

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
ПРОЄКТУВАННЯ ТА СУПРОВІД БАЗ ДАНИХ ТА ЗНАНЬ
Підготовки другого (магістерського) рівня вищої освіти
Спеціальності 122 Комп'ютерні науки
Освітньо-професійної програми Комп'ютерні науки та інформаційні технології

Луцьк – 2024

Силабус освітнього компонента «Проектування та супровід баз даних та знань» підготовки магістрів, галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 122 Комп'ютерні науки, за освітньою програмою Комп'ютерні науки та інформаційні технології

Розробники:

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

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



Булатецький В.В.

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 навчальної дисципліни
		Нормативна
Денна форма навчання	Галузь знань: 12 Інформаційні технології, спеціальність: 122 Комп'ютерні науки, освітньо-професійна програма: Комп'ютерні науки та інформаційні технології, освітній рівень: другий (магістерський).	Рік підготовки 1
Кількість Годин/кредитів 120/4		Семестр 1
		Лекції 20 год.
		Лабораторні 34 год.
		Самостійна робота 58 год.
ІНДЗ: є	Консультації 8 год.	
	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

1. Анотація курсу. Силабус освітнього компонента «Проектування та супровід баз даних та знань» складено відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки та інформаційні технології» другого рівня вищої освіти галузі знань 12 Інформаційні технології, за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки. Освітній компонент «Проектування та супровід баз даних та знань» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін. Вивчення освітнього компонента направлено на удосконалення теоретичних знань та практичних навиків стосовно проектування та управління базами даних та спрямований на розвиток у здобувачів критичного мислення і практичних навичок, які необхідні для розробки складних баз даних та знань і забезпечення їх оптимальної продуктивності. Здобувачі вивчатимуть розширені концепції реляційної моделі даних, методи оптимізації запитів, техніки індексації, а також ознайомляться з сучасними методиками проектування баз даних та знань та інструментами моделювання, що дозволить розробляти ефективні структури баз даних та знань, використовувати стандарти та правила для створення надійних систем управління даними та знаннями. Також розглядатимуться питання супроводу баз даних, включаючи планування, резервне копіювання, відновлення та оптимізація продуктивності. В межах вивчення даного освітнього компонента є можливість пройти та отримати сертифікат курсу Database Design and Programming with SQL програми Oracle Academy та вивчати теми та вивчити теми курсу Google Cloud Data Analyst.

2. Мета і завдання освітнього компонента: надання глибоких теоретичних знань, навичок і розуміння у галузі проектування та управління базами даних та знань для забезпечення їх ефективності та надійності.

Завдання:

- ознайомлення з розширеними концепціями реляційної моделі даних, включаючи

- індексацію, оптимізацію запитів та транзакційну обробку;
- огляд сучасних методик та практик проєктування баз даних, вивчення стандартів моделювання, таких як ER-діаграми, для розробки ефективних структур баз даних, забезпечуючи належну організацію даних та оптимальні зв'язки між ними;
- вивчення питань супроводу баз даних, включаючи резервне копіювання, відновлення та моніторинг продуктивності;
- розвиток навичок аналізу, проєктування та реалізації баз знань та написання запитів до них.

Освітній компонент надасть здобувачам необхідні інструменти, знання та навички для ефективного проєктування, управління та супроводу баз даних та знань, що є важливими для подальшого професійного розвитку та кар'єрного зростання.

3. Перелік компетентностей випускника

Загальні компетентності

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

СК01. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

СК03. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень.

СК05. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

СК09. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.

СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

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.

РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.

РН6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.

РН10. Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

РН12. Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.

PH15. Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.

PH18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.

