



## СИЛАБУС

навчальної дисципліни «Бази та сховища даних»

### 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Бази та сховища даних
Статус дисципліни	Нормативна
Рівень вищої освіти, форма навчання	другий(магістерський), дення форма
Освітньо-професійна програма	Комп'ютерні науки
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Рік навчання, семестр	1-й рік (1 семестр)
Мова викладання	українська
Викладач	Бурак Назарій Євгенович, к. т. наук, доцент, заступник начальника кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій
E-mail	<a href="mailto:n.burak@ldubgd.edu.ua">n.burak@ldubgd.edu.ua</a> ,
Сторінка курсу в ВУ	<a href="http://virt.ldubgd.edu.ua/course/view.php?id=3083">http://virt.ldubgd.edu.ua/course/view.php?id=3083</a>
Консультації	Згідно розкладу консультацій кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій

### 2. Анотація до курсу

Освітня програма підготовки магістра зі спеціальності «Комп'ютерні науки» передбачає підготовку фахівців, здатних розробляти, впроваджувати та супроводжувати інформаційні технології, знаходити раціональні методи та засоби їх розв'язку, забезпечувати сталий розвиток ІТ-компаній, вирішувати прикладні і наукові завдання в області комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Курс "Бази та сховища даних", за своїм інформаційним наповненням, має широкий міждисциплінарних зв'язків, формуючи компетенції для подальшого використання при реалізації різних ІТ проектів у сфері адміністрування та обслуговування баз та сховищ даних.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є сучасні принципи і технології побудови реляційних моделей баз та сховищ даних для вирішення завдання в області комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Інструментальними засобами для оволодіння предметом вивчення навчальної дисципліни є мови структурних запитів SQL і системи управління базами та сховищами даних (PostgreSQL, MySQL та Microsoft SQL Server 2019 Express), а також середовище взаємодії з ними (pgAdmin, Microsoft SQL Management Studio).



### 3. Мета і завдання курсу

**3.1. Метою** вивчення дисципліни «Бази та сховища даних» є отримання знань, вмінь та навичок, необхідних фахівцю, який спеціалізується в області проектування та розробки баз і сховищ даних і знань. Вивчення принципів проектування моделей баз та сховищ даних, отримання навичок із розроблення логічних та фізичних моделей з використанням case-засобів, а також подальшої їх реалізації та супроводження.

#### 3.2. Завдання:

- засвоєння теоретичних принципів роботи із даних;
- вивчення основним моделей баз та сховищ даних, мов опису і маніпулювання даними, принципів побудови та проектування;
- отримання навичок використання сучасних CASE-технологіями при проектуванні баз та сховищ даних;
- вивчення напрямів, методів та засобів проектування, розробки, впровадження та використання програмних продуктів, реляційних баз та сховищ даних, які створені за допомогою об'єктно-орієнтованих мов програмування на базі клієнт-серверних систем;
- набуття навичок маніпулювання даними та опанування принципами створення SQL запитів;
- вивчення основних принципів застосовування технології OLAP та Data Mining;
- отримання навичок моделювання та адміністрування баз та сховищ даних.

#### 3.3. Компетентності:

*Спеціальні (фахові) компетентності:*

- СК1 Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.
- СК7 Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.
- СК9 Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.

#### 3.4. Програмні результати навчання:

- РН1 Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.
- РН10 Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
- РН12 Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.
- РНО3 Застосовувати методи і засоби роботи з даними (збір, обробка, зберігання), а також володіти програмним забезпеченням аналізу великих масивів даних.

### 4. Формат і обсяг курсу

#### Формат курсу

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох змістових модулів, які є логічно завершеними, відносно самостійними, цілісними частинами. Засвоєння теоретичного матеріалу курсу передбачає відвідування 8 лекційних занять, здачу тестових завдань на базі електронного освітнього середовища (до кожної лекції) та виконання лабораторних робіт.

Освоєння практичної частини курсу зосереджено в рамках 16 лабораторних занять, під час яких здобувачам освіти необхідно виконати 10 лабораторних робіт. Виконані роботи необхідно завантажувати до відповідної категорії електронного освітнього середовища для їх подальшого захисту на оцінку. Здобувачам освіти в ході вивчення курсу надана можливість здобуття поглиблених знань шляхом проходження відкритих он-лайн курсів «Microsoft



Львівський державний університет безпеки життєдіяльності  
Навчально-науковий інститут цивільного захисту

Azure SQL», «SQL Practice Set in MS SQL Server», «Customer Behavior Analysis in SQL Server» та «Common Functions in PostgreSQL», які розміщено на платформах Coursera та Vertabelo Academy. Здобувачі які успішно вивчили он-лайн курс з рекомендованого переліку, що засвідчено відповідним сертифікатом, звільняються від виконання обов'язкових індивідуальних практичних завдань (відповідно до пройденого курсу).

