

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
ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ ТА ЗНАНЬ
Підготовки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Спеціальності 125 Кібербезпека
освітньо-професійної програми Інформаційна безпека

Луцьк – 2022

Силабус нормативного освітнього компонента “Організація баз даних та знань”
підготовки бакалаврів, галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 125
Кібербезпека, за освітньою програмою Інформаційна безпека

Розробники:

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

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



Глинчук Л.Я.

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

протокол № 2 від 29.09.2022 р.

Завідувач кафедри:



(Гришанович Т. О.)

I. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо- професійна програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		Нормативна
Денна форма навчання	Галузь знань 12 Інформаційні технології, спеціальність 125 Кібербезпека, освітньо-професійна програма Інформаційна безпека освітній рівень бакалавр.	Рік підготовки 1
Кількість Годин/кредитів 120/4		Семестр 2
		Лекції 34 год.
		Лабораторні 34 год.
		Самостійна робота 45 год.
		Консультації 7 год.
ІНДЗ: є		Форма контролю: залік
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://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис дисципліни

1. Анотація курсу. Силабус освітнього компонента «Організація баз даних та знань» складено відповідно до освітньо-професійної програми «Інформаційна безпека» першого рівня вищої освіти за спеціальністю 125 Кібербезпека, галузі знань 12 Інформаційні технології. Освітній компонент «Організація баз даних та знань» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін, 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 та безпеки які застосовуються в процесі експлуатації 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 навчальної дисципліни: надання теоретичних знань та формування практичних навичок щодо проектування та розробки баз даних та захисту на рівні користувачів.

Результати навчання:

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. (ЗК 1).
2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії. (ЗК 2).
3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми за професійним спрямуванням.. (ЗК4).

4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації. (ЗК 5).
5. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з метою реалізації встановленої політики безпеки. (ФК 5).
6. Здатність відновлювати штатне функціонування інформаційних, інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) систем після реалізації загроз, здійснення кібератак, збоїв та відмов різних класів та походження. (ФК6).
7. Організовувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, оцінювати їхню ефективність. (ПРН 2)
8. Використовувати результати самостійного пошуку, аналізу та синтезу інформації з різних джерел для ефективного рішення спеціалізованих задач професійної діяльності. (ПРН 3)
9. Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у навчанні та професійній діяльності. (ПРН 6)
10. Використовувати сучасне програмно-апаратне забезпечення інформаційно-комунікаційних технологій. (ПРН 15)
11. Вирішувати задачі управління процедурами ідентифікації, аутентифікації, авторизації процесів і користувачів в інформаційно- телекомунікаційних системах згідно встановленої політики інформаційної і\або кібербезпеки (ПРН 22).
12. Забезпечувати введення підзвітності системи управління доступом до електронних інформаційних ресурсів і процесів в інформаційних та інформаційно-телекомунікаційних (автоматизованих) системах з використанням журналів реєстрації подій, їх аналізу та встановлених процедур захисту (ПРН 25).

Структура навчальної дисципліни складається з таких **змістових модулів**:

1. Моделі подання даних. Функції СУБД. Проектування баз даних.
2. Реляційна модель даних.
3. Захист та безпека даних в базах даних.
4. Сучасні технології баз даних.

Змістовий модуль 1. Моделі подання даних. Організація СУБД.

Змістовий модуль 2. Реляційна модель даних. Проектування реляційних баз даних

Змістовий модуль 3. Мова запитів SQL

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						Тестовий контроль знань /9
Тема 1. Вступ до баз даних. Еволюція методів зберігання даних. Основні поняття баз даних.		2				
Тема 2. Дореляційні моделі представлення даних. Тема 3. Функції СУБД. Типова організація сучасної СУБД. Управління транзакціями. Журналізація змін БД.		4				
Тема 4. Життєвий цикл розробки бази Тема 5. Концептуальне та логічне проектування баз даних. Тема 6. Поняття бізнес-правил при концептуальному моделюванні.		4	4			Звіт по лаб. роботі /4 Тестовий контроль знань /5
Разом за змістовим модулем 1		10	4			18

