даних та / або знань<br>Теоретичне завдання: Відповісти на 4 запитання до лабораторної роботи. | Коректно виконане практичне завдання – 5 балів<br>Теоретичне завдання - 1 бал<br>(одна правильна відповідь – 0.25 бала) | 6            |
| 2                   | Лабораторна робота №2             | Практичне завдання: Створення реляційної бази даних.<br>Теоретичне завдання: Відповісти на 4 запитання до лабораторної роботи.                 | Коректно виконане практичне завдання – 8 балів<br>Теоретичне завдання - 1 бал<br>(одна правильна відповідь – 0.25 бала) | 9            |
| 3                   | Лабораторна робота №3             | Практичне завдання: Заповнення реляційної бази даних<br>Теоретичне завдання: Відповісти на 4 запитання до лабораторної роботи.                 | Коректно виконане практичне завдання – 5 балів<br>Теоретичне завдання - 1 бал<br>(одна правильна відповідь – 0.25 бала) | 6            |
| 4                   | Поточний контроль №1              | Теоретичне завдання: Виконати 18 тестових завдань                                                                                              | Теоретичне завдання - 9 балів<br>(одна правильна відповідь – 0.5 бала)                                                  | 9            |
| 5                   | Лабораторна робота №4             | Практичне завдання: Створення онтології.<br>Теоретичне завдання: Відповісти на 4 запитання до лабораторної роботи.                             | Коректно виконане практичне завдання – 7 балів<br>Теоретичне завдання - 1 бал<br>(одна правильна відповідь – 0.25 бала) | 8            |
| 6                   | Лабораторна робота №5             | Практичне завдання: Заповнення бази знань.<br>Теоретичне завдання: Відповісти на 4 теоретичні запитання до лабораторної роботи.                | Коректно виконане практичне завдання – 4 бали<br>Теоретичне завдання - 1 бал<br>(одна правильна відповідь – 0.25 бала)  | 5            |
| 7                   | Лабораторна робота №6             | Практичне завдання: Створити запити SPARQL<br>Теоретичне завдання: Відповісти на 4 теоретичні запитання до лабораторної роботи.                | Коректно виконане практичне завдання – 3 балів<br>Теоретичне завдання - 1 бал<br>(одна правильна відповідь – 0.25 бала) | 4            |
| 8                   | Лабораторна робота №7             | Практичне завдання: Зберегти онтологію в GraphDB.                                                                                              | Коректно виконане практичне завдання – 6 балів                                                                          | 7            |

| № змістового модуля | Вид поточного контрольного заходу | Зміст поточного контрольного заходу                                               | Критерії оцінювання                                                    | Усього балів |
|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------|
|                     |                                   | Теоретичне завдання: Відповісти на 4 теоретичні запитання до лабораторної роботи. | Теоретичне завдання - 1 бал<br>(одна правильна відповідь – 0.25 бала)  |              |
| 8                   | Поточний контроль №2              | Теоретичне завдання: Виконати 12 тестових завдань                                 | Теоретичне завдання - 6 балів<br>(одна правильна відповідь – 0.5 бала) | 6            |
| <b>Усього</b>       |                                   |                                                                                   |                                                                        | <b>60</b>    |

### 8. Підсумковий семестровий контроль

| Форма         | Види підсумкових контрольних заходів | Зміст підсумкового контрольного заходу        | Критерії оцінювання                         | Усього балів |
|---------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------|
| <b>Залік</b>  | Підсумковий тест                     | Виконати 40 тестових завдань                  | Правильна відповідь – 0.5 бала              | 20           |
|               | Індивідуальне завдання               | Огляд сучасного стану баз даних або баз знань | Виконання оцінюється максимально у 20 балів | 20           |
| <b>Усього</b> |                                      |                                               |                                             | <b>40</b>    |

## **9. Рекомендована література**

### **Основна:**

1. Мулеса О. Ю., Варга Я.В. Інформаційні системи та реляційні бази даних : навч. посібник. Ужгород : УжНУ, 2023. 132 с.
2. Добровольський Г. А., Кеберле Н. Г. Конспект лекцій з навчальної дисципліни “Організація баз даних та баз знань”: Базы знань, засновані на онтологіях. Запоріжжя: ЗНУ, 2023. 127 с.
3. Tutorials – GraphDB 10.2.4 documentation. URL: <https://cutt.ly/mwjKJCyQ>

### **Додаткова**

4. What is a Knowledge Base? | Ontotext Fundamentals, 2023. URL: <https://cutt.ly/bwkuvPUu>
5. Debellis M., A Practical Guide to Building OWL Ontologies Using Protégé 5.5 and Plugins, 2021. URL: <https://cutt.ly/pwjKJH7N>

### **Інформаційні ресурси:**

8. UPM's Research Group coinciden con "OEG". URL: <https://cutt.ly/cwjKJmtC>.
9. Brownlee J. 10 Standard Datasets for Practicing Applied Machine Learning. Machine Learning Mastery. URL: <https://cutt.ly/MOyYtxB>.