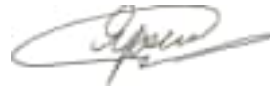


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Факультет прикладної математики та інформатики**  
**Кафедра програмування**

**Затверджено**  
на засіданні кафедри програмування  
факультету прикладної математики та  
інформатики  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 29 серпня 2023 р.)



Зав. кафедри: к.ф.-м.н., доц. Ярошко С.А.

**Силабус навчальної дисципліни**  
**«Бази даних та інформаційні системи»,**  
**викладається в межах першого (бакалаврського) рівня**  
**вищої освіти для здобувачів**  
**з спеціальності 113 Прикладна математика**

Львів – 2023 р.

|  |  |
|--|--|
| <b>Назва дисципліни</b>  | Бази даних та інформаційні системи   |
| <b>Адреса викладання дисципліни</b>                              | м. Львів, вул. Університетська 1   |
| <b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>       | Факультет прикладної математики та інформатики,<br>Кафедра програмування   |
| <b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>                 | Галузь знань: 11 Прикладна математика<br>Спеціальність: 113 Прикладна математика   |
| <b>Викладачі дисципліни</b>                                      | Костів Василь Ярославович,<br>старший викладач кафедри програмування   |
| <b>Контактна інформація викладачів</b>                           | <a href="mailto:vasyl.kostiv@lnu.edu.ua">vasyl.kostiv@lnu.edu.ua</a> ;<br><a href="https://ami.lnu.edu.ua/employee/kostiv">https://ami.lnu.edu.ua/employee/kostiv</a>  |
| <b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b> | Консультації в день проведення лекцій/лабораторних занять, а також за розкладом консультацій кафедри. Можливі он-лайн консультації через Microsoft Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.  |
| <b>Сторінка курсу</b>  | <a href="https://ami.lnu.edu.ua/course/databases-and-information-systems-applied-mathematics">https://ami.lnu.edu.ua/course/databases-and-information-systems-applied-mathematics</a>  |
| <b>Інформація про дисципліну</b>                                 | Курс «Бази даних та інформаційні системи» є нормативною дисципліною зі спеціальності 113 Прикладна математика, яку викладають в 5-тому семестрі в обсязі 6 кредитів (за Європейською кредитно-трансферною Системою ECTS).  |
| <b>Коротка анотація дисципліни</b>                               | Курс спрямований на формування у студентів системного базового уявлення про бази даних, отримання знань як з наукової, так і прикладної дисципліни, достатніх для подальшого використання в галузі обчислювальної техніки, інформаційних систем різного призначення.   |
| <b>Мета та цілі дисципліни</b>                                   | Метою курсу нормативної дисципліни є набуття студентами теоретичних і практичних знань, вмінь і навичок з основ проектування та розробки баз даних, їх використання автоматизованими інформаційними системами. Дати уявлення про роль і місце баз даних в автоматизованих інформаційних системах, про призначення і основні характеристики різних систем керування базами даних, їх функціональні можливості; отримання базового рівня щодо роботи та програмування в середовищі СКБД PostgreSQL; теоретична підготовка в сфері проектування баз даних і використання СКБД.  |
| <b>Література для вивчення дисципліни</b>                        | 1. Connolly T. Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, Global Edition (6th Edition) / Thomas Connolly, Carolyn Begg. – ISBN 1292061847, 9781292061849– Pearson Education, 2015. – 1440 p.<br>2. Date C.J. Database Design and Relation Theory: Normal Forms and All That Jazz (2nd Edition? Kindle Edition) / C.J. Date. – Apress. – December 12, 2019, Inc., 2019. – ISBN-13 978-1484255391. – 474 p.<br>3. Date C.J. Introduction to Database Systems (8th Edition) / C.J. Date. – Pearson. – July 22, 2003, Inc., 2004. – ISBN-10: 0321197844; ISBN 13: 978-0321197849. – 1040 p. |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | 4. Garcia-Molina H. Database Systems: The Complete Book / H. Garcia Molina, Jeffrey D.Ullman, Jennifer Widom . – Pearson. – June 5 2008. – ISBN 10: 0131873253? ISBN-13: 978-0131873254. – 1248 p.   |
| <b>Інформаційні ресурси</b>          | 1. <i>PostgreSQL Tutorial</i> ». [Електронний ресурс]. – Доступний з <a href="https://www.postgresqltutorial.com/">https://www.postgresqltutorial.com/</a><br>2. <i>PostgreSQL</i> . [Електронний ресурс]. – Доступний з <a href="https://www.postgresql.org">https://www.postgresql.org</a><br>3. <i>SQL Tutorial</i> . [Електронний ресурс]. – Доступний з <a href="https://www.w3schools.com/sql/">https://www.w3schools.com/sql/</a><br>4. [Електронний ресурс]: <a href="https://sqliteonline.com/">https://sqliteonline.com/</a><br>5. [Електронний ресурс]: – Доступний з <a href="https://www.visualparadigm.com/support/documents/vpuserguide/3563/3564/85378_conceptual.html">https://www.visualparadigm.com/support/documents/vpuserguide/3563/3564/85378_conceptual.html</a><br>6. [Електронний ресурс]: – Доступний з <a href="https://www.mssqltips.com/sqlservertip/4119/why-you-should-avoid-select-in-sql-server-tsql-code/">https://www.mssqltips.com/sqlservertip/4119/why-you-should-avoid-select-in-sql-server-tsql-code/</a><br>7. [Електронний ресурс]: – Доступний з <a href="https://www.sqlshack.com/maintaining-sql-server-indexes/">https://www.sqlshack.com/maintaining-sql-server-indexes/</a><br>8. [Електронний ресурс]: – Доступний з <a href="https://vertabelo.com/blog/data-warehouse-modeling-star-schema-vs-snowflake-schema/">https://vertabelo.com/blog/data-warehouse-modeling-star-schema-vs-snowflake-schema/</a>   |
| <b>Обсяг курсу</b>                   | 6 кредитів ЄКТС – 180 годин. у 5-тому семестрі, з них: <ul style="list-style-type: none"> <li>• аудиторних занять: 80 год. (32 год. лекцій та 48 год. лабораторних робіт),</li> <li>• самостійної роботи: 100 год.</li> </ul>  |
| <b>Очікувані результати навчання</b> | У результаті вивчення навчальної дисципліни студент буде знати: <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоретичні принципи проектування та використання баз даних;</li> <li>• основні моделі баз даних, мови опису і маніпулювання даними, принципи побудови та проектування баз даних;</li> <li>• методи та засоби проектування, розробки, впровадження та використання програмних продуктів, баз даних та сховищ даних, які створені за допомогою об'єктно-орієнтованих мов програмування на базі клієнт-серверних систем управління базами даних;</li> </ul> <b>вміти:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• розробляти ефективний проект бази даних, виконувати тестування концептуального проекту бази даних, здійснювати реалізацію проекту бази даних;</li> <li>• маніпулювати даними та опанувати принципами створення SQL запитів: сортування результатів, групування результатів;</li> <li>• вміти використати нереляційні підходи при побудові баз даних і правильно обрати нереляційну модель даних залежно від поставленої задачі.</li> </ul> <p>Курс забезпечує набуття таких компетентностей та програмних результатів навчання:</p> <p>Фахові компетентності спеціальності:</p> <p>ФК05. Здатність проектувати бази даних, інформаційні системи та ресурси.</p> <p>ФК11. Здатність до організації роботи колективу виконавців, приймання доцільних та економічно обґрунтованих організаційних та управлінських рішень, забезпечення безпечних умов праці.</p> <p>Програмні результати навчання:</p> <p>РН11. Вміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.</p> <p>РН13. Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.</p> |