Змістовий модуль 2. Реляційна модель даних.						Тестова контрольна робота/ 10 Контрольна робота (розв'язування задач) / 15
Тема 7. Основи реляційних баз даних		2				Тестова контрольна робота/ 5
Тема 8. Реляційна алгебра та реляційне числення. Оптимізація обчислень виразів реляційної алгебри.		2	4			Звіт по лаб. роботі /4
Тема 9. Мова запитів SQL. Мова визначення даних (Data Definition Language)		2	4			Звіт по лаб. роботі /4
Тема 10. Мова запитів SQL. Мова маніпулювання даними (Data Manipulation Language)		2	14			Звіт по лаб. роботі /14
Тема 11. Мова запитів SQL. Мова доступу до даних (Data Control Language)						
Тема 12. Мова запитів SQL. Мова керування транзакціями (Transaction Control Language)		2	6			Звіт по лаб. роботі /8
Разом за змістовим модулем 2			26			50
Змістовий модуль 3. Захист та безпека даних в базах даних						Тестова контрольна робота/ 10
Тема 13. Теоретичні основи безпеки БД та СУБД. Концепція безпеки БД. Загрози безпеки БД. Заходи захисту БД та СУБД	4	2				Звіт по лаб. роботі /2
Тема 14. Методи та механізми забезпечення конфіденційності інформації в системах баз даних.	6	2				Звіт по лаб. роботі /2
Тема 15. Методи та механізми забезпечення доступності баз даних та СУБД. Резервне копіювання та відновлення баз даних. Аудит баз даних	3	2				Звіт по лаб. роботі /2
Разом за змістовим модулем 3						16
Змістовий модуль 4. Сучасні технології баз даних						Тестова контрольна робота/ 10
Тема 17. Розподілені бази даних. Розподілені СУБД. Транзакції в РБД. Реплікація даних РБД. Алгоритми та методи оптимізації запитів у розподілених базах даних.	8	2	4			Звіт по лаб. роботі /6
Тема 18. Багатомірні бази даних. Системи аналітичної обробки даних. Аналітичні функції SQL	4	2				
Тема 19. Об'єктно-орієнтовані та об'єктно-реляційні бази даних. Дедуктивні та темпоральні бази даних	4	2				
Тема 20. Бази знань. Загальна характеристика баз знань.	10	2				16
Всього годин/Балів	120	34	34	45	7	120 год. / 100 балів

Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних робіт. Оформлення результатів лабораторних робіт	17
2	Опрацювання лекційного матеріалу	10
3	Систематизація здобутих знань перед екзаменом	10
4	Робота з літературою в бібліотеці	5
	Разом	45

Теми лабораторних занять

№	Тема	Кількість
---	------	-----------

з/п		годин
Теми лабораторних занять		
1	Концептуальне проектування бази даних	4
2	Реляційна алгебра. Реляційне числення.	2
3	Створення та модифікація таблиць реляційної БД засобами SQL.	2
4	Підтримка цілісності БД. Обмеження для таблиць. Зовнішні ключі	2
5	Формування запитів SQL для реалізації обмежень різного роду результуючого набору.	2
6	Формування запитів SQL для з'єднання таблиць різного типу. Формування запитів SQL для об'єднання запитів різного типу.	2
7	Формування запитів для реалізації агрегуючих функцій. Вкладені підзапити	2
8	Управління транзакціями в мові SQL	6
9	Керування захистом бази даних Oracle на рівні користувачів	2
10	Керування повноваженнями в Oracle. Керування розмежуванням доступу за допомогою ролей в СКБД Oracle	6
11	Створення синонімів у БД Oracle	2
12	Підключення до віддаленої бази даних. Маніпулювання даними в розподілених БД.	2
	Разом	34

IV. Політика оцінювання

Політика щодо академічної доброчесності. Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. 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 студентами.

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

Політика щодо оскарження оцінювання. Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку. Проте якщо опротестування безпідставне, можливе зменшення оцінки.

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 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 за погодженням з керівником курсу та деканом факультету. Посилання на дистанційний курс: <https://moodle-cs.vnu.edu.ua/course/view.php?id=28>

Бонуси. Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти буде нараховано додаткові бали за вчасно здані роботи, за відсутність пропусків без поважних причин.

V. Підсумковий контроль

Форма контролю – семестровий залік. Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінка включає в себе оцінювання всіх видів запланованої навчальної роботи протягом семестру: нараховується за якісне виконання лабораторних, контрольних, тестових контрольних робіт та виконання індивідуального завдання. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент під час поточного оцінювання за семестр – 100 балів. Залік виставляється за результатами поточної роботи за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом освітнього компонента.

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми. У дату складання заліку викладач записує у відомість суму поточних балів, які здобувач освіти набрав під час поточної роботи.

У випадку, якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості, становить 100. На заліку, під час ліквідації академічної заборгованості, здобувач отримує комплексне завдання, яке охоплює всі теми і всі форми контролю, які пропонувалися при вивченні освітнього компонента.

В межах вивчення даної дисципліни є можливість пройти та отримати сертифікат курсу Database Foundations програми Oracle Academy. Отриманий сертифікат за фінальний екзамен оцінюється на 20 балів. Може замінити наступні форми контролю за темами: Тема 7. Основи реляційних баз даних (тестовий контроль знань), Тема 7. Концептуальне та логічне проектування баз даних, Тема 6. Поняття бізнес-правил при концептуальному моделюванні. (тестовий контроль знань), Змістовий модуль 2. Реляційна модель даних. (тестова контрольна робота).

