



ПОСТРЕЛЯЦІНІ БАЗИ ДАНИХ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення
Освітня програма	Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем і веб-технологій
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	6 кредитів (180 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	усний екзамен, модульна контрольна
Розклад занять	
Мова викладання	Українська/Англійська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., Михайлова Ірина Юріївна, irenmikhaylova@gmail.com Лабораторні: к.т.н., Михайлова Ірина Юріївна, irenmikhaylova@gmail.com
Розміщення курсу	Google classroom, Кампус

Програма навчальної дисципліни

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

В переважній більшості сучасних веб, мобільних та хмарних застосувань використовуються не реляційні бази даних, а NoSQL. Відповідно багато даних зберігається в об'єктно-орієнтованих та документно-орієнтованих (з поміж інших видів нереляційних СУБД) базах даних, які необхідно вміти оптимально проектувати та налаштовувати для швидкого запису або отримання даних для подальшої обробки. Крім цього потрібно знати методи та підходи для швидкої обробки та агрегації нереляційних даних.

Метою дисципліни є опанування студентами основних понять та напрямів розвитку баз даних четвертого покоління та підходів до проектування та розробки інформаційних системи з використанням постреляційних баз даних.

Завдання. В результаті вивчення дисципліни у студентів повинні сформуватися наступні компетентності:

загальні:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 1),
- здатність проводити дослідження на відповідному рівні (ЗК3),

фахові:

- здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати вимоги до програмного забезпечення (ФК 1),
- здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проекти у сфері інженерії програмного забезпечення (ФК 2),
- здатність проектувати архітектуру програмного забезпечення, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів (ФК 3),

- здатність розробляти програмне забезпечення з використанням постреляційних баз даних.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- Оцінювати і вибирати ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу (ПРН 2),
- розробляти і оцінювати стратегії проектування програмних засобів; обґрунтовувати, аналізувати і оцінювати варіанти проектних рішень з точки зору якості кінцевого програмного продукту, ресурсних обмежень та інших факторів (ПРН 6),
- аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв'язання складних задач інженерії програмного забезпечення (ПРН 7),
- вміти проектувати та розробляти програмні системи з використанням постреляційних баз даних (ПРН -21),
- вміти проектувати та розробляти програмні системи на основі розподілених баз даних (ПРН 22).

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити дисципліни. Знання та вміння, отримані на попередньому рівні освіти при вивченні дисциплін «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Бази даних», «Основи web-програмування», «Компоненти програмної інженерії».

Постреквізити дисципліни. Отримані при вивченні дисципліни «Постреляційні бази даних» знання формують базові знання для вивчення дисциплін, пов'язаних з моделюванням та розробкою програмного забезпечення автоматизованих систем, що використовують нереляційні бази даних для збереження інформації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Використання мультимодельної СУБД InterSystems IRIS для розробки застосувань

Тема 1.1. Архітектура та основи мультимодельної СУБД InterSystems IRIS

Тема 1.2. Ієрархічна модель

Тема 1.3. Об'єктна модель

Тема 1.4. Реляційна модель

Тема 1.5. Робота з web

Розділ 2. Використання документно-орієнтованої СУБД MongoDB для розробки застосувань

Тема 2.1. Архітектура та основи СУБД MongoDB

Тема 2.2. Використання драйверів для роботи з MongoDB

Тема 2.3. Нативна візуалізація в MongoDB

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Гайдаржи В. І. Об'єктно-реляційна СУБД Caché. Багатовимірний сервер даних і способи реалізації бізнес логіки засобами вбудованої мови Caché ObjectScript. Навч. посібн. / В. І. Гайдаржи, І. Ю. Михайлова. – К.: Освіта України, 2015. – 312 с.
2. Михайлова І. Ю. Об'єктно-реляційна СУБД Caché. Засоби створення віконних застосувань мовами C#, Java, Delphi та Python. Навч. посібн. / І. Ю. Михайлова, В. І. Гайдаржи. – К.: Освіта України, 2016. – 406 с.
3. Documentation Home Page [Electronic resource]. – Access mode: <http://docs.intersystems.com/latest/csp/docbook/DocBook.UI.HomePageZen.cls> (last access: 21.05.2021).

4. The MongoDB 5.0 Manual [Electronic resource]. – Access mode: <https://docs.mongodb.com/manual/> (last access: 21.05.2021).