|               |  |  |                           |                 |  |
|---------------|--|--|---------------------------|-----------------|--|
| Ключові слова | Бази даних, реляційна алгебра, моделі даних, SQL, DDL, DML, DCL, TCL, XML, XPath, XQuery, XSLT, NOSQL. |  |                           |                 |  |
| Формат курсу  | Очний.   |  |                           |                 |  |
| <b>Теми</b>   | Тижд.  | Тема, план, короткі тези   | Форма заняття             | Тривалість, год | Термін виконання                           |
|               | 5.1  | Вступ. Означення і властивості бази даних. Система керування базами даних. Система баз даних. Моделі даних. Рівні архітектури даних.   | Лекція, самостійна робота | 2<br>3          |  |
|               |  | Вступ до PostgreSQL. Основи використання СКБД та клієнтського ПЗ. Архітектура клієнт-сервер.   | Лабораторна робота        | 2               | Наступне лабораторне заняття               |
|               | 5.2  | Вступ до реляційної моделі даних. Аспекти реляційної моделі даних. Особливості реалізацій. Каталог. Транзакції. Представлення. Збережені процедури. Курсори. Структурний аспект реляційної моделі.   | Лекція, самостійна робота | 2<br>3          |  |
|               |  | Побудова концептуальної моделі бази даних у вигляді ER-діаграми.   | Лабораторна робота        | 4               | Наступне лабораторне заняття               |
|               | 5.3  | Мова запитів SQL. Основні конструкції мови. Запити для додавання, зміни та знищення даних. Запити для вибірки даних. Вкладені запити. Рекурсивні запити.   | Лекція, самостійна робота | 2<br>3          |  |
|               |  | Вивчення поняття домену бази даних. Створення таблиць бази даних.  | Лабораторна робота        | 2               | Протягом наступних 2-х лабораторних занять |
|               | 5.4  | Операційний аспект реляційної моделі. Реляційна алгебра. Множинні оператори. Оператори алгебри Кодда.  | Лекція, самостійна робота | 2<br>4          |  |
|               |  | Створення таблиць бази даних та модифікація їх вмісту.   | Лабораторна робота        | 4               | Наступне лабораторне заняття               |
|               | 5.5  | Аспект цілісності у реляційній моделі даних. Обмеження цілісності. Типи і домени. Обмеження атрибутів. Відкладені обмеження. Обмеження цілісності рівня бази даних. Ключі. Потенційні ключі. Зовнішні ключі. Тригери, як імперативні обмеження цілісності. | Лекція, самостійна робота | 2<br>3          |  |
|               |  | Поняття запитів мови SQL, їх створення і використання. Запити на проєкцію, вибірку та сполучення даних.  | Лабораторна робота        | 2               | Протягом наступних 2-х лабораторних занять |
|               | 5.6  | Функціональні залежності (ФЗ). Означення. Властивості. Замикання множини ФЗ. Багатозначні залежності. Залежність сполучення.   | Лекція, самостійна робота | 2<br>4          |  |
|               |  | Поняття запитів мови SQL, їх створення і використання. Запити на групування, агрегацію та використання множинних операцій.   | Лабораторна робота        | 4               | Наступне лабораторне заняття               |
|               | 5.7  | Нормалізація у реляційній моделі даних. Нормальні форми (НФ). Декомпозиції відношень з втратами і без втраг. Перша НФ. Теорема Хіта. НФ2. НФ3. Нормальна форма Бойса-Кодда. Теорема Фейгіна. НФ4. НФ5. Незалежність проєкцій відношення.                   | Лекція, самостійна робота | 2<br>3          |  |

