



# ПОСТРЕЛЯЦІНІ БАЗИ ДАНИХ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

| Рівень вищої освіти                               | Другий (магістерський)  |
|---|---|
| Галузь знань                                      | 12 Інформаційні технології  |
| Спеціальність                                     | 122 Комп'ютерні науки   |
| Освітня програма                                  | Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем  |
| Статус дисципліни                                 | Нормативна  |
| Форма навчання                                    | заочна  |
| Рік підготовки, семестр                           | 1 курс, осінній семестр   |
| Обсяг дисципліни                                  | 3,5 кредити (105 годин)   |
| Семестровий контроль/<br>контрольні заходи        | залік   |
| Розклад занять                                    |   |
| Мова викладання                                   | Українська  |
| Інформація про<br>керівника курсу /<br>викладачів | Лектор: к.т.н., Михайлова Ірина Юріївна, irenmikhaylova@gmail.com<br>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 розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення (ФК 7),
- здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень (ФК 9),
- здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові

стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом (ФК 10),

- здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань (ФК 11),
- здатність розробляти програмне забезпечення з використанням постреляційних баз даних.

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

- створювати прототипи програмного забезпечення, щоб переконатися, що воно відповідає вимогам до розробки; виконувати його тестування і статичний аналіз, щоб переконатися у відповідності завданню розробки або дослідження (ПРН 7),
- управляти складними робочими процесами з урахуванням поставлених економічних, правових та етичних аспектів, оцінювати результати діяльності команди (ПРН 9),
- вільно спілкуватися державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійної діяльності у сфері інформаційних технологій, проектів, результатів досліджень та інновацій, інших питань комп'ютерних наук (ПРН 10),
- відшуковувати необхідну інформацію у науковій літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати і оцінювати її (ПРН 11),
- знати основні підходи до проектування бази даних, що базується на об'єктній, документній, ієрархічній моделях,
- вміти розробляти програмне забезпечення, що використовує постреляційні бази даних.

## **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», «Системи баз даних», «Веб-технології та веб-дизайн», «Технології розробки програмного забезпечення», «Проектування інформаційних систем», «Моделювання систем».

**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)**

Лекція 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. Основи синтаксису. Змінні в ObjectScript (COS). Оператори та вирази. Команди COS. Поняття про список та багатовимірний масив. Види списків. Команди для роботи з різними видами списків. Індексовані змінні.

*Завдання на лабораторну роботу №1.*

Лекція 2. Архітектура об'єктної моделі. Види класів IRIS. Просте та численне успадкування. Види властивостей. Мова опису класів. Додавання в опис класу різних видів властивостей. Створення об'єктів та заповнення їх властивостей. Збереження та відкриття об'єктів з БД.

*Завдання на лабораторну роботу №2.*

*Завдання на лабораторну роботу №3.*

Лекція 3. Архітектура та основи синтаксису вбудованої мови MongoDB. Команди і методи. Запити. Агрегація даних. Встановлення драйвера та налаштування середовища. Операції запису даних. Виконання різних видів запитів. Агрегація.

*Завдання на лабораторну роботу №4.*

### **6. Самостійна робота студента/аспіранта**

| № з/п                              | Назва теми лекції та перелік основних питань  | Кільк. год. |
|------------------------------------|---|-------------|
| <i>Тема 1.3 – Об'єктна модель</i>  |   |             |
| 1                                  | Використання параметрів класів. Пакети.   | 2           |
| 2                                  | Механізм збереження об'єктів у вигляді глобалів.  | 2           |
| 3                                  | Процедури та функції мови ObjectScript. Код користувача в ObjectScript. Системні функції мови Object Script. Використання непрямого оператора.  | 6           |
| 4                                  | 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.   | 8           |
| 5                                  | Обробка виключних ситуацій в ObjectScript. Блокування змінних та транзакції.  | 2           |
| <i>Тема 1.4 – Реляційна модель</i> |   |             |
| 6                                  | 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 | 6           |