Додаткова література

5. Кирстен В. СУБД Caché: Объектно-ориентированная разработка приложений. Учебный курс. / В. Кирстен, М. Ирингер, Б. Рериг, П. Шульте. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с.
6. Кирстен В. Постреляционная СУБД Cache 5. Объектно-ориентированная разработка приложений / В. Кирстен, М. Ирингер, М. Кюн, Б. Рериг. – М.: Бином-Пресс, 2008. – 414 с.
7. Крэнке Д. Теория и практика построения баз данных. 8-е изд. / Д. Крэнке. – СПб.: Питер, 2003. – 800 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
<i>Тема 1.1 – Архітектура та основи мультимодельної СУБД InterSystems IRIS</i>	
1	Поняття про постреляційну базу даних (ПРБД). Об'єктно-орієнтовані бази даних та їх моделі. Об'єктно-реляційні бази даних та їх моделі. Види NoSQL баз даних та їх моделі. Основні елементи архітектури ПРБД IRIS. Багатовимірний сервер даних та механізми доступу. <i>Завдання на лабораторну роботу №1.</i>
2	Основи синтаксису. Змінні в ObjectScript (COS). Оператори та вирази. Команди COS.
<i>Тема 1.2 – Ієрархічна модель</i>	
3	Поняття про список та багатовимірний масив. Види списків. Команди для роботи з різними видами списків. Індексовані змінні. Глобали, як внутрішній формат збереження даних. Операції з глобалами. <i>Завдання на лабораторну роботу №2.</i>
<i>Тема 1.3 – Об'єктна модель</i>	
4	Архітектура об'єктної моделі. Види класів IRIS. Просте та численне успадкування. Види властивостей та методів. Використання параметрів класів. Пакети. <i>Завдання на лабораторну роботу №3.</i>
5	Мова опису класів. Додавання в опис класу різних видів властивостей. Створення об'єктів та заповнення їх властивостей. Збереження та відкриття об'єктів з БД. Механізм збереження об'єктів у вигляді глобалів. <i>Завдання на лабораторну роботу №4.</i>
6	Процедури та функції мови ObjectScript. Код користувача в ObjectScript. Системні функції мови Object Script. Використання непрямого оператору.
7	Види методів у об'єктній моделі. Створення методів класу та методів об'єкту. Їх виклик з програм користувача, написаних на ObjectScript. Юніт-тестування. Масова генерація тестових об'єктів. Створення та обробка власних типів даних. <i>Завдання на лабораторну роботу №5.</i>
8	Обробка виключних ситуацій в ObjectScript. Блокування змінних та транзакції.
<i>Тема 1.4 – Реляційна модель</i>	

9	Вбудований SQL. Розширення мови SQL в порівнянні зі стандартом SQL 92. Особливості використання SQL для роботи з об'єктами. Вбудований SQL (прості запити та курсори). Динамічний SQL. Використання методів-запитів. Використання та передача параметрів у запитах. Методи-запити на основі SQL та JavaScript. <i>Завдання на лабораторну роботу №6.</i>
<i>Тема 1.5 – Робота з web</i>	
10	Введення в CSP. Платформа та архітектура CSP. Конфігурування CSPWEB Gateway. Засоби програмування, організація взаємодії з CSP. Методи створення CSP сторінок. Елементи CSP. Розмітка CSP.
11	Введення в REST. Платформа та архітектура REST. Засоби програмування та організація взаємодії з RESTfull сервісами. Використання різних фреймворків для графічного відображення даних.
12	Введення в SOAP. Платформа та архітектура SOAP. Засоби програмування та організація взаємодії з SOAP сервісами. Способи передачі даних через SOAP. <i>Завдання на лабораторну роботу №7.</i>
<i>Тема 2.1 – Архітектура та основи СУБД MongoDB</i>	
13	Архітектура та основи синтаксису вбудованої мови MongoDB. Команди і методи. Запити. Агрегація даних.
<i>Тема 2.2 – Використання драйверів для роботи з MongoDB</i>	
14	Встановлення Java драйвера та налаштування середовища. Операції запису даних. Виконання різних видів запитів. Агрегація.
15	Встановлення C# драйвера та налаштування середовища. Операції запису даних. Виконання різних видів запитів. Агрегація.
16	Встановлення Python драйвера та налаштування середовища. Операції запису даних. Виконання різних видів запитів. Агрегація. <i>Завдання на лабораторну роботу №8.</i>
<i>Тема 2.3 – Нативна візуалізація в MongoDB</i>	
17	Налаштування MongoDB Charts. Джерела даних. Види діаграм. Побудова і налаштування діаграм.
18	Модульна контрольна

6. Самостійна робота студента

На кожну лабораторну роботу виділяється 4 години самостійної роботи студента (СРС).

Для підготовки до екзамену виділяється 36 годин СРС.

Для підготовки до модульної контрольної виділяється 2 години СРС.

Тема 1.2 Використання eXtreme для доступу до ієрархічних даних з мов високого рівня – 8 годин СРС.

Тема 1.3 Використання Managed Provider для .NET для доступу до об'єктів – 6 годин.

Тема 1.3 Використання Java Binding для доступу до об'єктів – 6 годин.

Тема 1.3 Написання та виклик макросів – 4 години СРС.

Тема 1.4 Створення та використання індексів – 4 години СРС.

Тема 1.5 Конфігурування CSP – 2 години СРС.

Тема 2.3 MongoDB Realm – 8 годин СРС.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчання за навчальною дисципліною може проводитися, як в аудиторії університету, так і дистанційно засобами Google Meet. У випадку проведення занять дистанційно, зберігається розклад та зміст усіх видів робіт. Студенти мають вчасно підключатися до лекцій та лабораторних робіт.

На лекційних заняттях або під час здачі лабораторних робіт студенти мають вимкнути звук телефонів та інших пристроїв.

Відвідування лекційних та лабораторних занять є обов'язковим за винятком поважних причин (хвороби, форс-мажорні обставини).