**Обсяг дисципліни:** 4,5 кредити / 135 академічних годин, з яких: лекцій 16 годин, лабораторних 32 години, самостійної роботи 87 година.

**Форми навчання** лекції, лабораторні заняття, консультації, самостійна робота.

### 5. Тематика та зміст курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
л		п	лаб	с.р.	
1	2	3	4	5	6
<b>ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ПРОЄКТУВАННЯ БАЗ ДАНИХ</b>					
<b>Тема 1.1.</b> Загальні принципи та концепції баз даних	12	2		2	8
<b>Тема 1.2.</b> Організація даних в базах даних	16	2		4	10
<b>Тема 1.3.</b> Проєктування бази даних. Автоматизація проєктування баз даних	21	2		6	13
<b>Тема 1.4.</b> Технологія проєктування розподілених баз даних	18	2		4	12
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>67</b>	<b>8</b>		<b>16</b>	<b>43</b>
<b>ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ПРОЄКТУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ СХОВИЩ ДАНИХ.</b>					
1	2	3	4	5	6
<b>Тема 2.1.</b> Основні поняття про сховища даних	12	2		2	8
<b>Тема 2.2.</b> Архітектура сховищ даних	22	2		6	14
<b>Тема 2.3.</b> Проєктування та створення сховищ даних	16	2		4	10
<b>Тема 2.4.</b> Робота зі сховищами даних	18	2		4	12
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>68</b>	<b>8</b>		<b>16</b>	<b>44</b>
<b>Разом</b>	<b>135</b>	<b>16</b>		<b>32</b>	<b>87</b>

### 6. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Концептуальні засади проєктування баз даних

##### Тема 1.1. Загальні принципи та концепції баз даних

Дані та їх роль в сучасних інформаційних системах. Загальні відомості про бази даних. Основні поняття й архітектура. Класифікація. Системи управління базами даних та їхні функції, типова архітектура.

##### Тема 1.2. Організація даних в базах даних

Поняття про моделювання даних. Класифікація моделей даних. Реляційні бази даних. Об'єкти реляційної бази даних. Відношення в таблицях баз даних. Теорія нормалізації бази даних.

##### Тема 1.3. Проєктування бази даних. Автоматизація проєктування баз даних

Етапи проєктування бази даних. ER-діаграми. CASE-засоби та їх класифікація. Мовні засоби реляційних баз даних. Сучасні CASE-засоби для проєктування баз даних.

##### Тема 1.4. Технологія проєктування розподілених баз даних

Поняття розподіленої бази даних. Стратегії розподілення даних. Характеристика та архітектура систем керування розподіленими базами даних. Особливості проєктування. Фрагментація бази даних: горизонтальна, вертикальна і змішана. Реплікація бази даних. Транзакції та механізм їх підтримки.



## Змістовий модуль 2. Загальні принципи проектування та організації сховищ даних.

### Тема 2.1. Основні поняття про сховища даних

Концепція систем складування даних. Поняття сховищ даних та їх місце в системах оброблення даних. OLTP vs OLAP. Концепція сховищ даних. Види сховищ даних. Моделі даних сховищ даних. Нереляційні сховища даних. Сценарій функціонування сховищ даних. Багатовимірне представлення даних.

### Тема 2.2. Архітектура сховищ даних

Підвиди сховищ даних. Архітектури сховищ даних. Технології ETL та ELT, характеристика основних фаз. Віртуалізація сховищ.

### Тема 2.3. Проектування та створення сховищ даних

Підходи до проектування сховищ даних. Визначення основних елементів сховищ даних. Вимоги до змінних та ступінь їх деталізації. Основні категорії запитів, що використовуються при вимірному моделюванні. Визначення метаданих. Автоматизація проектування сховищ даних. Моделювання об'єктів фізичної моделі даних сховища даних. Розробка скриптів.

### Тема 2.4. Робота зі сховищами даних

Системи інтеграції. Методи інтеграції та консолідації даних. Оператор агрегації. Часткова і повна агрегація. Агрегація розрідженою гіперкуба. Технології обробки даних. Архітектура систем. Поняття адміністрування баз та сховищ даних.