|      |   |                           |        |  |
|------|---|---------------------------|--------|--|
|      | Обмеження цілісності в базі даних. Ключі.   | Контрольна робота         | 2      |  |
| 5.8  | Виконання запитів у реляційних СКБД. Оптимізатор. 4 етапи роботи оптимізатора. Канонічна форма запиту. Плани виконання запиту   | Лекція, самостійна робота | 2<br>4 |  |
|      | Індекси в базі даних. Робота з планами виконання запиту (EXPLAIN).  | Лабораторна робота        | 4      | Наступне лабораторне заняття               |
| 5.9  | Фізичне представлення даних. Типи пам'яті. Алгоритми роботи з вторинними пристроями пам'яті. Сторінкове представлення бази даних. Типи сторінок даних. Особливості оновлення даних в сторінках. Організація записів даних. Записи фіксованої та змінної довжини.                                    | Лекція, самостійна робота | 2<br>3 |  |
|      | Нормалізація відношень бази даних.  | Лабораторна робота        | 2      | Наступне лабораторне заняття               |
| 5.10 | Індекси. Принципи побудови одновимірних індексів. Щільні і розріджені індекси. Індекси на основі геш-функцій (Hash function). Індекси на основі бі-дерев (B-Tree). Багатовимірні індекси. Сіткові структури (Data grids). KD-дерев. Quad-дерев. R-дерев. Індекси на основі бітової маски.           | Лекція, самостійна робота | 2<br>4 |  |
|      | Нормалізація відношень бази даних.  | Лабораторна робота        | 4      |  |
| 5.11 | Транзакції. Збої системи і апаратного забезпечення. ACID-властивості транзакцій. Журнал транзакцій. Паралельна робота. Блокування. Взаємне блокування (Deadlock). Стратегії блокування (Locker) та мультиверсійного управління (MVCC). Рівні ізоляції транзакцій та аномалії, які ними вирішуються. | Лекція, самостійна робота | 2<br>3 |  |
|      | Користувачські функції на мові запитів SQL.   | Лабораторна робота        | 2      | Протягом наступних 2-х лабораторних занять |
| 5.12 | Розподілені бази даних. Основний принцип побудови розподілених баз даних. Реплікація (Replication). Фрагментація (Sharding). Виконання розподілених запитів. Розподілені транзакції. Протокол двофазної фіксації (XA). Протоколи транзакцій SAGA, TCC, Local Messaging та Transactional Messaging.  | Лекція, самостійна робота | 2<br>4 |  |
|      | Користувачські функції на мові запитів SQL.   | Лабораторна робота        | 4      | Наступне лабораторне заняття               |
| 5.13 | Нереляційні моделі даних. Навігаційні моделі - ієрархічна і сіткова. Об'єктно-орієнтована модель даних. Об'єктно реляційні бази даних. Об'єктно реляційні відображення (ORM). Асоціативна модель даних. Псевдомодель Сутність-Атрибут-Значення (EAV).   | Лекція, самостійна робота | 2<br>3 |  |
|      | Віртуальні таблиці/представлення (VIEWS) SQL.   | Лабораторна робота        | 2      |  |
| 5.14 | Частково структурована модель даних. XML. Правильно сформований XML. Фізичне представлення. Логічне представлення. Коректний XML. DTD. Schema. Парсери - DOM, SAX, StAX. Засоби обробки XML - XPath, XQuery, XSLT.  | Лекція, самостійна робота | 2<br>4 |  |