4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					Форма контролю / бали
	Усього	у тому числі				
		Лек.	Лаб.	Сам. роб.	Конс.	
Змістовий модуль 1. Проектування баз даних					2	Тестовий контроль знань / 10
Тема 1. Методика збору фактів. Бізнес-правила та бізнес вимоги при проектуванні баз даних. ER-моделювання. Поняття сутності, атрибутів, зв'язків.	6	2	2	2		Захист лаб. роботи/2
Тема 2. Види зв'язків в ER-моделі. Моделювання ієрархічних даних.	6	2	2	2		Захист лаб. роботи/2
Тема 3. Перетворення логічної моделі на фізичну.	4		2	2		Захист лаб. роботи/2
ІНДЗ (проектування БД)	10			10		10 балів
Разом за змістовим модулем 1	28	4	6	16	2	26
Змістовий модуль 2. Теорія реляційних баз даних. Мова запитів SQL. Оптимізація запитів.					2	Тестова контрольна робота/ 10 Контрольна робота (розв'язування задач) / 10
Тема 4. Математичні основи теорії реляційних баз даних. Теорія нормалізації в реляційних базах даних. Оптимізація запитів з використанням множинних операцій.	9	2	4	3		Захист лаб. роботи/4
Тема 5. Мова запитів SQL. Теоретико-множинні оператори. Рекурсивні запити. Ієрархічні структури.	11	2	4	5		Захист лаб. роботи/4 тест / 4
Тема 6. Вплив оптимізації на продуктивність. Використання індексів. Використання інструментів для аналізу та оптимізації. Секціонування таблиць та індексів.	9	2	4	3		Захист лаб. роботи/4
Тема 7. Архітектура бази даних Oracle. Адміністрування баз даних Oracle. Резервне копіювання бази даних. Відновлення роботи бази даних. Переміщення даних. SQL * Loader. Моніторинг продуктивності роботи БД.	11			11		
Тема 8. Аналітика на базі Google Cloud і BigQuery	2	2	4			Захист лаб. роботи/4
Разом за змістовим модулем 2	44	12	16	22	2	40

Змістовий модуль 3. Проектування баз знань					2	Контрольна робота (розв'язування задач) / 10
Тема 9. Загальна характеристика баз знань. Проектування баз знань	9	2	4	3		Захист лаб. роботи/4
Тема 10. Мова запитів SPARQL для графових баз знань.	11	2	4	5		Захист лаб. роботи/4
Разом за змістовим модулем 3	22	4	8	8	2	18
Змістовий модуль 4. Організація баз даних NoSQL					2	Тестова контрольна робота/ 10
Тема 11. Основи концепції баз даних NoSQL (Not Only SQL). Документно-орієнтовані бази даних NoSQL.	8	2	2	4		Захист лаб. роботи/3
Тема 12. Графова модель бази даних NoSQL. Тема 13. Колонко-орієнтована та модель типу «ключ- значення».	8	2	2	4		Захист лаб. роботи/3
Тема 14. Порівняльна характеристика реляційних та NoSQL баз даних.	6	2		4		
Разом за змістовим модулем 4	24	6	4	12	2	16
Всього годин/Балів	120	20	34	58	8	120 год. / 100 балів

Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних робіт	15
2	Підготовка до контрольних робіт. Опрацювання лекційного матеріалу. Робота з джерелами інформації.	12
3	Виконання ІНДЗ	10
4	Мова запитів SQL. Історія SQL. Типи даних. Проста вибірка даних мови SQL. Складні запити: теоретико-множинні оператори, підзапити, операції з'єднання. Створення і модифікація таблиць.	1
5	Моделі подання ієрархічних даних в реляційних базах даних	2
6	Призначення, основні характеристики, технологія установки і конфігурації програмного забезпечення СКБД Oracle. Архітектура бази даних Oracle. Створення бази даних Oracle. Управління екземпляром Oracle.	2
7	Адміністрування облікових записів користувачів. Схема бази даних. Управління об'єктами схеми. Управління даними і одночасний доступ до об'єктів бази даних. Управління даними відкату.	2
8	Облікові записи користувачів. Облікові записи: SYS і SYSTEM. Аутентифікація привілейованих користувачів. Створення користувачів програмними засобами Enterprise Manager і SQL Developer.	2
9	Аналіз інформації про характеристики табличного простору. Збільшення розмірів бази. Automatic Storage Management (ASM). Концепції автоматичного управління зберіганням (ASM).	2
10	Recovery Manager (RMAN). Налаштування опцій резервування. Резервування файлу, що управляє, у файл трасування. Моніторинг Flash Recovery Area. Налаштування планувальника резервного копіювання.	2