|   |  |    |
|---|--|----|
|   | та ObjectScript.   |    |
| <i>Тема 1.5 – Робота з web</i>                                |  |    |
| 7   | Введення в CSP. Платформа та архітектура CSP. Конфігурування CSPWEB Gateway. Засоби програмування, організація взаємодії з CSP. Методи створення CSP сторінок. Елементи CSP. Розмітка CSP. | 6  |
| 8   | Введення в REST. Платформа та архітектура REST. Засоби програмування та організація взаємодії з RESTfull сервісами. Використання різних фреймворків для графічного відображення даних.     | 6  |
| 9   | Введення в SOAP. Платформа та архітектура SOAP. Засоби програмування та організація взаємодії з SOAP сервісами. Способи передачі даних через SOAP.   | 6  |
| <i>Тема 2.2 – Використання драйверів для роботи з MongoDB</i> |  |    |
| 10  | Встановлення драйверів та налаштування середовища. Операції запису даних. Виконання різних видів запитів. Агрегація.   | 13 |
| <i>Тема 2.3 – Нативна візуалізація в MongoDB</i>              |  |    |
| 11  | Налаштування MongoDB Charts. Джерела даних. Види діаграм. Побудова і налаштування діаграм.   | 6  |
| 12  | Модульна контрольна  | 4  |
| 13  | Підготовка до заліку   | 6  |
| 14  | Підготовка лабораторних робіт  | 20 |

## 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 пропуску 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).

Для захисту лабораторної роботи студент має продемонструвати її правильну роботу, відповідно до завдання, вихідні коди/діаграми та відповісти 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-опитування на лекціях,
- по закінченні навчального процесу, у випадку не згоди із запропонованою оцінкою, складають залік.

### 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.

#### 1. Участь у бліцопитуваннях на лекціях

На лекціях може бути проведено бліцопитування студентів. Такі опитування проводяться на довільних лекціях 3 разів протягом семестру. Ваговий бал за вірну відповідь - 2. 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. Робота зі списками та глобалами в ПРБД IRIS.   | 14   |
| Лабораторна робота №2. Розробка концептуальної моделі БД предметної області.  | 16   |
| Лабораторна робота №3. Створення класів та об'єктів предметної області та збереження їх в ПРБД IRIS.                | 20   |
| Лабораторна робота №4. Створення документів предметної області в ПРБД MongoDB, виконання звернень та обробка даних. | 20   |

Максимальний ваговий бал за виконання всіх лабораторних робіт – 70 балів.

#### 3. Модульна контрольна робота

На останній лекції проводиться модульна контрольна робота, яка складається з 5 питань: максимальний ваговий бал – 25.

Оцінювання модульної контрольної роботи виконується наступним чином:

- за кожне питання, на яке дано повну правильну відповідь, виставляється 5 бали;
- за кожне питання, у відповіді на яке є незначні неточності, виставляється 3 бали;
- сумуються бали за всі 5 питань.

Необхідною умовою допуску до заліку є здача усіх лабораторних робіт. Для отримання заліку з кредитного модуля "автоматом" потрібно мати рейтинг не менш ніж 60 балів. Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку у системі ECTS, виконують залікову контрольну роботу. При цьому до балів з модульної контрольної роботи додаються бали за залікову контрольну роботу і ця рейтингова оцінка є остаточною. Залікова контрольна робота складається з трьох питань з усіх розділів.

Кожне запитання оцінюється в 25 балів:

- «відмінно», повна відповідь – 25-21 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 20-16 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 15-10 балів;
- «достатньо», неповна відповідь (не менше 20% потрібної інформації та деякі помилки) – 9-1 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Сума балів за кожне з трьох запитань залікової контрольної роботи та модульної контрольної роботи переводиться до залікової 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 <sup>1</sup> (протокол № 11 від 24.06.2021 р.)

---

<sup>1</sup> Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.