|   | <table border="1"> <tr> <td></td> <td>JSON і JSONB. YAML</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>XML як нереляційна модель даних. Представлення бази даних у вигляді XML документа.</td> <td>Лабораторна робота</td> <td>4</td> <td>Протягом наступних 2-х лабораторних занять</td> </tr> <tr> <td>5.15</td> <td>NOSQL. CAP-теорема і її наслідки. Класифікація баз даних по CAP. PACELC-теорема і її наслідки. BASE-транзакції. Основні типи NOSQL моделей даних - ключ-значення (key-value storage), документна, стовпцева (wide column storage), графова.</td> <td>Лекція, самостійна робота</td> <td>2<br/>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Маніпуляція даними в XML за допомогою XPath та XQuery.</td> <td>Лабораторна робота</td> <td>2</td> <td>Наступне лабораторне заняття</td> </tr> <tr> <td>5.16</td> <td>Інтеграція даних. Об'єднана база даних (Federated database). Сховища даних (DWH). Стратегії побудови сховищ. Властивості. Вітрини даних. OLAP та OLTP. Побудова сховищ за Інмоном (Inmon) та Кімболом (Kimball). Стратегія інтеграції через Посередника (Mediator).</td> <td>Лекція, самостійна робота</td> <td>2<br/>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Маніпуляція даними в XML за допомогою XPath та XQuery.</td> <td>Лабораторна робота</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </table> |                           | JSON і JSONB. YAML              |  |                               |  |  | XML як нереляційна модель даних. Представлення бази даних у вигляді XML документа. | Лабораторна робота              | 4 | Протягом наступних 2-х лабораторних занять | 5.15     | NOSQL. CAP-теорема і її наслідки. Класифікація баз даних по CAP. PACELC-теорема і її наслідки. BASE-транзакції. Основні типи NOSQL моделей даних - ключ-значення (key-value storage), документна, стовпцева (wide column storage), графова. | Лекція, самостійна робота | 2<br>3 |   |            | Маніпуляція даними в XML за допомогою XPath та XQuery. | Лабораторна робота | 2 | Наступне лабораторне заняття | 5.16 | Інтеграція даних. Об'єднана база даних (Federated database). Сховища даних (DWH). Стратегії побудови сховищ. Властивості. Вітрини даних. OLAP та OLTP. Побудова сховищ за Інмоном (Inmon) та Кімболом (Kimball). Стратегія інтеграції через Посередника (Mediator). | Лекція, самостійна робота | 2<br>4 |  |  | Маніпуляція даними в XML за допомогою XPath та XQuery. | Лабораторна робота | 4 |  |
|---|--|---------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------|--|--|--|---------------------------------|---|--|----------|---|---------------------------|--------|---|------------|--|--------------------|---|------------------------------|------|---|---------------------------|--------|--|--|--|--------------------|---|--|
|   | JSON і JSONB. YAML   |                           |                                 |  |                               |  |  |  |                                 |   |  |          |   |                           |        |   |            |  |                    |   |                              |      |   |                           |        |  |  |  |                    |   |  |
|   | XML як нереляційна модель даних. Представлення бази даних у вигляді XML документа.   | Лабораторна робота        | 4                               | Протягом наступних 2-х лабораторних занять |                               |  |  |  |                                 |   |  |          |   |                           |        |   |            |  |                    |   |                              |      |   |                           |        |  |  |  |                    |   |  |
| 5.15  | NOSQL. CAP-теорема і її наслідки. Класифікація баз даних по CAP. PACELC-теорема і її наслідки. BASE-транзакції. Основні типи NOSQL моделей даних - ключ-значення (key-value storage), документна, стовпцева (wide column storage), графова.  | Лекція, самостійна робота | 2<br>3                          |  |                               |  |  |  |                                 |   |  |          |   |                           |        |   |            |  |                    |   |                              |      |   |                           |        |  |  |  |                    |   |  |
|   | Маніпуляція даними в XML за допомогою XPath та XQuery.   | Лабораторна робота        | 2                               | Наступне лабораторне заняття               |                               |  |  |  |                                 |   |  |          |   |                           |        |   |            |  |                    |   |                              |      |   |                           |        |  |  |  |                    |   |  |
| 5.16  | Інтеграція даних. Об'єднана база даних (Federated database). Сховища даних (DWH). Стратегії побудови сховищ. Властивості. Вітрини даних. OLAP та OLTP. Побудова сховищ за Інмоном (Inmon) та Кімболом (Kimball). Стратегія інтеграції через Посередника (Mediator).  | Лекція, самостійна робота | 2<br>4                          |  |                               |  |  |  |                                 |   |  |          |   |                           |        |   |            |  |                    |   |                              |      |   |                           |        |  |  |  |                    |   |  |