11	Інструменти розв'язку задачі семантичного пошуку. Мова SPARQL.	2
12	Моделювання даних в середовищі СКДБ MongoDB. Набори реплік, сегментування, просторові дані, GridFS у MongoDB	2
13	Основи Redis. Розподілені обчислення у Redis	2
14	Порівняння різних NoSQL баз даних	2
	Разом	58

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо студента. Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності. Кожен здобувач повинен бути учасником дистанційного курсу: <https://moodle-cs.vnu.edu.ua/course/view.php?id=161>

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. При цьому викладач залишає за собою право змінити завдання.

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

Політика щодо перескладання. Перескладання контрольних робіт та тестувань, відбувається із дозволу лектора і тільки за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

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 за погодженням з керівником курсу та деканом факультету. Посилання на дистанційний курс: <https://moodle-cs.vnu.edu.ua/course/view.php?id=161>.

Поєднання навчання та досліджень. Здобувачі вищої освіти мають можливість додатково отримати бали за виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, зокрема, написання та опублікування наукових тез та статей з тематики дисципліни. За рішенням кафедри здобувачам, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, конкурсах студентських наукових робіт за тематикою ОК й досягли значних результатів, може бути присуджено додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю. Систему бонусних балів погоджує науково-методична комісія факультету інформаційних технологій і математики. При цьому загальна кількість балів, що вноситься до відомості за поточну роботу, у випадку ОК, де передбачено екзамен, не може перевищувати 40 б.

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, ІНДЗ 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 даної дисципліни є можливість пройти та отримати сертифікат курсу Database Foundations та Database Design and Programming with SQL програми Oracle Academy. Отриманий сертифікат за фінальний екзамен курсу Database Foundations оцінюється на 10 балів та замінює тестову модульну контрольну роботу змістового модуля 1 «Проектування баз даних». Отриманий сертифікат за фінальний екзамен курсу Database Design and Programming with SQL оцінюється на 8 балів та замінює оцінку за тему 5 «Мова запитів SQL. Теоретико-множинні оператори. Рекурсивні запити. Ієрархічні структури» змістового модуля 2.

Питання, які виносяться на екзамен

1. Поняття концептуальної моделі. ER-модель. Поняття сутності, атрибути, зв'язки.
2. Методика збору фактів. Бізнес-правила та бізнес вимоги при проектуванні баз даних.
3. Таблиця зв'язків, збір інформації для концептуального проектування. Правила читання зв'язків в ER-моделі.
4. Визначальні (асоціативні) зв'язки в ER-моделі.
5. Непереміщувані зв'язки в ER-моделі.
6. Об'єкти-супертипи та об'єкти-підтипи в ER-моделі. Моделювання ієрархічних даних. Рекурсивні зв'язки. Дюгові зв'язки. Відстеження змін даних з часом
7. Перетворення логічної моделі на фізичну. Термінологія моделювання даних та зіставлення. Правила іменування таблиць. Зіставлення зв'язків. Зіставлення супертипу/підтипів.
8. Математичні основи теорії реляційних баз даних.
9. Теорія нормалізації в реляційних базах даних.
10. Оптимізація запитів з використанням множинних операцій.
11. Мова запитів SQL. Теоретико-множинні оператори.
12. Рекурсивні запити в SQL.
13. Ієрархічні структури в SQL.
14. Виконання запитів та вплив оптимізації на продуктивність.
15. Використання індексів.
16. Оптимізація запитів з використанням підзапитів та з'єднань.
17. Оптимізація структури таблиць та використання нормалізації.
18. Використання інструментів для аналізу та оптимізації.
19. Загальна характеристика баз знань.
20. Проектування баз знань
21. Мова запитів SPARQL для графових баз знань.
22. Завдання адміністратора по управлінню компонентами бази даних Oracle.