## 7. Завдання для самостійного опрацювання

1. З метою закріплення отриманих практичних навиків, здобувачі освіти виконують лабораторні роботи, завдання на які отримують в під час заняття. Зміст та варіанти виконання завдань (методичні рекомендації) відображені на платформі електронного освітнього середовища «Віртуальний університет». Звіт про виконання завдань завантажується у відповідну категорію електронного освітнього середовища для подальшої перевірки викладачем та його захисту на оцінку.

2. Проходження, за бажання, он-лайн курсу (неформальна освіта) на платформі відкритих он-лайн курсів Vertabelo Academy:

- [Microsoft Azure SQL](#) (10 годин, 0,3 кредита ECTS, Тема 1.4);
- [SQL Practice Set in MS SQL Server](#) (10 годин, 0,3 кредита ECTS, Тема 2.2);
- [Customer Behavior Analysis in SQL Server](#) (12 годин, 0,4 кредита ECTS, Тема 2.2);
- [Common Functions in PostgreSQL](#) (15 годин, 0,5 кредита ECTS, Теми 2.3-2.4).

Здобувачі які успішно вивчили он-лайн курс з рекомендованого переліку, що засвідчено відповідним сертифікатом, звільняються від виконання обов'язкових лабораторних робіт за темами (відповідно до пройденого курсу). Сертифікати про проходження курсу завантажуються у відповідну категорію електронного освітнього середовища.

## 8. Методи навчання

Основні форми організації навчання: лекції; лабораторні заняття з проведенням зрізів знань; індивідуальні практичні завдання, консультації.

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- лекції – словесні та пояснювально-ілюстративний (наочний) метод (демонстрація, ілюстрація);
- лабораторні роботи – дослідницький метод (метод спостереження), репродуктивний метод (відтворення алгоритму та структури запитів згідно заданих критеріїв), частково-пошуковий метод навчання (певні елементи матеріалу відомі, решту здобувачі освіти отримують самостійно виконуючи завдання, розв'язуючи задачі тощо);

- консультації – словесний та дискусійний методи.



## 9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Комп'ютери на базі процесорів Intel Pentium Gold G5400, компоненти програмного забезпечення MS Office 365 (Teams, PowerPoint, Word, Excel), системи управління базами та сховищами даних PostgreSQL, MySQL Workbench (програмне забезпечення з відкритим кодом) та Microsoft SQL Server 2019 Express (безкоштовна програмне забезпечення) із вільним програмним середовищем адміністрування – відповідно pgAdmin та Microsoft SQL Management Studio, інтерактивна система управління комп'ютерами Veyon, електронне освітнє середовище “Віртуальний університет”(на базі платформи Moodle).

## 10. Критерії оцінювання

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу у ЛДУ БЖД» <https://cutt.ly/OWRAkEh> та «Положення про порядок та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ЛДУ БЖД» <https://cutt.ly/iWRAWF3>.

<b>Поточний контроль</b>	
Поточний контроль проводиться у формі виконання тестових завдань на базі платформи електронного освітнього середовища «Віртуальний університет» та виконання лабораторних робіт та їх захисту на оцінку. Оцінювання результатів поточного контролю здійснюється за національною (чотирибальною) шкалою. Результати поточного контролю (поточна успішність) враховуються викладачем при визначенні допуску до підсумкового контролю та виставленні підсумкової оцінки за екзамен.	
<b>Вид робіт</b>	<b>Формат проведення та критерії оцінювання</b>
Тестові завдання	Курсом передбачено проходження 8 тестових завдань за матеріалами лекцій та 1 тестування за матеріалами цілого курсу. Критерії оцінювання тестів наведені у електронному курсі «Віртуального університету». За успішне виконання тестових завдань сумарно можна отримати до 50 балів
Лабораторні роботи;	Курсом передбачено виконання та захист 10-х лабораторних робіт. Оцінювання здійснюється за національною (чотирибальною) шкалою, відповідно до Додатку Б «Положення про порядок та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ЛДУ БЖД». За успішне виконання робіт сумарно можна отримати до 50 балів.

