

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій  
Кафедра системного проектування

**Затверджено**

На засіданні кафедри СП  
Факультету електроніки та  
комп'ютерних технологій  
Львівського національного  
університету імені Івана Франка  
(протокол № 1 від 30.08.2022 р.)

Завідувач кафедри:



Роман ШУВАР

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**«Бази даних»,**  
**що викладається в межах ОПП «Інженерія програмного забезпечення»**  
**першого (бакалаврського) рівня вищої**  
**освіти для здобувачів з спеціальності**  
**121 «Інженерія програмного забезпечення» (ВПК)**

Львів 2022

<b>Назва дисципліни</b>	Бази даних
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	м. Львів, вул. Драгоманова, 50
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра системного проектування
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	121 Інженерія програмного забезпечення (ІПЗ)
<b>Викладачі дисципліни</b>	Ляшкевич Василь Яремович, доцент
<b>Контактна інформація</b>	<a href="mailto:vasyl.lyashkevych@lnu.edu.ua">vasyl.lyashkevych@lnu.edu.ua</a> , <a href="https://electronics.lnu.edu.ua/employee/liashkevych-v-ya">https://electronics.lnu.edu.ua/employee/liashkevych-v-ya</a>
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекційних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через MS Teams або систему електронного навчання Moodle. Для погодження часу онлайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
<b>Сторінка дисципліни</b>	<a href="https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=184">https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/view.php?id=184</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Дисципліна «Бази даних» є нормативною дисципліною з спеціальності 121 Програмна інженерія для освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення», яка викладається в 3 семестрі в обсязі 4,5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання і розуміння організації табличних даних у бази даних, встановлювати зв'язки між даними і таблицями, щоб оволодіти базовими поняттями, пов'язаними з розробленням баз даних для виробничих потреб. Саме тому у дисципліні викладаються компетенції, які володіють основними поняттями реляційної теорії, термінами реляційних баз даних, моделюванням предметної області для побудови реляційних баз даних, нормалізацією, алгоритмом побудови реляційних баз даних, фізичною реалізацією спроектованих схем баз даних на реляційних системах управління базами даних, адмініструванням реляційних систем управління базами даних на рівні користувача з досвідом, а саме Microsoft SQL Server.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	<b>Мета</b> вивчення дисципліни є сформувати у студентів системне базове уявлення, первинні знання, вміння і навички студентів з основ організації баз даних і знань як наукової і прикладної дисципліни, достатні для подальшого продовження освіти та самоосвіти в галузі обчислювальної техніки, інформаційних

	<p>систем різного призначення; дати уявлення про роль і місце баз даних в автоматизованих інформаційних системах, про призначення і основні характеристики різних систем управління базами даних, їх функціональні можливості; отримання базового рівня щодо роботи та програмування в середовищі Microsoft SQL Server; теоретична підготовка в сфері проектування баз даних і використання СУБД.</p> <p><b>Цілями</b> вивчення навчальної дисципліни “Бази даних” є вивчення моделей структур даних; способів зберігання даних на фізичному рівні, типів і способів організації файлових систем; реляційної моделі даних і СУБД, яка реалізує цю модель, мов запитів SQL; можливостей СУБД, що підтримують різні моделі організації даних, переваги і недоліки цих СУБД при реалізації різних структур даних, засобами цих СУБД; розуміння способів класифікації СУБД залежно від реалізованих моделей даних і способів їх використання; проблем і основних способів їх вирішення при колективному доступі до даних; етапів життєвого циклу бази даних, підтримки та супроводу; отримання уявлення про спеціалізовані апаратні і програмні засоби, що орієнтовані на побудову баз даних великих обсягів зберігання.</p>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гайдаржи В.І., Изварін І.В. Бази даних в інформаційних системах. – К.; Університет «Україна», 2018. – 418 с.</li> <li>2. Тімонін В.О. Конспект лекцій з дисципліни «Основи систем баз даних» для студентів за напрямом підготовки 6.050201 Системна інженерія. – Харків: ХНАДУ, 2016. – 88 с. (в електронній формі).</li> <li>3. Тімонін В.О. Методичні вказівки до проведення лабораторних робіт з дисципліни «Основи систем баз даних» для студентів за напрямом підготовки 6.050201 Системна інженерія. – Харків: ХНАДУ, 2016. – 118 с. (в електронній формі).</li> </ol> <p><b>Інформаційні ресурси:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. <a href="http://www.znannya.org/">http://www.znannya.org/</a></li> <li>5. Бази даних в проектуванні і реалізації інформаційних систем <a href="https://stud.com.ua/77194/informatika/bazi_danih_proektuvanni_realizatsiyi_in_fo_rmatyynih_sistem">https://stud.com.ua/77194/informatika/bazi_danih_proektuvanni_realizatsiyi_in_fo_rmatyynih_sistem</a></li> <li>6. Бази даних та інформаційні системи: <a href="https://wiki.cuspu.edu.ua/index.php">https://wiki.cuspu.edu.ua/index.php</a></li> <li>7. SQL Server. <a href="https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/sql-server-downloads">https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/sql-server-downloads</a></li> <li>8. SSMS. <a href="https://learn.microsoft.com/en-us/sql/ssms/download-sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-ver16">https://learn.microsoft.com/en-us/sql/ssms/download-sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-ver16</a></li> <li>9. Azure Data Studio. <a href="https://azure.microsoft.com/en-us/products/data-studio/">https://azure.microsoft.com/en-us/products/data-studio/</a></li> <li>10. Northwind database. <a href="https://github.com/microsoft/sql-server-samples/blob/master/samples/databases/northwind-pubs/instnwnd.sql">https://github.com/microsoft/sql-server-samples/blob/master/samples/databases/northwind-pubs/instnwnd.sql</a></li> <li>11. Pubs database. <a href="https://github.com/microsoft/sql-server-samples/blob/master/samples/databases/northwind-pubs/instpubs.sql">https://github.com/microsoft/sql-server-samples/blob/master/samples/databases/northwind-pubs/instpubs.sql</a></li> <li>12. StackOverflow2010 database. <a href="https://www.brentozar.com/archive/2021/03/download-the-current-stack-overflow-database-for-free-2021-02/">https://www.brentozar.com/archive/2021/03/download-the-current-stack-overflow-database-for-free-2021-02/</a></li> <li>13. <a href="https://docs.microsoft.com/sql/ssdt/download-sql-server-data-tools-ssdt">https://docs.microsoft.com/sql/ssdt/download-sql-server-data-tools-ssdt</a></li> <li>14. <a href="https://code.visualstudio.com/">https://code.visualstudio.com/</a></li> <li>15. <a href="https://dbfiddle.uk/">https://dbfiddle.uk/</a></li> </ol>
<p><b>Обсяг курсу</b></p>	<p>64 годин аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 години лабораторних робіт, курсова робота.</p>
<p><b>Очікувані результати навчання</b></p>	<p>По завершенні вивчення дисципліни студенти повинні набути наступних компетентностей:</p> <p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p>