|   | Маніпуляція даними в XML за допомогою XPath та XQuery.   | Лабораторна робота        | 4                               |  |                               |  |  |  |                                 |   |  |          |   |                           |        |   |            |  |                    |   |                              |      |   |                           |        |  |  |  |                    |   |  |
| <b>Підсумковий контроль, форма</b>  | Екзамен.   |                           |                                 |  |                               |  |  |  |                                 |   |  |          |   |                           |        |   |            |  |                    |   |                              |      |   |                           |        |  |  |  |                    |   |  |
| <b>Пререквізити</b>   | Архітектура обчислювальних систем та мереж, Алгоритми і структури даних, Дискретна математика, Математична логіка, Програмування   |                           |                                 |  |                               |  |  |  |                                 |   |  |          |   |                           |        |   |            |  |                    |   |                              |      |   |                           |        |  |  |  |                    |   |  |
| <b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b> | Створення команди курсу в MS Teams. Лекції з мультимедійними презентаціями. Лабораторні заняття; захист лабораторних завдань, результатом яких є звіт в електронному або друкованому вигляді; самостійна робота з вивченням оприлюднених електронних матеріалів. Проведення тестування студентів на платформі e-learning.lnu.edu.ua.   |                           |                                 |  |                               |  |  |  |                                 |   |  |          |   |                           |        |   |            |  |                    |   |                              |      |   |                           |        |  |  |  |                    |   |  |
| <b>Необхідне обладнання</b>   | Для проведення лекцій: комп'ютер, проектор, доступ до мережі Інтернет. Для проведення лабораторних занять та виконання завдань: комп'ютер, ОС Windows, доступ до інтернету, компоненти програмного забезпечення MS Office 365 (Teams, PowerPoint, Word, Excel), система керування базою даних PostgreSQL (програмне забезпечення з відкритим кодом) із середовищем адміністрування pgAdmin (вільне програмне забезпечення).  |                           |                                 |  |                               |  |  |  |                                 |   |  |          |   |                           |        |   |            |  |                    |   |                              |      |   |                           |        |  |  |  |                    |   |  |
| <b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>                | <p><b>Оцінювання</b> проводиться за 100-бальною.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Оцінка за шкалою ECTS</th> <th rowspan="2">Оцінка в балах</th> <th colspan="2">Оцінка за національною шкалою</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">Екзамен, диференційований залік</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Відмінно</td> <td>100 - 90</td> <td>Відмінно</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Дуже добре</td> <td>81- 89</td> <td>Добре</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>   | Оцінка за шкалою ECTS     |                                 | Оцінка в балах                             | Оцінка за національною шкалою |  |  |  | Екзамен, диференційований залік |   | A  | Відмінно | 100 - 90  | Відмінно                  | 5      | B | Дуже добре | 81- 89   | Добре              | 4 |                              |      |   |                           |        |  |  |  |                    |   |  |
| Оцінка за шкалою ECTS   |  | Оцінка в балах            | Оцінка за національною шкалою   |  |                               |  |  |  |                                 |   |  |          |   |                           |        |   |            |  |                    |   |                              |      |   |                           |        |  |  |  |                    |   |  |
|   |  |                           | Екзамен, диференційований залік |  |                               |  |  |  |                                 |   |  |          |   |                           |        |   |            |  |                    |   |                              |      |   |                           |        |  |  |  |                    |   |  |
| A   | Відмінно   | 100 - 90                  | Відмінно                        | 5  |                               |  |  |  |                                 |   |  |          |   |                           |        |   |            |  |                    |   |                              |      |   |                           |        |  |  |  |                    |   |  |
| B   | Дуже добре   | 81- 89                    | Добре                           | 4  |                               |  |  |  |                                 |   |  |          |   |                           |        |   |            |  |                    |   |                              |      |   |                           |        |  |  |  |                    |   |  |