За виконання завдань та тестувань здобувач може отримати до **100** балів

<b>Підсумковий контроль</b>
Семестровий контроль проводиться у формі екзамену. Допуск до семестрового контролю здійснюється за умови виконання здобувачем лабораторних робіт і тестових завдань та одержання понад <b>60</b> зі <b>100</b> можливих балів за результатами проходження курсу на базі віртуального навчального середовища. Екзамен ( <b>максимально 70 балів</b> ) складається із двох компонентів: тестування у електронному освітньому середовищі “Віртуальний університет” (максимум 30 балів) та розв'язуванні двох типових практичних завдань (максимум 20 балів), які оцінюються: <i>Практичне завдання (20 балів)</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- 16-20 балів – виконано розв'язання запропонованої практичної задачі у повній мірі;</li><li>- 11-15 балів – розв'язання запропонованої практичної задачі не в повній мірі;</li><li>- 6-10 балів – наведене розв'язання запропонованої практичної задачі містить неточності або не відповідають змісту завдання, проте містить помилки або не враховує усі особливості реалізації;</li></ul>



Львівський державний університет безпеки життєдіяльності  
Навчально-науковий інститут цивільного захисту

- 1-5 балів – розв'язання запропонованої практичної задачі не вірне або відсутнє, однак спостерігається вірно обраний напрям вирішення завдання;
- 0 балів – завдання не виконане або розв'язок не відповідає поставленому завданню.

Підсумкова семестрова оцінка обчислюється як сума балів поточного (з коефіцієнтом 0,3 та округлення до цілого числа) та підсумкового контролю за 100-бальною шкалою і переводяться в національну (чотирибальну) шкалу (“відмінно”, “добре”, “задовільно”, “незадовільно”).

Підсумкові оцінки вносяться до екзаменаційної відомості в національній, 100-бальній шкалі та шкалі ЄКТС відповідно до співвідношень, поданих у наступній таблиці.

**Шкала оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
91 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
81-90	<b>B</b>	добре	
71-80	<b>C</b>		
61-70	<b>D</b>		
51-60	<b>E</b>	задовільно	не зараховано
36-50	<b>FX</b>	незадовільно	
0-35	<b>F</b>		

**11. Політика курсу**

Виконання навчальних завдань і робота в курсі має відповідати вимогам «Кодекс академічної доброчесності та корпоративної культури ЛДУ БЖД» [https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/1\\_nmz/nakazy/kodeks\\_akademichnoyi\\_dobrochesnosti\\_ta\\_korpo.pdf](https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/1_nmz/nakazy/kodeks_akademichnoyi_dobrochesnosti_ta_korpo.pdf)

*Академічні очікування від здобувачів* – своєчасне виконання тестових завдань, передбачених силабусом дисципліни; обов'язкове відвідування лабораторних занять і виконання ідивідуальних практичних (завдань самостійної роботи).

*Політика щодо термінів виконання завдань та ліквідації академічної заборгованості:* терміни виконання завдань вказуються у електронному курсі «Віртуального університету». Після завершення терміну прийому завдань, система блокує можливість їх завантаження для подальшої оцінки викладачем, окрім випадків пов'язаних із поважними причинами, про що здобувач особисто повідомляє викладача. Відпрацювання академічної заборгованості з дисципліни можливо до дня проведення підсумкового контролю (відповідно до розкладу).

Недопущені до підсумкового контролю здобувачі освіти здійснюють перездачу в терміни, відведені для усунення академічної заборгованості у два етапи:

- заборгованість із поточного контролю;
- заборгованість із підсумкового контролю.

Ліквідація заборгованості поточного контролю відбувається шляхом проходження тестових завдань та виконання лабораторних завдань згідно із тематичним планом курсу. Ліквідація заборгованості з підсумкового контролю організовується в форматі перездачі екзамену.

*Дотримання принципів академічної доброчесності:* роботи (завдання) виконуються здобувачами самостійно, ідеї та ініціативи інших авторів використовуються лише при належно оформленню цитуванні.

*Поведінка в аудиторії* – неприпустимо запізнення та користування телефоном на заняттях, за винятком виконання громіздких обчислень та використанні додаткових програм в освітніх цілях; повага до думки інших колег; дотримання норм культури мовлення та ін.



## 12. Рекомендована література

### 12.1. Основна:

1. *SQL для початківців, 9-е видання* / А. Тейлор. – Київ: ДІАЛЕКТИКА, 2020. – 544 с.
2. *Системи баз даних та знань. Книга 1. Організація баз даних та знань* : [навч. посіб.] / А. Ю. Берко, О. М. Верес, В. В. Пасічник. – Львів: «Магнолія-2006», 2019. – 584 с.
3. *Системи баз даних та знань. Книга 2. Системи управління базами даних та знань* : [навч. посіб.] / А. Ю. Берко, О. М. Верес, В. В. Пасічник. – Львів: «Магнолія-2006», 2019. – 584 с.
4. *Сховища даних* / Пасічник В.В., Шаховська Н.Б. – Львів: Магнолія, 2006, 2008. – 496 с.  
*Сучасні мережеві технології*: [навч. посіб.] / Рижов О.А., Андросов А.І., Іванькова Н.А. – Запоріжжя: [ЗДМУ], 2018. – 68 с.
5. *T-SQL Fundamentals.* / Itzik Ben-Gan - Microsoft Press; 3rd edition (August 3, 2016), 464p.
6. *The Modern Data Warehouse in Azure: Building with Speed and Agility on Microsoft's Cloud Platform.* / Matt How - Apress; 1st ed. edition (June 16, 2020), 304p.
7. *A Guide to SQL.* / Philip J. Pratt. – Cengage Learning; 9th edition (December 12, 2014), 360p.
8. *Інформаційні системи та реляційні бази даних. Навч. посібник.* Мулеса О.Ю.– Електронне видання, 2018. – 118 с.

