

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет економічний**  
**Кафедра інформаційних систем у менеджменті**

**Затверджено**

На засіданні кафедри інформаційних систем у менеджменті економічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка (протокол № 1 від 30 серпня 2023 р.)

Завідувач кафедри Приймак В.І.

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**“Технології проектування і адміністрування баз даних”,**  
**що викладається в межах ОПП**  
**“Консолідована інформація”**  
**другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів зі**  
**спеціальності 122 “Комп’ютерні науки”**

Львів 2023 р.

|  |  |
|--|--|
| <b>Назва курсу</b>   | <b>Технології проектування і адміністрування баз даних</b>   |
| <b>Адреса викладання курсу</b>                             | Проспект Свободи, 18, м. Львів   |
| <b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b> | Економічний факультет, кафедра інформаційних систем у менеджменті  |
| <b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>           | Галузь знань 12 “Інформаційні технології”<br>Спеціальність 122 “Комп’ютерні науки”<br>Освітня програма “Консолідована інформація”  |
| <b>Викладачі курсу</b>                                     | Твердохліб Іван Петрович, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних систем у менеджменті   |
| <b>Контактна інформація викладачів</b>                     | <a href="mailto:ivan.tverdokhlib@lnu.edu.ua">ivan.tverdokhlib@lnu.edu.ua</a> , м. Львів, проспект Свободи, 18, к.100   |
| <b>Консультації по курсу відбуваються</b>                  | Очні консультації в день проведення аудиторних занять (за попередньою домовленістю) – економічний факультет, просп. Свободи, 18, ауд. 100.<br>Он-лайн консультації через MS Teams. Погодження часу он-лайн консультацій через запит на електронну пошту викладача  |
| <b>Сторінка курсу</b>                                      | MS Teams   |
| <b>Інформація про курс</b>                                 | Курс розроблено з ухилом на поглиблення наявного у студентів рівня знань і навичок використання технологій баз даних у інформаційно-аналітичній діяльності на основі вивчення поширених постреляційних моделей баз даних.  |
| <b>Коротка анотація курсу</b>                              | Дисципліна “Технології проектування і адміністрування баз даних” є дисципліною вільного вибору студента циклу професійної та практичної підготовки для освітньої програми з підготовки магістрів, яка викладається у 1-му семестрі в обсязі 5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS)  |
| <b>Мета та цілі курсу</b>                                  | Метою викладання навчальної дисципліни “Технології проектування та адміністрування баз даних” є підготовка фахівців, які б володіли теоретичними та практичними навичками використання сучасних технологій баз даних для автоматизації опрацювання на ПЕОМ складноструктурованої і взаємопов’язаної інформації щодо діяльності організаційних структур   |
| <b>Література для вивчення дисципліни</b>                  | Основна:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Базы данных : навчально-практичний посібник для самостійної роботи студентів [Електронний ресурс] / М. Ю. Лосєв, В. В. Федько. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. – 233 с.</li> <li>2. Ситник Н.В., Зінов’єва І.С. Організація баз даних NoSQL [Електронний ресурс]: практикум. – К.: КНЕУ, 2022. – 161с.</li> <li>3. Твердохліб І.П. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Технології проектування і адміністрування баз даних” для студентів спеціалізації “Консолідована інформація” спеціальності 122 “Комп’ютерні науки” галузі знань 12 “Інформаційні технології” [Електронний ресурс]. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2022-2023.</li> <li>4. Резниченко В.А. Темпоральный SQL:2011 //Инженерия</li> </ol> |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | <p>програмного забезпечення. – Т. 15.- № 3–4. – 2013. - С. 48-65.</p> <p>5. Eric Redmond, Jim R. Wilson. Seven Databases in Seven Weeks. A Guide to Modern Databases and the NoSQL Movement. Dallas: Pragmatic Programmers, LLC, 2012. – 384 p.</p> <p>6. MongoDB Compass [Електронний ресурс]. – URL: <a href="https://www.mongodb.com/docs/compass/current/">https://www.mongodb.com/docs/compass/current/</a></p> <p>7. Neo4j – короткий посібник [Назва з екрану]. - CoderLessons.com, 2021. – 91с. URL: <a href="https://coderlessons.com/tutorials/bazy-dannykh/uznaite-neo4j/neo4j-kratkoe-rukovodstvo">https://coderlessons.com/tutorials/bazy-dannykh/uznaite-neo4j/neo4j-kratkoe-rukovodstvo</a></p> <p>Додаткова:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. . Резніченко В.А. 60 років базам даних //Проблеми програмування. – 2021 (№3, №4); - 2023 (№1).</li> <li>2. Документація MS SQL Server [Електронний ресурс]. – URL: <a href="https://learn.microsoft.com/ru-ru/sql/?view=sql-server-ver16">https://learn.microsoft.com/ru-ru/sql/?view=sql-server-ver16</a></li> <li>3. Paul Done. Practical MongoDB Aggregations [Назва з екрану]. - MongoDB, Inc, 2021-2022. – 245 p. URL: <a href="https://www.practical-mongodb-aggregations.com/">https://www.practical-mongodb-aggregations.com/</a></li> <li>4. В.Г. Григорович, О.Ю. Косовська, О.М. Пігур-Пастернак, А.Ю. Шілінг. ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ ТЕМПОРАЛЬНИХ БАЗ ДАНИХ [Електронний ресурс]. - Lviv Polytechnic National University Institutional Repository, 2011. – 10с. URL: <a href="http://ena.lp.edu.ua">http://ena.lp.edu.ua</a></li> <li>5. Ian Robinson, Jim Webber &amp; Emil Eifrem. Graph Databases: new opportunities for connected data, 2nd Edition. – Cambridge: O’Reilly, 2015. – 257 p.</li> </ol> |
| <b>Обсяг курсу</b>                   | 48 годин аудиторних занять. З них 32 години лекцій і 16 години лабораторних занять. На самостійну роботу відведено 102 години  |
| <b>Очікувані результати навчання</b> | <p>знати і розуміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– професійну термінологію сфери технологій баз даних включаючи англomовну;</li> <li>– теоретичні основи постреляційних моделей баз даних;</li> <li>– об’єктні інтерфейси доступу до реляційних баз даних і методики їх застосування у програмних додатках;</li> <li>– основи мов запитів до постреляційних баз даних, зокрема темпоральних, документо-орієнтованих і графових;</li> <li>– архітектуру систем керування NoSQL-базами даних, зокрема MongoDB, Neo4j та MS SQL Server для темпоральних БД;</li> <li>– основи адміністрування систем керування NoSQL-базами даних (MongoDB, Neo4j);</li> <li>– основи проектування моделей NoSQL-баз даних (темпоральних реляційних відношень, агрегатних моделей для документо-орієнтованих та графових баз даних);</li> <li>– методики створення постреляційних баз даних в середовищі NoSQL-СКБД;</li> <li>– методики автоматизації запитів до NoSQL-баз даних з використанням засобів відповідних NoSQL-СКБД;</li> <li>– сучасні підходи до розподілу інформації у базах даних та осно-</li> </ul>   |