|           |              |         |              |   |                  |
|-----------|--------------|---------|--------------|---|------------------|
| C         | Добре        | 71 -80  |              |   | зараховано       |
| D         | Задовільно   | 61 - 70 | Задовільно   | 3 |                  |
| E         | Достатньо    | 51- 60  |              |   |                  |
| FX<br>(F) | Незадовільно | 0 - 50  | Незадовільно | 2 | не<br>зараховано |

- за лабораторні завдання та самостійну роботу можна отримати 50б (50% семестрової оцінки)

**Захист лабораторних завдань та самостійна робота**

|      | ЛЗ1 | ЛЗ2 | ЛЗ3 | ЛЗ4 | ЛЗ5 | ЛЗ6 | ЛЗ7 | ЛЗ8 |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Бали | 5   | 5   | 10  | 5   | 5   | 10  | 5   | 5   |

- екзамен проводиться у формі тестування на платформі <https://e-learning.lnu.edu.ua>: за теоретичним матеріалом (30% семестрової оцінки) та тесту-есе з написання запитів (20% семестрової оцінки); максимальна сума балів 50

Підсумкова максимальна кількість балів 100.

**Академічна доброчесність:** Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

**Відвідання занять** є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів письмових робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.

**Література.** Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.

**Політика виставлення балів.** Враховуються бали набрані за виконані лабораторні завдання, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.

