



Розподілені бази даних

Силабус освітнього компонента

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	121 «Інженерія програмного забезпечення»
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кіберфізичних систем в енергетиці
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Заочна
Рік підготовки, семестр	4 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кредитів ECTS /120 годин (6 годин лекцій, 4 години практичних занять (комп'ютерних практикумів), 110 годин самостійної роботи)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік/тестування, захист практичної роботи
Розклад занять	1 лекція (2 години) 1 раз на тиждень; 1 практичне заняття (2 години) 1 раз тиждень.
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н. Шуклін Герман Вікторович, Практичні заняття: к.т.н. Шуклін Герман Вікторович, mathacadem-kiev@ukr.net
Розміщення курсу	Google classroom

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

В курсі розглядаються відомості що до понять розподілених баз даних, основні етапи та принципи побудови реляційних розподілених баз даних.

Викладено основи розробки об'єктів розподілених баз даних, архітектура розподілених баз даних, проблеми виконання розподілених запитів та обробка розподілених транзакцій. Розглядаються питання керування паралелізмом та робота з оновленнями.

Метою навчальної дисципліни є формування та закріплення у студентів наступних компетентностей:

(ЗК 1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. (ЗК 2) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК 3) Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 4) Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 6) Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 7) Здатність працювати в команді

(ФК 1) Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення (ФК 2) Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування (ФК 7) Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних. (ФК 11)

Здатність реалізувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення (ФК 14) Здатність до алгоритмічного та логічного мислення (ФК 16) Володіти скриптовими та декларативними мовами програмування.

А також здатність застосовувати бази даних при розробці програмного забезпечення; здатність розгортання та впровадження систем керування базами даних та забезпечення умов зручності супроводу таких систем.

Предмет навчальної дисципліни – проектування та робота з розподіленими базами даних з погляду підтримки цілісності даних, гнучкості та ефективності виконання запитів.

Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

(РН 1) Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки. (ПРН 3) Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення. (ПРН 4) Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення.

(ПРН 8) Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс (ПРН 9) Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення. (ПРН 10) Проводити передпроектне обстеження предметної

області, системний аналіз об'єкта проектування. (ПРН 11) Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання. (ПРН 12) Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення. (ПРН 13) Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань. (ПРН 15) Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення (ПРН 18) Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

Після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі знання та вміння:

проектувати та організовувати роботу логічно пов'язаних баз даних або частин однієї бази, розпаралелених між кількома територіально розподіленими вузлами;

збільшувати продуктивність обчислювальних систем за рахунок розпаралелювання процесів збирання та обробки даних;

знання сучасних теорій організації баз даних та знань, методів і технологій їх проектування, сучасних систем керування базами даних;

архітектури систем розподілених БД; - основ адміністрування СКБД;

керування розподіленими транзакціями;

вміння обрати відповідний тип баз даних для розв'язання практичної задачі;

використовувати вибрану систему керування базами даних;

розмістити власну базу даних на сервері та виконати необхідні налаштування;

налаштовувати журналізацію подій.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

У структурно-логічній схемі навчання кредитний модуль розміщений у 6 семестрі. Матеріал курсу може бути використаний при вивченні студентами дисциплін навчального плану, пов'язаних із створенням інформаційних систем. Отримані знання дозволять студентам використовувати методи інформаційного моделювання при вивченні інших інженерних дисциплін, виконанні курсових і дипломних робіт.

Пререквізити дисципліни.

Матеріал курсу базується на знаннях, які студенти отримали при вивченні основ традиційного процедурного програмування з курсів «Бази даних», «Основи web програмування», «Компоненти програмної інженерії». В курсі використовуються знання

окремих розділів дискретної математики (теорія графів, теорія множин, та ін.), які даються в курсі «Комп'ютерна дискретна математика».

Постреквізити дисципліни.

У структурно-логічній схемі навчання кредитний модуль розміщений у 6 семестрі. Набуті студентами знання можуть бути використані для вивчення дисциплін, пов'язаних з моделюванням та розробкою програмного забезпечення автоматизованих систем, що використовують реляційні та постреляційні бази даних для збереження інформації. Це такі дисципліни, як «Побудова масштабованих систем обробки даних у реальному часі», «Проектування експертних систем», «Сховища даних для бізнес-аналітики», «Проектування геоінформаційних систем», «Розробка програмного забезпечення Embedded-систем», «Дипломне проектування».

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Розподілені бази даних

Тема 1.1 Основні поняття і визначення.