23. Склад архітектури бази даних Oracle. Поняття Екземпляра, Склад пам'яті СКБД (SGA і PGA). Процеси, призначення і склад.
24. Архітектура зберігання даних. Логічні і фізичні структури бази даних. Табличні простори і файли даних. Табличні простори SYSTEM і SysauX. Сегменти, екстенти і блоки.
25. Мережеві служби Oracle і процес прослухування. Встановлення мережевого з'єднання. Інструменти для налаштування і управління мережевими службами Oracle.
26. Мережеві файли СКБД Oracle, склад, призначення, опис. Тестування мережевого з'єднання. Команда tnsping. Виділений сервер, що розділяється. Конфігурація з'єднання між базами даних.
27. Склад структури зберігання даних. Блок бази даних. Розміщення даних. Табличні простори і файли даних.
28. Облікові записи користувачів. Облікові записи: SYS і SYSTEM. Аутентифікація привілейованих користувачів. Створення користувачів програмними засобами Enterprise Manager і SQL Developer;
29. Поняття ролей і привілеїв. Системні і об'єктні привілеї. Використання ролей. Поняття профілів. Призначення паролів. Безпека паролів. Призначення квот користувачам.
30. Одночасний доступ до даних. Механізм черг. Вирішення конфліктів блокувань з використанням SQL.
31. Поняття про дані відкату. Транзакції і дані відкату. Зберігання даних відкату.
32. Управління даних відкату. Конфігурація політики утримання даних. Зміна Undo Tablespace.
33. Завдання резервного копіювання. Оперативні і архівні журнали. Програмні засоби виконання резервного копіювання компонентів бази даних. Стратегія резервного копіювання.
34. Огляд утиліти Sql*loader. Огляд технології Data Pump.
35. Використання Enterprise Manager для виконання завдань по аналізу продуктивності роботи бази даних. Аналіз підключень до бази даних.
36. Основи концепції баз даних NoSQL (Not Only SQL). Документно-орієнтовані бази даних NoSQL.
37. Графова модель бази даних NoSQL.
38. Колонко-орієнтована та модель типу «ключ- значення».

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 32 балів (завдання готуються на основі завдань до лабораторних робіт та охоплюють всі теми лабораторних робіт чотирьох модулів, по 1 завданню з кожного модуля по 8 б).
3. Одне теоретичне запитання 8 балів за повну відповідь.

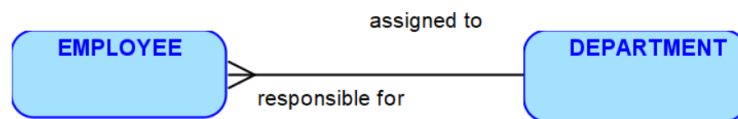
Приклад комплексного практичного завдання.

Приклади завдань до 1 модуля.

1. LibBook – успішна електронна бібліотека, що надає послугу прокату CD-дисків та доступ до сховища статей та журналів через Інтернет. У зв'язку з розширенням бізнесу бібліотеці LibBook потрібно покращити наявну інформаційну систему та забезпечити підтримку організаційних змін. LibBook користується популярністю, та кількість клієнтів швидко зростає. Однак клієнтська база нестабільна, і це спричиняє труднощі. Основна ідея – ввести концепцію підписки у системі LibBook. Передплатники сплачують вступний внесок. На початковому етапі планується запровадити три типи підписки (корпоративну, навчальну та індивідуальну), але в майбутньому можуть з'явитися і інші типи. Підписка для учнів