**Запитання до екзамену.**

1. Означення і властивості бази даних.
2. Система керування базами даних.
3. Система баз даних.
4. Логічний рівень архітектури баз даних.

5. Користувацькі мови та мови даних.
6. Архітектура баз даних.
7. Концептуальний рівень архітектури баз даних.
8. Фізичний рівень архітектури баз даних.
9. ER-діаграми як спосіб моделювання даних.
10. Принцип незалежності даних.
11. Цілісність реляційних даних.
12. Способи забезпечення цілісності реляційних даних.
13. Каталог (схема) в реляційних базах даних.
14. Замкненість реляційної моделі.
15. Реляційна алгебра.
16. Базові реляційні оператори.
17. Розширені оператори реляційної алгебри.
18. Операційний аспект.
19. Представлення (VIEWS).
20. Домени і типи даних.
21. Кортежі і їх властивості.
22. Відношення і їх властивості.
23. Реалізація реляційних операторів засобами SQL.
24. Функціональні залежності (ФЗ). Означення. Властивості. Замикання множини ФЗ.
25. Багатозначні залежності.
26. Залежність сполучення.
27. Нормалізація реляційної моделі даних.
28. Нормальні форми (НФ).
29. Перша НФ.
30. НФ2.
31. НФ3.
32. Нормальна форма Бойса-Кодда.
33. НФ4.
34. НФ5.
35. Теорема Хіта.
36. Теорема Фейгіна.
37. Незалежність проєкцій відношення.
38. Обмеження цілісності.
39. Потенційний ключ.
40. Суперключ.
41. Первинний ключ.
42. Зовнішній ключ.
43. Тригер.
44. Курсор.
45. Обмеження цілісності рівня бази даних (ASSERTION).
46. Збережені процедури.
47. Фізичне представлення даних.
48. Типи пам'яті.
49. Сторінкове представлення бази даних.
50. Пришвидшення доступу до вторинних пристроїв.
51. Фізичне представлення полів даних, записів, відношень.
52. Модифікація записів.
53. Одновимірні індекси.
54. Індекси на впорядкованих даних.
55. Щільні індекси.
56. Розріджені індекси.
57. Індекси на основі геш-функцій (hash).

|            |  |
|------------|--|
|            | <p>58. Індокси на основі Бі-дерев (B-tree).</p> <p>59. Багатовимірні індокси.</p> <p>60. Багатовимірні сітки (Grid files).</p> <p>61. Розподілені геш-функції (partitioned hash).</p> <p>62. KD дерева.</p> <p>63. Q дерева.</p> <p>64. R дерева.</p> <p>65. Вітмар індокси.</p> <p>66. Транзакції.</p> <p>67. ACID-властивості.</p> <p>68. Журнал транзакцій і його використання.</p> <p>69. Блокування.</p> <p>70. Аномалії при паралельній обробці.</p> <p>71. Рівні ізоляції транзакцій.</p> <p>72. Взаємне блокування (Deadlock).</p> <p>73. Способи забезпечення паралелізму (Песимістичне блокування і MVCC).</p> <p>74. Розподілені бази даних.</p> <p>75. Головний принцип побудови розподілених баз даних.</p> <p>76. CAP теорема.</p> <p>77. BASE – транзакції.</p> <p>78. Розподілені запити.</p> <p>79. Протокол двофазної фіксації транзакцій.</p> <p>80. Навігаційні моделі даних.</p> <p>81. Ієрархічна модель.</p> <p>82. Сіткова модель даних.</p> <p>83. Інші нереляційні моделі даних.</p> <p>84. Об'єктно-орієнтована модель даних.</p> <p>85. Об'єктно-реляційні бази даних.</p> <p>86. Асоціативна модель даних.</p> <p>87. EAV модель даних.</p> <p>88. Основні моделі даних в NOSQL.</p> <p>89. Інтеграція даних.</p> <p>90. Об'єднана база даних (Federated database).</p> <p>91. Сховища даних (Data Warehouse).</p> <p>92. Вітрини даних (Data Marts).</p> <p>93. Представлення даних у сховищі (Star schema, Snowflake schema).</p> <p>94. Посередник (Mediator).</p> |
| Опитування | Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.   |