|                      |  |
|----------------------|--|
|                      | <p>ви шаблону Map-Reduce як підтримки опрацювання даних на кластерах.</p> <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– застосовувати професійну (україномовну та англomовну) термінологію сфери технологій баз даних для комунікації під час розроблення проектів NoSQL-баз даних;</li> <li>– розгорнути на комп'ютері академічні версії постреляційних СКБД, зокрема MongoDB, Neo4j та розподілену реляційну MS SQL Server;</li> <li>– спроектувати на основі опису предметної області об'єкта/процесу модель постреляційної бази даних, зокрема темпоральну БД, документо-орієнтовану і графову;</li> <li>– створити на основі відповідної моделі постреляційної бази даних темпоральну БД у середовищі MS SQL Server, документо-орієнтовану у середовищі MongoDB чи графову за допомогою Neo4j;</li> <li>– розробити консольний додаток доступу до реляційної БД з використанням класів ADO.NET платформи .Net Framework Visual Studio об'єктно-орієнтованою мовою програмування, приміром C#;</li> <li>– ідентифікувати вимоги користувачів постреляційних баз даних щодо потрібної їм інформації;</li> <li>– реалізувати вимогу користувача мовами запитів постреляційних систем керування базами даних, включаючи темпоральний SQL для MS SQL Server, MQL і фремворк агрегації MongoDB, Cypher для Neo4j;</li> <li>– застосовувати шаблон Map-Reduce MongoDB для реалізації запитів на кластерах.</li> </ul> |
| <b>Ключові слова</b> | база даних, NoSQL-бази даних, адміністрування баз даних, темпоральні бази даних, мови запитів, MS SQL Server, MongoDB, Neo4j, мова запитів Cypher  |
| <b>Формат курсу</b>  | Очний  |
|                      | Проведення лекцій, лабораторних занять в комп'ютерних класах з використанням промислових СКБД на умовах академічних ліцензій, консультацій для кращого розуміння тем, виконання індивідуальних проектів баз даних для отримання практичних навичок автоматизації опрацювання економічної інформації за допомогою СКБД  |
| <b>Теми</b>          | <p>Змістовий модуль 1 “Розширення реляційної моделі даних”</p> <p>Тема 1. Концепція навчальної дисципліни “Технологія проектування та адміністрування баз даних”</p> <p>Тема 2. Об'єктно-орієнтовані інтерфейси доступу до реляційних БД</p> <p>Тема 3. Основи темпоральних баз даних</p> <p>Змістовий модуль 2 “Основи NoSQL-баз даних”</p> <p>Тема 4. Базові поняття методології NoSQL-баз даних</p> <p>Тема 5. Документо-орієнтовані бази даних</p> <p>Тема 6. Основи технології графових баз даних</p> <p>Змістовий модуль 3 “Технології баз даних розподіленого опрацювання інформації”</p> <p>Тема 7. Моделі розподілу інформації в базах даних</p>  |