Тема 1.2 Принципи створення розподілених БД

Розділ 2. Основні аспекти проектування розподілених БД

Тема 2.1 Види таблиць SQL БД

Тема 2.2 Основні аспекти проектування розподілених БД

Тема 2.3 Управління паралельним доступом в розподіленому середовищі

Тема 2.4 Відновлення розподілених баз даних

Тема 2.5 Керування каталогом

Тема 2.6 Робота з розподіленими запитам

Розділ 3. NoSQL БД

Тема 3.1 Огляд БД NoSQL

Тема 3.2 MongoDB

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Петух А.М., Романюк О.В., Романюк О.Н. бази даних. Мови запитів, управління транзакціями, розподілена обробка даних -
2. https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fitki/11petuh_bazdanyh_movy_zalitiv/31.htm
3. Оптимізація запитів у розподілених системах -
https://www.tutorialspoint.com/distributed_dbms/distributed_dbms_query_optimization_distributed_systems.htm
4. Реляційна алгебра для оптимізації запитів -
https://www.tutorialspoint.com/distributed_dbms/distributed_dbms_relational_algebra_query_optimization.htm

Додаткова література

5. MongoDB University - <https://www.mongodb.com/>
6. Ярцев В.П. Розподілені бази даних: навчальний посібник. - К. ДУТ 2018. - 97с.
7. Проектування систем з розподіленими базами даних Лабораторний практикум : [Електронний ресурс] навч. посіб. для студентів спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: уклад: В.О. Тихоход., В.І. Гайдаржи. – Електронні текстові дані (1 файл: 0,2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 36 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	Тема 1. Основні поняття і визначення. Розподілені бази даних. <i>Переваги та недоліки розподілених СКБД</i> <i>Відмінності між розподіленими системами баз даних, засобами розподіленої обробки даних та паралельними системами баз даних</i> <i>Різновиди архітектури РБД</i>
2	Тема 2. Принципи створення розподілених БД <i>Класифікація розподілених баз даних. Дванадцять правил Дейта для РСУБД</i>
3	Тема 3. Основні аспекти проектування розподілених БД <i>Види таблиць SQL БД: віртуальні таблиці (представлення, курсори), тимчасові таблиці. Збережені процедури користувача. Тригери. Створення, виконання процедури користувача. Робота з параметрами процедури.</i>

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Практичне заняття № 1. Побудова концептуальної моделі розподіленої БД по заданому опису предметної області
2	Практичне заняття № 2. Представлення: створення і використання представлень. Перевірки: створення і використання перевірок. Тригери: створення і використання тригерів. Збереження підпрограм: створення і використання підпрограм, що зберігаються.

6. Самостійна робота студента

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Тема 1. Основні аспекти проектування розподілених БД Горизонтальна та вертикальна фрагментація. Види реплікацій. Резервне копіювання. Стратегії розміщення даних	22
2	Тема 2. Управління паралельним доступом в розподіленому середовищі Протоколи блокування для управління паралельним виконанням у розподіленій базі даних Блокування. Особливості використання часових відміток для управління паралельним виконанням у розподіленій базі даних. Керування паралелізмом. Транзакції. Усунення взаємних блокувань в розподіленому середовищі. Рівні ізоляції транзакцій	22
3	Тема 3. Відновлення розподілених баз даних Особливості відновлення розподілених баз даних Протокол двофазної фіксації транзакцій (2PC). Неблокуючий протокол трифазної фіксації транзакцій (3PC) Протоколи відновлення Протоколи аварійного завершення	22
4	Тема 4. Робота з розподіленими запитам Індекси: види індексів, робота з індексами. Побудова плану виконання запиту. Оптимізація запитів. Реляційна алгебра для оптимізації запитів.	22
5	Тема 5. Огляд БД NoSQL і Mongo DB Види та підходи до організації постреляційних БД. Створення бази даних і колекцій. Оновлення та видалення даних. Робота із запитам.	22

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Як самостійну роботу студенти отримують завдання зі створення БД та написання запитів. Індивідуальні завдання здаються на практичних заняттях. Студент особисто показує виконане завдання та захищає роботу. У якості захисту роботи студент показує знання та навички з практичної роботи з БД. При захисті робіт студент має продемонструвати розроблений програмний код та результати його виконання на тестах, які він підготував заздалегідь вдома, так і запропонованих викладачем. У випадку дистанційної форми навчання захист відбувається на відповідній конференції шляхом демонстрації екрана.