Питання, які виносяться на залік під час ліквідації академічної заборгованості.

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.

Комплексне завдання на залік під час ліквідації академічної заборгованості:

1. На ліквідацію академічної заборгованості здобувач повинен принести ІНДЗ (максимальні кількість балів 15).
2. Виконання тестових завдань, які охоплюють всі запитання, які виносяться на залік під час ліквідації академічної заборгованості. 30 запитань по 1 балу (максимальні кількість 30 балів)
3. Три задачі по темі «Мова запитів реляційної алгебри, реляційного числення та SQL» по трьох рівнях складності(30 балів) виконані письмово (по темах 8-17 запитання з переліку). 1 рівень складності (6 балів), 2 рівень складності (9 балів), третій рівень складності (15 балів)
4. Виконання одного практичного завдання (по темах 20-24 запитання з переліку). 25 балів.

Приклад задач 3 завдання:

Дано база даних «Успішність студентів», яка складається з 5 таблиць

Students	Groups	Progress	Subjects	Lectors	
Code_stud	Code_group	Code_stud	Code_subject	Code_lector	
Surname	Name_group	Code_subject	Name_subject	Name_lector	
Name	Num_course	Code_lector	Count_hours	Science	
Lastname	Name_speciality	Date_exam		Post	
Birthday		Estimate		Date_	
City		Code_progress			
Phone					
Code_group					

1 рівень (6 балів).

Написати запит в позначеннях реляційної алгебри (2 бали), реляційного числення (2 бали) та мови SQL(2 бали).

1. Вивести імена студентів, які проживають в місті Луцьк.

2 рівень (9 балів).

Написати запит в позначеннях реляційної алгебри (3 бали), реляційного числення(3 бали) та мови SQL(3 бали).

1. Вивести назви тих груп, де кількість студентів більша 20.

3 Рівень (15).

Написати запит засобами мови SQL.

1. Вивести прізвища викладачів та середній бал (середнє по полю Estimate), який вони виставили по предмету програмування в кожній групі.

Приклад задачі 4 завдання:

Запустити Oracle SQL*Plus. Запустити другий екземпляр Oracle SQL*Plus в окремому вікні. В обох вікнах підключитися до локальної бази даних. Створити таблицю example з цілочисельними полями id та dat (10 балів).

Виконати сценарії перевірки для таблиці example на виникнення аномалії «фіктивне читання» для рівня ізоляції SERIALIZABLE (згідно поданої таблиці). Для цього встановити в обох сеансах рівень ізоляції SERIALIZABLE. Дослідити чи допускає даний рівень ізоляції аномалію «фіктивне читання». Результат пояснити (15 балів).

Крок	Транзакція T1	Транзакція T2
1	SELECT * FROM example WHERE dat>180	
2	[COMMIT]	INSERT INTO example VALUES (12,210)
3		COMMIT
4	SELECT * FROM example WHERE dat>180	
5	COMMIT	

VI. Шкала оцінювання

Шкала оцінювання (національна та ECTS)

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 -74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

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. Булатецька Л. В. Організація баз даних та знань: електронний курс навчальної дисципліни, затверджений НМР ВНУ імені Лесі Українки, протокол № 4 від 16.12.2020. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2020. URL: <https://moodle-cs.vnu.edu.ua/course/view.php?id=28>
3. 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>
4. 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>
5. Матеріали курсу Oracle Academy. DFO Database Foundations Learner. URL: <https://myacademy.oracle.com/>
6. Трофименко О. Г., Прокоп Ю. В., Логінова Н. І., Копитчук І. М. Організація баз даних: навч. посібник. 2-ге вид. виправ. і доповн. Одеса: Фенікс, 2019. 246 с.
7. Бардус І. О., Лазарєв М. І., Ніценко А. О. Бази даних у схемах (на основі фундаменталізованого підходу): навч. посіб. Харків: Вид-во «Діса плюс», 2017. 133 с. URL: https://dut.edu.ua/uploads/l_1800_32106091.pdf
8. Лосєв М. Ю. Федько В. В. Бази даних [Електронний ресурс] : навч.-практ. посіб. для самостійної роботи студ. Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. Електрон. текстові дан. (24,7 МБ). Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2018. 232 с. URI: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/21468>
9. Sarmiento, E. (2008, June 16). *Recursive Queries using Common Table Expressions (CTE) in SQL Server*. SQL Server Tips, Techniques and

Articles. <https://www.mssqltips.com/sqlservertip/1520/recursive-queries-using-common-table-expressions-cte-in-sql-server/>

10. *Joe Celko's Trees and Hierarchies in SQL for Smarties*. (2004). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-1-55860-920-4.x5000-4>