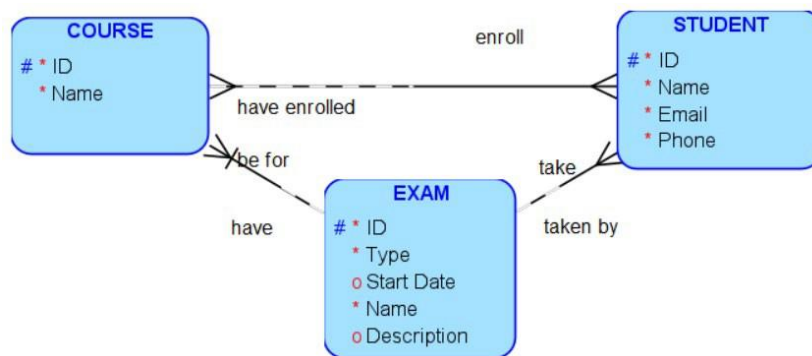
безкоштовна. Представники організацій та викладачі освітніх установ сплачують за передплату, але отримують певні привілеї. Змінити тип передплати можна лише за наявності достатніх підстав. **Завдання** – визначити бізнес-правила та відповідні обмеження на основі цього сценарію. Подати не менше як 5 бізнес-правил і 5 обмежень.

2. Прочитайте зв'язок.



3. Нехай існує компанія Curves Dynamics продає свою продукцію на всій території США. Уся територія поділена на чотири основних регіонів продажу: північний, східний, південний і західний. Кожен регіон продажу має унікальний код. Регіони продажу складаються із торгових округів. Наприклад, західний регіон включає округи Скелясті гори, Північно-західний, Тихоокеанське узбережжя та Тихоокеанський. Кожен округ має унікальний код. Створіть дві ERD-діаграми, що ілюструють цю ситуацію. Побудуйте одну діаграму у вигляді ієрархічної структури, а іншу – у вигляді рекурсивної.

4. Розв'яжіть зв'язки M:M між об'єктами STUDENT, COURSE та EXAM.



Приклади завдань до 2 модуля.

1. За допомогою мови запитів SQL створити ієрархічну структуру даних у вигляді списків суміжності, де кожен запис в таблиці відповідає вузлу дерева і зберігає його унікальний ідентифікатор (поле id, яке являється первинним ключем) та посилання на батьківський вузол (поле parent_id, яке описується як зовнішній ключ, що посилається на первинний ключ цієї ж таблиці). Якщо вузол немає батьківського елемента, тобто він є коренем дерева, то атрибут parent_id має особливе значення NULL. Заповнити таблицю даними. Написати SQL-запит для знаходження всіх листків дерева.

2. Нехай дано ієрархічну структуру даних (таблиця Category) у вигляді списків суміжності, де кожен запис в таблиці відповідає вузлу дерева і зберігає його унікальний ідентифікатор (поле id, яке являється первинним ключем) та посилання на батьківський вузол (поле parent_id, яке описується як зовнішній ключ, що посилається на первинний ключ цієї ж таблиці). Якщо вузол немає батьківського елемента, тобто він є коренем дерева, то атрибут parent_id має особливе значення NULL. Заповнити таблицю даними. Написати рекурсивний запит на відображення всього дерева.

3. Створити таблицю test (id(PK), val) при цьому заповнити її випадковими значеннями. Вибрати всі дані з таблиці test де id набувають значення з вказаного діапазону. Проаналізувати план виконання запиту. Побудувати індекси по полях, які приймають участь в запиті. Виконати заново запити і переглянути, чи змінився план їх виконання. Написати запит з підказкою оптимізатору, який би давав кращий час виконання в порівнянні з запитом без підказки.

4. В базі даних Oracle створити табличний простір з іменем TBLSPCMYONE з такими параметрами: розмір пам'яті, що виділяється під табличний простір 100 Мегабайт, заборонити

автоматичне розширення пам'яті виділеного під табличний простір. Вивести поля ім'я табличного простору, ім'я файла, статус і поле `BYTES` та відсортувати результат по імені табличного простору. В табличному просторі `TBLSPCMYONE` створити довільну таблицю.