	<p>ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ФК17. Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу.</p> <p>ФК19. Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.</p> <p>ФК22. Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя.</p> <p>ФК25. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.</p> <p>ФК28. Володіння методами сучасних веб-технологій, хмарних технологій, великих даних та засобами розробки веб-застосувачів.</p> <p>Програмні результати навчання:</p> <p>ПРН11. Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.</p> <p>ПРН13. Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.</p> <p>ПРН18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.</p> <p>ПРН21. Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем.</p> <p>ПРН26. Знати та вміти застосовувати засоби інженерії програмного забезпечення для реалізації проєктів з використанням технологій науки про дані та штучного інтелекту.</p>
<b>Ключові слова</b>	Бази даних, керування базами даних, системи керування базами даних (СКДБ), реляційні бази даних, нормалізація баз даних, Microsoft SQL Server
<b>Формат курсу</b>	Очний. Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем.
<b>Теми</b>	Див. СХЕМА КУРСУ
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Екзамен в кінці семестру, курсова робота.
<b>Сертифікація</b>	Сертифікація не є обов'язковим елементом дисципліни. За результатами навчання студенти мають отримати навички та знання для проходження тестів за відповідні сертифікатами, які можуть бути використані ними у процесі працевлаштування:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">SQL (Basic) Skills Certification</a></li> <li>- <a href="#">SQL (Intermediate) Skills</a></li> <li>- <a href="#">SQL (Advanced) Skills</a></li> </ul>
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти не потребують жодних додаткових знань окрім тих, що отримали протягом навчання в середній школі.
<b>Навчальні методи та Презентація, лекції, лабораторні роботи, обговорення, дискусія. техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентація, лекції, лабораторні роботи, обговорення, дискусія.
<b>Необхідне обладнання</b>	Мультимедіа, платформа Moodle
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Оцінювання проводиться упродовж семестру за 100-бальною шкалою, де враховано бали за два контрольні заміри по 25 балів за кожний модуль та 50 балів за складання іспиту. Бали нараховуються за такими видами робіт з наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• контрольні заміри (2 модулі): 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50, а саме: <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторні роботи: 60% оцінки контрольного заміру; максимальна кількість балів 32 (8 лабораторних робіт).</li> <li>- лекційний матеріал: 40% оцінки контрольного заміру; максимальна кількість балів 18 (2 тести по 9 балів кожний).</li> </ul> </li> <li>• іспит: 50% семестрової оцінки; максимально 50 балів.</li> </ul> <p>Оцінки за лабораторні заняття розподіляються наступним чином: виконання лабораторних завдань – 60 %, відповіді на запитання викладача по темі заняття – 40 %.</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що лабораторні роботи та контрольні 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 роботі студента є підставою для її незарахування викладачем.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> 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.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані на</p>

