

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет інформаційних технологій і математики
Кафедра комп'ютерних наук та кібербезпеки

СИЛАБУС
нормативного освітнього компонента
БАЗИ ДАНИХ
Підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації
Освітньо-професійної програми Кібербезпека та захист інформації

Луцьк – 2024

Силабус нормативного освітнього компонента «Бази даних» підготовки бакалаврів, галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 125 Кібербезпека та захист інформації, за освітньою програмою Кібербезпека та захист інформації

Розробники:

Булатецька Леся Віталіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



Черняшук Н.Л.

**Силабус освітнього компонента
кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки**

затверджено на засіданні

протокол № 4 від 21.11.2024 р.

Завідувач кафедри:



Гришанович Т. О.

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо- професійна програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
		Нормативна
Денна форма навчання	Галузь знань 12 Інформаційні технології, спеціальність 125 Кібербезпека та захист інформації, освітньо-професійна програма Кібербезпека та захист інформації освітній рівень бакалавр.	Рік підготовки 3
Кількість Годин/кредитів 120/4		Семестр 5
		Лекції 28 год.
		Лабораторні 44 год.
		Самостійна робота 40 год.
		Консультації 8 год.
ІНДЗ: €		Форма контролю: екзамен
Мова навчання – Українська		

II Інформація про викладача

ППП: Булатецька Леся Віталіївна;

Науковий ступінь: кандидат фізико математичних наук;

Вчене звання: доцент;

Посада: доцент кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки;

Контактна інформація: bulatetska.lesya@vnu.edu.ua

Дні занять: <http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис освітнього компонента

Анотація курсу. Силабус освітнього компонента «Бази даних» складено відповідно до освітньо-професійної програми Кібербезпека та захист інформації першого рівня вищої освіти галузі знань 12 Інформаційні технології, за спеціальністю 125 Кібербезпека та захист інформації. Освітній компонент «Бази даних» належить до переліку нормативних освітніх компонент, забезпечує професійний розвиток бакалавра та спрямована на формування у майбутніх фахівців базових знань, вмінь та навичок з проектування, розробки баз даних, використання сучасних мов запитів до баз даних, методів оптимізації запитів та безпеки, які застосовуються в процесі експлуатації локальної та розподіленої бази даних, а також підвищення рівня теоретичних знань про основи баз даних та інформаційно аналітичних систем. В межах вивчення даного освітнього компонента є можливість пройти та отримати сертифікат курсу Database Foundations програми Oracle Academy та вивчити теми курсу Google Cloud Data Analytics.

Мета освітнього компонента: надання теоретичних знань та формування практичних навичок щодо проектування та розробки баз даних та захисту на рівні користувачів.

Перелік компетентностей випускника

Загальні компетентності

ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

СК 2. Здатність використовувати інформаційні технології, сучасні методи і моделі кібербезпеки та системи захисту інформації.

СК 4. Здатність забезпечувати захист інформації інформаційних та інформаційно-комунікаційних системах згідно встановленої політики кібербезпеки й захисту інформації.

Програмні результати навчання

РН 1. Вільно спілкуватися державною мовою усно та письмово при виконанні професійних обов'язків.

РН 4. Організовувати власну професійну діяльність, обирати і використовувати оптимальні методи та способи розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність.

РН 10. Використовувати сучасні інформаційні технології, методи і моделі кібербезпеки та систем захисту інформації для здійснення професійної діяльності.

РН 12. Застосовувати методи та засоби захисту інформації в інформаційних та інформаційно-комунікаційних системах відповідно до встановленої політики інформаційної безпеки.

Структура освітнього компонента

Освітній компонент складається з таких **змістових модулів**:

1. Моделі подання даних. Функції СУБД. Проектування баз даних.
2. Реляційна модель даних.
3. Розмежування доступу до даних.
4. Сучасні технології баз даних.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					Форма контролю / бали
	Усього	у тому числі				
		Лек.	Лаб.	Сам. роб.	Конс.	
Змістовий модуль 1. Моделі подання даних. Функції СУБД. Проектування баз даних					2	Тестовий контроль знань / 10
Тема 1. Вступ до баз даних. Еволюція методів зберігання даних. Основні поняття баз даних. Технології баз даних. Дореляційні моделі представлення даних.	3	2		1		
Тема 2. Функції СУБД. Типова організація сучасної СУБД. Структура зовнішньої пам'яті, методи організації індексів. Управління транзакціями. Журналізація змін БД.	3	2		1		
Тема 3. Життєвий цикл розробки бази даних. Концептуальне та логічне проектування баз даних.	14	2	6	6		Звіт по лаб. роботі /4
ІНДЗ	8			8		ІНДЗ/10
Разом за змістовим модулем 1	30	6	6	16	2	24
Змістовий модуль 2. Реляційна модель даних					2	Тестовий контроль знань / 10 Контрольна робота (розв'язування задач) / 10
Тема 4. Основи реляційних баз даних	4	2		2		
Тема 5. Реляційна алгебра та реляційне числення. Оптимізація обчислень виразів реляційної алгебри.	8	4	2	2		Звіт по лаб. роботі /2

Тема 6. Мова запитів SQL. Мова визначення даних (Data Definition Language). Мова маніпулювання даними (Data Manipulation Language). Мова доступу до даних (Data Control Language). Мова керування транзакціями (Transaction Control Language)	22	4	14	4		Звіт по лаб. роботі /12
Разом за змістовим модулем 2	36	10	16	8	2	34
Змістовий модуль 3. Захист та безпека даних в базах даних					2	Тестова контрольна робота/ 10
Тема 7. Теоретичні основи безпеки БД та СУБД. Концепція безпеки БД. Загрози безпеки БД. Заходи захисту БД та СУБД	4	2		2		
Тема 8. Методи та механізми забезпечення конфіденційності інформації в системах баз даних.	8	2	4	2		Звіт по лаб. роботі /4
Тема 9. Методи та механізми забезпечення доступності баз даних та СУБД. Резервне копіювання та відновлення баз даних. Аудит баз даних	10	2	6	2		Звіт по лаб. роботі /6
Разом за змістовим модулем 3	24	6	10	6	2	20
Змістовий модуль 4. Сучасні технології баз даних					2	Тестова контрольна робота/ 10
Тема 10. Розподілені бази даних. Розподілені СУБД. Транзакції в РБД. Реплікація даних РБД. Алгоритми та методи оптимізації запитів у розподілених базах даних.	10	2	6	2		Звіт по лаб. роботі /6
Тема 11. Багатомірні бази даних. Системи аналітичної обробки даних. Аналітичні функції SQL. Аналітика на базі Google Cloud i BigQuery	15	2	6	7		Звіт по лаб. роботі /6
Тема 12. Об'єктно-орієнтовані та об'єктно-реляційні бази даних. Дедуктивні та темпоральні бази даних. Документно-орієнтовані бази даних NoSQL. Графова модель бази даних NoSQL. Колонко-орієнтована та модель типу «ключ-значення».	3	2		1		
Разом за змістовим модулем 4	30	6	12	10	2	22
Всього годин/Балів	120	28	44	40	8	120 год. / 100 балів

Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних робіт	15
2	Опрацювання лекційного матеріалу	10
3	Оформлення результатів лабораторних робіт	5
4	Систематизація здобутих знань перед екзаменом	10
5	Робота з літературою в бібліотеці	5
	Разом	30

Теми лабораторних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
Теми лабораторних занять		
1	Концептуальне проектування бази даних	6
2	Реляційна алгебра. Релційне числення.	2
3	Створення та модифікація таблиць реляційної БД засобами SQL. Підтримка цілісності БД. Обмеження для таблиць. Зовнішні ключі	2
4	Формування запитів SQL для реалізації обмежень різного роду результуючого набору.	2
5	Формування запитів SQL для з'єднання таблиць різного типу. Формування запитів	2

	SQL для об'єднання запитів різного типу.	
6	Формування запитів для реалізації агрегуючих функцій. Вкладені підзапити	2
7	Управління транзакціями в мові SQL	6
8	Керування захистом бази даних Oracle на рівні користувачів	2
9	Керування повноваженнями в Oracle. Керування розмежуванням доступу за допомогою ролей в СКБД Oracle	2
10	Методи та механізми забезпечення доступності баз даних та СУБД. Резервне копіювання та відновлення баз даних.	4
11	Аудит баз даних	2
12	Створення синонімів у БД Oracle	2
13	Підключення до віддаленої бази даних. Маніпулювання даними в розподілених БД.	4
14	Аналітичні функції SQL	2
15	Аналітика на базі Google Cloud і BigQuery	4
	Разом	44

IV. Політика оцінювання

Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно, а результати раніше зданих робіт анулюються і виконуються повторно у порядку визначеному викладачем. При цьому викладач залишає за собою право змінити завдання.