В разі пропущення занять викладач надає можливість студенту здати завдання попередніх лабораторних робіт під час проведення занять за розкладом (винятком є виконання деяких завдань у зв'язку із закінченням навчального процесу).

В разі порушення граничного терміну виконання завдання (deadline) студент отримує на 1 бал менше від максимальної оцінки за відповідне завдання за кожен тиждень прострочки. Якщо студент при виконанні завдання використав нетривіальний підхід, то на розсуд викладача такий студент може отримати додатковий 1 бал.

Для захисту лабораторної роботи студент має продемонструвати її правильну роботу, відповідно до завдання, вихідні коди/діаграми та відповіді на запитання викладача по темі роботи. Лабораторної роботи виконуються індивідуально та самостійно.

Протягом семестру студенти:

- виконують та захищають завдання лабораторних робіт (комп'ютерних практикумів) у відповідні терміни,
- пишуть модульну контрольну роботу,
- активно відповідають на бліц-опитуваннях на лекціях,
- по закінченні навчального процесу складають екзамен.

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

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

Максимальна кількість балів з кредитного модуля дорівнює 100.

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримав за наступні види навчальної діяльності.

1. Участь у бліцопитуванні на лекціях.
2. Виконання та захист лабораторних робіт.
3. Написання контрольної роботи (МКР) тривалістю 1 акад. год.
4. Складання екзамену.

1. Участь у бліцопитуваннях на лекціях

На лекціях може бути проведено бліцопитування студентів. Такі опитування проводяться на довільних лекціях 5 разів протягом семестру. Ваговий бал за вірну відповідь - 1. Максимальна кількість балів, що може отримати кожен студент за семестр - 5.

2. Виконання та захист лабораторних робіт

Завдання лабораторної роботи – індивідуальне для кожного студента. Вагові бали та теми завдань наведено у таблиці.

<i>Види завдань</i>	<i>Внесок до семестрового рейтингу балів</i>
Лабораторна робота №1. Створення програми на мові високого рівня, використовуючи концепції ООП.	2
Лабораторна робота №2. Робота зі списками та глобалами в	4

ПРБД IRIS.	
Лабораторна робота №3. Розробка концептуальної моделі БД предметної області.	4
Лабораторна робота №4. Створення класів та об'єктів предметної області та збереження їх в ПРБД IRIS.	7
Лабораторна робота №5. Створення методів класів та об'єктів предметної області в ПРБД IRIS.	7
Лабораторна робота №6. Використання мови SQL для роботи з об'єктами предметної області в ПРБД IRIS.	7
Лабораторна робота №7. Створення Web-проекту для звернення до об'єктів/таблиць/глобалів предметної області в ПРБД IRIS з використанням CSP, REST і SOAP.	7
Лабораторна робота №8. Створення документів предметної області в ПРБД MongoDB, виконання звернень та обробка даних.	7

Максимальний ваговий бал за виконання всіх лабораторних робіт – 45 балів.

3. Модульна контрольна робота

На останній лекції проводиться модульна контрольна робота, яка складається з 5 питань: максимальний ваговий бал – 10.

Оцінювання модульної контрольної роботи виконується наступним чином:

- за кожне питання, на яке дано повну правильну відповідь, виставляється 2 бали;
- за кожне питання, у відповіді на яке є незначні неточності, виставляється 1 бали;
- сумуються бали за всі 5 питань.

Контрольна робота вважається зарахованою, якщо студент набрав 6 балів. В іншому разі, студент має її написати знову.

4. Екзамен

Максимальний ваговий бал – 40.

Наприкінці семестру студенті складають екзамен за змістом дисципліни. Кожне завдання містить два теоретичних запитання та одне практичне. Запитання оцінюються із 10 балів.

Система оцінювання теоретичних запитань:

- “відмінно”, повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 10-9 балів;
- “добре”, достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 8-6 балів;
- “задовільно”, неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 5-3 балів;
- “достатньо”, неповна відповідь (не менше 40% потрібної інформації та деякі помилки) – 2-1 балів;
- “незадовільно”, незадовільна відповідь – 0 балів.

Система оцінювання практичного запитання:

- «відмінно», повне, безпомилкове розв'язування завдання – 10-9 балів;
- «добре», повне розв'язування завдання із несуттєвими неточностями – 8-6 балів;
- «задовільно», завдання виконане з певними недоліками – 5-3 балів;
- «достатньо», завдання виконане з суттєвими недоліками – 2-1 балів;
- «незадовільно», завдання не виконано – 0 балів.

Максимальна сума балів стартової складової складає 60. Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування всіх лабораторних робіт, зарахована модульна контрольна та стартовий рейтинг не менш ніж 40 балів.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 14 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менш ніж 11 балів.

За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 34 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менш ніж 32.

Сума балів переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент, к.т.н., Михайлова Ірина Юріївна

Ухвалено кафедрою АПЕПС (протокол № 16 від 18.06.2021 р.)

Погоджено Методичною комісією ТЕФ КПІ ім. Ігоря Сікорського ¹ (протокол № 11 від 24.06.2021 р.)

¹ Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.