	<p>поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного заняття; недопустимість пропусків та запізень 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.</p>
<b>Питання до контрольних робіт</b>	<p>Перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань певних тем до контрольних робіт розміщені на веб-сторінці курсу (система електронного навчання Moodle)</p>
<b>Опитування</b>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

## СХЕМА КУРСУ

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності	Література. Ресурси в Інтернеті.	Завдання (лаб. робота), год	Термін виконання, тиж.
1	Вступ до баз даних. Основні поняття та визначення. Банки даних. Принципи організації БД та основні властивості. Різновиди баз даних. Визначення реляційних та нереляційних баз даних, відмінності, моделі, принципи. Теорема CAP – дослідження можливостей реляційних та нереляційних баз даних.	лекція, лаб.робота	1, 3, 8, 9, 15, 16, 18	Встановлення та налаштування Microsoft SQL Server, 2 год.	2
2	Реляційні бази даних. Основні поняття і визначення. Первинний ключ таблиці. Зв'язки. Види і призначення. Контроль цілісності зв'язків. Принципи реляційних баз даних з детальним поясненням.	лекція, лаб.робота	1 - 3 , 7 - 9, 15, 16	Аналіз заданої предметної області та розроблення моделі даних, 4 год.	3
3	Теоретичні мови запитів. Реляційна алгебра. Теоретичні мови запитів. Операції реляційної алгебри. Основні правила запису виразів. Схематичне представлення термінів. Трирівнева схема представлення метаданих.	лекція, лаб.робота	1 - 3 , 7 - 11, 18, 19		4
4	Основи SQL. Поняття мови SQL. Типи даних. Змінні. Компоненти мови SQL: DDL, DML, DQL, DCL. Створення, видалення бази даних, створення таблиць. Модифікація даних.	лекція, лаб.робота	4-6, 13, 18-20	Типи даних та змінні в SQL, 4 год.	5
5	Робота з таблицями в Microsoft SQL Server. Об'єднання таблиць. Керування таблицями. Операції над таблицями. Упорядкування та перегляд даних.	лекція, лаб.робота	4-6, 13, 18-20		6
6	SQL-запити. Конструкція SELECT та її різновиди. Складні умови відбору. Оператори об'єднання JOIN. Об'єднання результатів запитів.	лекція, лаб.робота	5-7, 8, 10, 18	Вирази та запити в SQL, 4 год.	7
7	Умовні конструкції. SQL вирази.	лекція,	5, 6, 8, 10, 18,		8

	Циклічні конструкції. Сортування даних.	лаб.робота	20		
8	Формат JSON в SQL. JSON в SQL Server. OPENJSON, FOR JSON. Запити на основі JSON даних. Зберігання JSON у SQL таблицях. Редагування JSON тексту.	лекція, лаб.робота	5, 6, 18, 21	Робота з JSON в SQL, 4 год.	9
9	Функції. SQL функції. Рядкові функції. Логічні функції. Об'єднання. Ранжування. Віконні функції. Розподілення. Сортування. Збереження.	лекція, лаб.робота	5, 6, 8, 10, 18, 20-24		10
10	Тригер. Призначення тригерів. Створення і ключення тригерів. Класифікація тригерів. Порядок активізації тригерів. Тригерні предикати. Псевдозаписи. Включення, виключення і видалення тригерів. Приклади створення тригерів.	лекція, лаб.робота	1-3, 5, 6, 8, 10, 18, 19	Робота з рядковими функціями в SQL, 4 год.	11
11	Проектування бази даних. Основи методу проектування сутність - зв'язок. Ступені зв'язку сутностей, класи приналежності. Етапи проектування. Повний цикл проектування РБД.	лекція, лаб.робота	1-3, 5-8, 20-26		12
12	Правила формування відношень для різних видів зв'язку. Поняття моделі сутність-зв'язок (Entity Relationship Model). Висновки і рекомендації.	лекція, лаб.робота	5-8, 20-26	Створення бази даних в Microsoft SQL Server, 4 год.	13
13	Нормалізація баз даних. Вісім нормальних форм. Проблеми надмірності даних та аномалії додавання, видалення та модифікації даних. Поняття нормалізації. Нормальні форми.	лекція, лаб.робота	20-26		14
14	Фази логічного проектування: інтерактивна, структурна, поведінкова. Випадки застосування де-нормалізації. Наслідки де-нормалізації. Поняття UML.	лекція, лаб.робота	18-26	Взаємодія із базами даних, 6 год.	15
15	Індексація баз даних. Основні поняття індексації. Повно-текстова індексація. Послідовності. Індексація за ключами.	лекція, лаб.робота	18, 20-22		15-16



16	Поняття міграції даних. Параметри баз даних. Розширені опції базданих. Ізоляція транзакцій. Тимчасові таблиці даних. Порядок виконання міграції бази даних. Ризики втрати даних.	лекція, лаб.робота	5-8, 20-26	16
----	--	-----------------------	------------	----