Комунікаційна політика. Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту, можливе інше (додаткове) джерело комунікації, визначене викладачем для більш оперативного зв'язку зі здобувачами.

Політика щодо перескладання. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо оскарження оцінювання. Політика щодо оскарження оцінки. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку згідно «Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у Волинському національному університеті імені Лесі Українки»

Політика щодо відвідування занять. Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати відповідними документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в он-лайн формі. Всі здобувачі повинні бути зареєстровані на дистанційний курс «Бази даних» <https://moodle-cs.vnu.edu.ua/course/view.php?id=128>.

Визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній освіті. Під час вивчення освітнього компонента можливе визнання результатів навчання отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті. Порядок визнання результатів навчання для здобувачів вищої освіти, набутих у: формальній освіті (академічна мобільність здобувачів на території України чи поза її межами, для здобувачів, які переводяться, поновлюються з інших ЗВО (вітчизняних чи іноземних); неформальній та/або інформальній освіті здійснюється згідно «ПОЛОЖЕННЯ про визнання результатів навчання, отриманих у

формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки».

V. Підсумковий контроль

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка включає в себе поточний контроль (нараховується за якісне виконання лабораторних робіт) та підсумковий модульний контроль (нараховується за виконання модульних контрольних робіт та модульних тестових робіт, до лекційних матеріалів курсу). Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач під час поточного оцінювання за семестр – 40 балів. Підсумковий модульний контроль за семестр включає в себе оцінки за всі модульні контрольні роботи, тестові завдання і складає 60 балів.

Якщо за результатами семестру накопичено не менше 75 балів і здобувач погоджується із цим результатом, то оцінка за семестр може виставлятися без складання іспиту. В іншому випадку здобувач складає іспит; максимальна кількість балів, яку можна отримати на іспиті – 60 балів при цьому бали за підсумковий модульний контроль анулюються.

Екзамен проходить в усній формі. Оцінка за семестр у випадку складання іспиту є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час іспиту.

В межах вивчення освітнього компонента є можливість пройти та отримати сертифікат курсу Database Foundations програми Oracle Academy та вивчати теми курсу Google Cloud Data Analytics. Отриманий сертифікат за фінальний екзамен курсу Database Foundations оцінюється на 10 балів та замінює тестову модульну контрольну роботу змістового модуля 1 «Моделі подання даних. Функції СУБД. Проектування баз даних».

Питання, які виносяться на екзамен.

1. Етапи еволюції методів зберігання даних.
2. Ієрархічна модель даних.
3. Мережна модель даних.
4. Архітектура інформаційної системи. Архітектура бази даних.
5. Функції СУБД.
6. Типова організація сучасної СУБД.
7. Основи реляційних баз даних.
8. Реляційна алгебра.
9. Реляційне числення.
10. Життєвий цикл розробки бази даних
11. Концептуальне та логічне проектування баз даних.
12. Мова запитів SQL. Типи даних.
13. Створення і модифікація таблиць засобами SQL.
14. Маніпулювання даними засобами SQL.
15. Проста вибірка даних мови SQL.
16. Теоретико-множинні оператори SQL.
17. Підзапити SQL.
18. Представлення.
19. Автоінкрементні поля (лічильники).
20. Послідовності.
21. Індeksi.
22. Транзакції в SQL. Рівні ізоляції.
23. Обмеження в транзакціях.
24. Засоби ORACLE SQL (PL/SQL) розмежування доступу.
25. Аналітичні функції в базах даних ORACLE.
26. Аналітика на базі Google Cloud і BigQuery
27. Архітектура баз даних Oracle.

28. Структура зовнішньої пам'яті, методи організації індексів
29. Управління транзакціями
30. Журналізація змін БД
31. Поняття та завдання розподілених інформаційних систем.
32. Розподілені бази даних. Розподілені СУБД.
33. Транзакції в РБД. Реплікація даних РБД.
34. Алгоритми та методи оптимізації запитів у розподілених базах даних.
35. Об'єктно-орієнтовані бази даних.
36. Технології багатомірних баз даних.
37. Дедуктивні та темпоральні бази даних.
38. Документно-орієнтовані бази даних NoSQL.
39. Графова модель бази даних NoSQL.
40. Колонко-орієнтована та модель типу «ключ- значення».
41. Теоретичні основи безпеки БД та СУБД. Концепція безпеки БД. Загрози безпеки БД. Заходи захисту БД та СУБД
42. Методи та механізми забезпечення конфіденційності інформації в системах баз даних.
43. Методи та механізми забезпечення доступності баз даних та СУБД. Резервне копіювання та відновлення баз даних. Аудит баз даних

Екзаменаційні білети складаються з комплексних завдань, трьох типів:

1. тестові завдання, 20 запитань по 1 балу, всього 20 балів. (тестові завдання охоплюють всі теми змістових модулів.