### 12.2. Додаткова:

1. *Martyn Ye.* Software for Shelter's Fire Safety and Comfort Levels Evaluation / Martyn Ye., Smotr O., Burak N., Prydatko O., Malets I. // *Communications in Computer and Information Science*, Springer, Cham. – Vol. 1158, 2020. pp. 457-469 [https://doi.org/10.1007/978-3-030-61656-4\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-030-61656-4_31)
2. *Придатко О. В.* Адаптивна інформаційно-довідкова система "UniBell" як складова частина проекту "Smart-університет" / О. В. Придатко, Н. Є. Бурак, В. Є. Дзень, М. С. Куницький // *Науковий вісник НЛТУ України* : Зб. наук. праць. Львів: НЛТУ, 2020. - т. 30, № 5 – С. 113–121.
3. *Smotr O.* Implementation of Information Technologies in the Organization of Forest Fire Suppression Process / Smotr O., Burak N., Borzov Yu., Ljaskovska S. // *2018 IEEE Second Conference on Data Stream Mining & Processing*. Lviv, 2018. – №2 – 157-161.
4. *Burak N. E.* Model of IT projects in rescuers training system in conditions of turbulence and cybernation of society / N. E. Burak, Yu. P. Rak // *Stredoevropsky vestnik pro vedu a vyzkum.* – Praga: Publishing house Education and Science, 2015. – NR 5(18). – P. 90–95.
5. *Carlos Coronel, Steven Morris* Database Systems: Design, Implementation, & Management. - Cengage Learning; 13 edition (January 1, 2018), 816 p.
6. *Павленко Л. А.* Проектування схем баз даних / Л. А. Павленко, О. В. Тарасов. – Х.: Вид. ХНЕУ, 2012. – 100 с.
7. *Шаховська Н.Б.* Сховища та простори даних / Н. Б. Шаховська, В. В. Пасічник. – Львів: "Львівська політехніка", 2009. – 244 с.

### 12.3. Інформаційні ресурси:

1. *Віртуальний університет ЛДУ БЖД* [Електронний ресурс]. — Доступний з <http://virt.ldubgd.edu.ua/>
2. *PostgreSQL*. [Електронний ресурс]. – Доступний з [www.postgresql.org](http://www.postgresql.org)
3. *Vertabelo Academy*. [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://academy.vertabelo.com>
4. *Coursera*. [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://www.coursera.org/>
5. *MongoDB* [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://www.mongodb.com/>
6. *SearchSQLServer* [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://searchsqlserver.techtarget.com/>

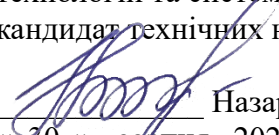


Львівський державний університет безпеки життєдіяльності  
Навчально-науковий інститут цивільного захисту

Розглянуто на засіданні кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій  
протокол від «30» серпня 2023 року № 1


РОЗРОБНИК

Заступник начальника кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій  
кандидат технічних наук, доцент

  
Назарій БУРАК  
« 30 » серпня 2023 р.

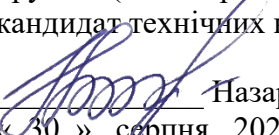
ЗАТВЕРДЖЕНО

Начальник кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій  
кандидат технічних наук, доцент

  
Олександр ПРИДАТКО  
« 30 » серпня 2023 р.

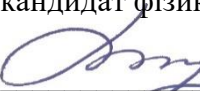
ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки»  
другого (магістерського) рівня вищої освіти  
кандидат технічних наук, доцент

  
Назарій БУРАК  
« 30 » серпня 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Заступник начальника навчально-наукового інституту цивільного захисту  
кандидат фізико-математичних наук, доцент

  
Ольга МЕНЬШИКОВА  
« 30 » серпня 2023 р.

Дата актуалізації*					
Підпис					
Ім'я, прізвище завідувача кафедри					