

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
спеціальностей 292 Міжнародні економічні відносини, 122 Комп'ютерні науки
освітньо-професійної програми «Міжнародна економіка стартапів і штучний інтелект»
денної (очної) форми навчання

Луцьк – 2024

Силабус нормативного освітнього компонента «Бази даних» підготовки бакалаврів, підготовки бакалаврів галузей знань 29 Міжнародні відносини, 12 Інформаційні технології спеціальностей 292 Міжнародні економічні відносини, 122 Комп'ютерні науки, освітньо-професійної програми «Міжнародна економіка стартапів і штучний інтелект»

Розробник:

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

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



О.А. КОРНЕЛЮК

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та кібербезпеки

протокол № 2 від 25.09.2024 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	галузі знань 29 Міжнародні відносини 12 Інформаційні технології спеціальності 292 Міжнародні економічні відносини 122 Комп'ютерні науки ОПП «Міжнародна економіка стартапів і штучний інтелект» Бакалавр	Рік підготовки 2
Кількість Годин/кредитів 120/4		Семестр 4
		Лекції 36 год.
		Практичні 32 год.
		Самостійна робота 44 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: <https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис освітнього компонента

Анотація курсу. Силабус освітнього компонента «Бази даних» складено відповідно до освітньо-професійної програми Міжнародна економіка стартапів і штучний інтелект першого рівня вищої освіти галузей знань 29 Міжнародні відносини, 12 Інформаційні технології, спеціальностей 292 Міжнародні економічні відносини та 122 Комп'ютерні науки. 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. В межах вивчення даного освітнього компонента є можливість пройти та отримати сертифікат курсу Database Foundations програми Oracle Academy.

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

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

- ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- ЗК13. Здатність діяти на основі етичних міркувань.

ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування

СК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах.

СК10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.

СК16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.

Програмні результати навчання

ПРН1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПРН2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

ПРН10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування.

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			Конс.	
		Лек.	Пр.	Сам. роб.		
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.	16	4	6	6		Звіт /8
ІНДЗ	8			8		ІНДЗ/10
Разом за змістовим модулем 1	32	8	6	16	2	28
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 /4
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)	24	6	14	4		Звіт по лаб. роботі /18
Разом за змістовим модулем 2	38	12	16	8	2	42
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 /6
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	22
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.	4	2		2		
Тема 11. Багатомірні бази даних. Системи аналітичної обробки даних. Аналітичні функції SQL.	10	4		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».	10	4		6		
Разом за змістовим модулем 4	26	10	0	14	2	10
Всього годин/Балів	120	36	32	44	8	120 год. / 100 балів

Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних робіт	14
2	Опрацювання лекційного матеріалу	9
3	Оформлення результатів лабораторних робіт	6
4	Систематизація здобутих знань перед екзаменом	10
5	Робота з літературою в бібліотеці	6
	Разом	44

Теми лабораторних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
Теми лабораторних занять		
1	Концептуальне проектування бази даних	6
2	Реляційна алгебра. Реляційне 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 SQL для об'єднання запитів різного типу.	2
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	4
12	Створення синонімів у БД Oracle	2
	Разом	36

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. 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. Індокси.
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 індоксів
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).

- Створіть SQL-запит, який об'єднує дані з таблиці Student у базі сервера cs1 та таблиці Student у базі сервера cs2 за спільним полем (наприклад, id). (5 балів).
- 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

- 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>
- 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>
- Булатецька Л. В. Бази даних: електронний курс навчальної дисципліни. URL: <https://moodle-cs.vnu.edu.ua/course/view.php?id=128>
- Матеріали курсу Oracle Academy. DFO Database Foundations Learner. URL: <https://myacademy.oracle.com/>

Додаткова література

- Булатецька Л. В., Булатецький В. В. Мова запитів SQL : текст лекцій нормативної навчальної дисципліни “Бази даних та розподілені інформаційно-аналітичні системи”. Луцьк: ЧНУ імені Лесі Українки, 2018. 92 с. URI: <http://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/17722>
- 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).
- Learning SQL. Computer PDF. URL: <https://www.computer-pdf.com/database/890-tutorial-learning-sql.html> (дата звернення: 07.09.2024).
- 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>