2. Комплексне практичне завдання, всього 30 балів. (Завдання готуються на основі завдань до лабораторних робіт та охоплюють всі теми лабораторних робіт.

3. Одне теоретичне запитання 10 балів за повну відповідь. (Охоплені всі теоретичні запитання, які не увійшли до тем лабораторних робіт.

Приклад комплексного практичного завдання:

1. В базах на двох різних серверах cs1 та cs2 створити користувача user. Надати йому повноваження на створення таблиць (5 балів).
2. В базах на двох різних серверах cs1 та cs2 створити таблицю Student(id(первинний ключ), Name, city, mark). Заповнити таблиці різними даними.
3. В базі на сервері cs1 створити лінк на базу розміщену на сервері cs2. (5 балів).
4. Створити синонім до таблиці Student бази сервера cs2. Напишіть SQL-запит для виведення даних з таблиці Student через синонім у базі сервера cs2. (5 балів).
5. Створіть SQL-запит, який об'єднає дані з таблиці Student у базі сервера cs1 та таблиці Student у базі сервера cs2 за спільним полем (наприклад, id). (5 балів).
6. Напишіть SQL-запит, який виводить середній рейтинг здобувачів в кожному місті. Використайте агрегатні функції для обчислення середнього значення. (5 балів).

VI. Шкала оцінювання

Шкала оцінювання (національна та ECTS)

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	A	Відмінно
82 – 89	B	Добре
75 – 81	C	
67 – 74	D	Задовільно
60 – 66	E	
1 – 59	Fx	Незадовільно

VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

Основна література

1. Булатецька Л. В., Булатецький В. В. Реляційна алгебра. Реляційне числення: методичні вказівки для підготовки до контрольної роботи з нормативних навчальних дисциплін “Бази даних та розподілені інформаційно-аналітичні системи”, “Організація баз даних та знань”. Луцьк : ВНУ ім. Лесі Українки, 2020. 36 с. URI: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/18857>
2. Булатецька Л. В., Булатецький В. В. *Транзакції в SQL* : тестові завдання з нормативних навчальних дисциплін “Бази даних та розподілені інформаційно-аналітичні системи”, “Організація баз даних та знань”. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2021. 41 с. URI: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/19471>
3. Булатецька Л. В. Бази даних: електронний курс навчальної дисципліни. URL: <https://moodle-cs.vnu.edu.ua/course/view.php?id=128>
4. Матеріали курсу Oracle Academy. DFO Database Foundations Learner. URL: <https://myacademy.oracle.com/>
5. Hansen Kim Berg. Practical Oracle SQL: Mastering the Full Power of Oracle Database. 2020. — 387 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5617-6>
6. Legacy SQL Functions and Operators | BigQuery | Google Cloud. *Google Cloud*. URL: <https://cloud.google.com/bigquery/docs/reference/legacy-sql> (дата звернення: 07.09.2024).

Додаткова література

1. Булатецька Л. В., Булатецький В. В. Мова запитів SQL : текст лекцій нормативної навчальної дисципліни “Бази даних та розподілені інформаційно-аналітичні системи”. Луцьк: СНУ імені Лесі Українки, 2018. 92 с. URI: <http://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/17722>
2. Query a public dataset with the Google Cloud console | BigQuery. *Google Cloud*. URL: <https://cloud.google.com/bigquery/docs/quickstarts/query-public-dataset-console> (дата звернення: 07.09.2024).
3. Oracle Database Notes for Professionals book. Computer PDF. URL: <https://www.computer-pdf.com/database/844-tutorial-oracle-database-notes-for-professionals-book.html> (дата звернення: 07.09.2024).
4. Learning SQL. *Computer PDF*. URL: <https://www.computer-pdf.com/database/890-tutorial-learning-sql.html> (дата звернення: 07.09.2024).