|   |   |
|---|---|
|   | Тема 8. Основи шаблону Map-Reduce<br>Тема 9. Практичні аспекти організації кластерів у середовищі MongoDB   |
| <b>Підсумковий контроль, форма</b>  | Залік у кінці семестру на основі захисту звітів індивідуальних проектів баз даних   |
| <b>Пререквізити</b>   | Для вивчення курсу студенти потребують базових знань і навичок з інформаційних і телекомунікаційних технологій, вищої математики, основ реляційних баз даних, основ об'єктно-орієнтованого програмування  |
| <b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– за джерелом передавання та сприйняттям студентами навчальної інформації: словесні (лекції, дискусії), наочні (ілюстрації, презентації), практичні методи (тестові завдання, виконання практичних завдань у комп'ютерних класах),</li> <li>– за логікою передавання та сприйняття студентами навчальної інформації: індуктивні та дедуктивні методи;</li> <li>– за стимулюванням навчально-пізнавальної діяльності: методи стимулювання пізнавальних потреб (виконання індивідуальних проектів баз даних, протоколювання проектних рішень у звітах згідно заданих планів оформлення), методи стимулювання обов'язку, відповідальності, доброчесності (оформлення і захист звітів індивідуальних проектів баз даних)</li> </ul>  |
| <b>Необхідне обладнання</b>   | Вивчення курсу передбачає використання комп'ютерного обладнання, відповідного програмного забезпечення, мультимедійного обладнання  |
| <b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>                | <p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за таким співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– виконання практичних завдань у комп'ютерних класах на заняттях: максимальна кількість балів 24;</li> <li>– контрольні заміри (захист звітів індивідуальних проектів баз даних): максимальна кількість балів 76.</li> </ul> <p>Підсумкова максимальна кількість балів 100.</p>  |
| <b>Питання до контрольних замірів</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описати процес інсталяції розподіленої реляційної СКБД MS SQL Server Express або Developer.</li> <li>2. Описати процес розгортання на комп'ютері студента документо-орієнтованої NoSQL-СКБД MongoDB.</li> <li>3. Описати процес встановлення на комп'ютер студента графічного клієнта Compass для сервера MongoDB.</li> <li>4. Описати процес інсталяції на комп'ютері студента графової NoSQL-СКБД Neo4j Desktop.</li> <li>5. Спроекувати схему темпоральної БД на основі теорії нормалізації з використанням моделі темпорального відношення Снодграса.</li> <li>6. Створити на основі спроектованої схеми темпоральну БД в середовищі MS SQL Server 2019/2022.</li> <li>7. Реалізувати задані темпоральні запити у середовищі MS SQL Server 2019/2022.</li> <li>8. Розробити консольний додаток мовою С# доступу до реляційної БД в середовищі Visual Studio 2019/2022 з використанням класів ADO.NET</li> <li>9. Описати структуру заданого документа у форматі JSON.</li> <li>10. Створити документо-орієнтовану БД MongoDB з колекцією</li> </ol> |

|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | <p>декількох однотипних документів.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Створити колекцію документів БД MongoDB за допомогою утиліти Compass.</li> <li>12. Формалізувати задану вимогу на отримання інформації з документо-орієнтованої БД MongoDB мовою MQL.</li> <li>13. Автоматизувати реалізацію заданої вимоги користувача до БД Mongo за допомогою фреймворка агрегації.</li> <li>14. Спроекувати агрегатну модель графової БД на основі опису предметної області об'єкта/процесу.</li> <li>15. Реалізувати задану агрегатну модель графової БД в середовищі NoSQL-СКБД Neo4j.</li> <li>16. Формалізувати задану вимогу до графової БД Neo4j мовою Cypher.</li> </ol> |
| <b>Опитування</b> | <p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості вивчення курсу буде сформовано після завершення курсу</p>   |