5. За допомогою утиліти `SQL*Loader` завантажити дані з плоского файлу в таблицю.

Приклади завдань до 3 модуля.

1. В середовищі Protege розробити ієрархію класів в онтології для предметній області «Фільми». У якості класів виступають фільми та знімальна група. Фільми має містити підкласи за метою створення та за призначенням. Знімальна група має містити підкласи свого складу (актори, режисери, сценаристи і так далі). В якості екземплярів виступають конкретні фільми та конкретні люди, що брали участь у створенні фільму.

2. В середовищі Protege візуалізувати розроблену онтологію по предметній області «Фільми» у вигляді графу. Розробити властивості класів онтології, які повинні описувати характеристики класів та відношення між класами.

3. в Protégé за допомогою SPARQL-запитів виконати вибірку всіх фільмів жанру фантастика в Protégé за допомогою SPARQL-запитів виконати вибірку перших назв документальних фільмів.

Приклади завдань до 4 модуля.

1. Створити базу даних MongoDB і дві колекції, кожна з яких буде вміщувати 5-10 документів. Додати нові записи в колекцію.

2. Виконати запити для виведення даних MongoDB з колекції.

3. Об'єднати дані з різних колекцій БД MongoDB за допомогою операцій об'єднання документів або агрегації.

4. В системі Redis потрібно додати ключ із значенням, отримати значення ключа за його ім'ям, оновити значення ключа, видалити ключ.

Шкала оцінювання (національна та ECTS)

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

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Булатецька Л. В., Глинчук Л.Я. Проектування та супровід бази даних та знань: електронний курс навчальної дисципліни. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2023. URL: <https://moodle-cs.vnu.edu.ua/course/view.php?id=161>.
2. Булатецька Л. В., Булатецький В. В. Реляційна алгебра. Реляційне числення: методичні вказівки для підготовки до контрольної роботи. Луцьк : ВНУ ім. Лесі Українки, 2020. 36 с. URI: <https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/18857>
3. Матеріали курсу Oracle Academy. DFO Database Foundations Learner. URL: <https://myacademy.oracle.com/>

4. Матеріали курсу Oracle Academy. Database Design and Programming with SQL. URL: <https://myacademy.oracle.com/>
5. 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: 07.08.2024).
6. Learning SQL. *Computer PDF*. URL: <https://www.computer-pdf.com/database/890-tutorial-learning-sql.html> (дата звернення: 07.09.2024).
7. SQL Query Optimization: 12 Useful Performance Tuning Tips and Techniques. *Devart Blog*. URL: <https://blog.devart.com/how-to-optimize-sql-query.html> (date of access: 25.08.2024).
8. Oracle | Cloud Applications and Cloud Platform. URL: <https://www.oracle.com/technetwork/database/bi-datawarehousing/twp-optimizer-with-oracledb-12c-1963236.pdf> (дата звернення: 25.08.2024).
9. Protégé 5 Documentation. *Site not found · GitHub Pages*. URL: <https://protegeproject.github.io/protege/> (date of access: 25.08.2024).
10. GO Protege Tutorial – GO Ontology 0.5 documentation. *GO Protege Tutorial – GO Ontology*
11. *0.5 documentation*. URL: <https://go-protege-tutorial.readthedocs.io/en/latest/> (date of access: 25.08.2024).
12. SPARQL 1.1 Query Language. *W3C*. URL: <https://www.w3.org/TR/sparql11-query/> (date of access: 25.08.2024).
13. Apache Jena - SPARQL Tutorial. *Apache Jena - Home*. URL: <https://jena.apache.org/tutorials/sparql.html> (date of access: 25.08.2024).
14. What Is NoSQL? NoSQL Databases Explained. *MongoDB*. URL: <https://www.mongodb.com/nosql-explained> (date of access: 25.08.2024).
15. Introduction to Redis. *Redis*. URL: <https://redis.io/docs/about/> (date of access: 25.08.2024).