Для перевірки засвоєння студентами знань, також проводиться модульна контрольна робота з проектування концептуальної моделі бази даних та побудови запитів до бази даних. Завдання на контрольні роботи носять переважно практичний характер.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Норми етичної поведінки Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

1. Оцінка з дисципліни виставляється за багато бальною системою, з подальшим перерахуванням у 7-ми бальну.

2. Максимальна кількість балів з дисципліни дорівнює 100.

3. Нарахування балів по окремих видах робіт:

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримав за:

- виконання практичної роботи;
- залік.

8.1. Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Виконання практичної роботи.

Оцінюється 1 робота, яка передбачена робочою програмою. Максимальний ваговий бал практичної роботи дорівнює 60.

Сума вагового балу практичної роботи:

№ з/п	Назва та завдання практичної роботи (комп'ютерний практикум)	Максимальний ваговий бал
1	Побудова концептуальної моделі розподіленої БД по заданому опису предметної області	60

	Разом	60

8.2. Практичне заняття

Максимальна кількість балів за виконану практичну роботу дорівнює 60 балам: за практичну роботу нараховується 60 балів.

Критерії оцінювання виконання практичних робіт:

- виконаний своєчасно (протягом двох тижнів з моменту видачі) у повному обсязі – відповідний бал згідно номеру практичного заняття;
- виконаний із запізненням – знімається 10-30% від максимальної кількості балів в залежності від терміну запізнення;
- виконаний не самостійно із запізненням – знімається 50% від максимальної кількості балів;
- не виконаний протягом відведеного часу – 0 балів.

8.3. Складання заліку

На заліку студент виконує письмову контрольну роботу, яка містить два теоретичних питання і одне практичне завдання. Кожне питання оцінюється 0-20 балами.

Критерії оцінювання кожного питання екзаменаційної роботи:

19-20 балів – вірна та змістовна відповідь;

16-18 балів – відповідь змістовна, але має незначні недоліки;

13-15 – відповідь не повна або містить помилки;

0-12 – немає відповіді або відповідь не вірна.

У разі дистанційного режиму навчання теоретична частина письмової залікової роботи замінюється на тест, що містить 40 питань з варіантами відповідей. Кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал. За результатами тестування студент максимально отримує 40 балів.

9. Розрахунок шкали (R) рейтингу

Семестрова складова рейтингової шкали $R_{\text{сем}}=60$ балів, отримана за виконання та захист практичної роботи (60 балів). Залікова складова рейтингової шкали $R_{\text{залік}}=40$ балів.

Рейтингова шкала з дисципліни визначається: $R_{\text{курс}} = R_{\text{сем}} + R_{\text{залік}} = 60 + 40 = 100$ балів.

8. Умова допуску до заліку та визначення оцінки

Необхідною умовою допуску до заліку є стартовий рейтинг, який складає не менше 60% від семестрового рейтингу, тобто 36 балів. У іншому разі студент повинен виконати додаткову роботу та підвищити свій рейтинг, який складає не менше 36 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

Менше 30	Не допущено
----------	-------------

11.Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль (залік):

1. Принципи проектування розподілених баз даних.
2. Відмінності між розподіленими системами баз даних, засобами розподіленої обробки даних та паралельними системами баз даних.
3. Різновиди розподілених баз даних.
4. Робота з віртуальними таблицями.
5. Побудова віддалених представлень.
6. Створення реплік віддаленої бази даних.
7. Транзакції. Рівні ізоляції транзакцій.
8. Протокол двофазної фіксації транзакція (2PC).
9. Неблокуючий протокол трифазної фіксації транзакцій (3PC).
10. Протоколи відновлення.
11. Протоколи аварійного завершення.
12. Робота з оновленнями.
13. Індокси. Види індексів. Робота з індексами.
14. Оптимізація запитів у розподілених системах.
15. Реляційна алгебра для оптимізації запитів.
16. Види та підходи до організації постреляційних баз даних.
17. Створення баз даних і колекцій.
18. Оновлення та видалення даних.
19. Побудова плану виконання запиту. Аналіз запиту.
20. Робота із запитами.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри інженерії програмного забезпечення, к.т.н. Шукліним Г.В.

Ухвалено кафедрою інженерії програмного забезпечення (протокол № 43 від 24.06.2026 р.)

Погоджено Методичною комісією НН ІАТЕ (протокол № 9 від 26.06.2026 р.)