



# 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	Цифрові технології в енергетиці
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити (120 годин): лекції -36 год., лабораторні роботи – 36 год., самостійна робота – 48 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	усний екзамен, модульна контрольна, графічна робота
Розклад занять	rozklad.kpi.ua
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** кредитного модуля є формування у студентів компетентностей у відповідності до ОПП.

ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 5	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
ФК 1	Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.
ФК 7	Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.
ФК 9	Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.

В результаті засвоєння кредитного модуля студенти мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

ПРН 1	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.
-------	--

ПРН 2	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.
ПРН 4	Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.
ПРН 6	Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.
ПРН 7	Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.
ПРН 9	Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).
ПРН 11	Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.
ПРН 12	Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.
ПРН 14	Тестувати програмне забезпечення.

## 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. Kirsten Wolfgang Object-Oriented Application Development Using the Caché Postrelational Database / Wolfgang Kirsten, Michael Ihringer, Mathias Kühn, Bernhard Röhrig. – Springer, 2003. – 404 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 оператора.
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 ObjectScript. <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 кожен лабораторну роботу виділяється 1 година самостійної роботи студента (СРС).

Для підготовки до екзамену виділяється 36 годин СРС.

Для підготовки до модульної контрольної виділяється 2 години СРС.

Для виконання графічної роботи виділяється 4 години СРС.

Під час навчання застосовуються пояснювально-ілюстративний, частково-пошуковий, репродуктивний, дослідницький та проблемний методи.

## **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, захист лабораторних робіт відбувається на відповідній конференції шляхом демонстрації екрана. 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).

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. Лабораторні роботи виконуються індивідуально та самостійно.

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

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>.

Протягом семестру студенти:

- виконують та захищають завдання лабораторних робіт (комп'ютерних практикумів) у відповідні терміни,
- пишуть модульну контрольну роботу,
- виконують та захищають графічну роботу,
- активно відповідають на бліц-опитування 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 2 акад. год.
4. Виконання та захист графічної роботи.
5. 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 ПРБД IRIS.	4
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.	6

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

Максимальний ваговий бал за виконання всіх лабораторних робіт – 40 балів.

### 3. Модульна контрольна робота

На останній лекції проводиться модульна контрольна робота, яка складається з 5 питань: максимальний ваговий бал – 15.

Оцінювання модульної контрольної роботи виконується наступним чином:

- за кожне питання, на яке дано повну правильну відповідь, виставляється 3 бали;
- за кожне питання, у відповіді на яке є незначні неточності, виставляється 2 бали;
- сумуються бали за всі 5 питань.

Контрольна робота вважається зарахованою, якщо студент набрав 10 балів. В іншому разі, студент має написати її знову.

### 4. Графічна робота

В межах часу, виділеного для самостійної роботи студента, він готує графічну роботу, що складається з 4 діаграм/схем для проекту, розробленого в 7 лабораторній роботі, відповідно до свого варіанту:

1. Схема реляційної БД.
2. Діаграма класів.
3. Діаграма об'єктів.
4. Діаграма послідовності.

Максимальний ваговий бал – 10. Графічна робота здається разом із лабораторною роботою №7. Оцінювання графічної роботи виконується наступним чином:

- за кожен повну правильну діаграму/схему виставляється 2,5 бали;
- сумуються бали за всі 4 діаграми/схеми.

### 5. Екзамен

Максимальний ваговий бал – 30.

Наприкінці семестру студенти складають екзамен за змістом дисципліни. Кожен білет 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 бал;
- “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 бал;
- «незадовільно», завдання не виконано – 0 балів.

Максимальна сума балів стартової складової складає 70. Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахована модульна контрольна робота, здача усіх лабораторних робіт, захист графічної роботи та стартовий рейтинг не менш ніж 40 балів.

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 13 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менш ніж 9 балів.

За результатами 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 35 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менш ніж 30.

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 цифрових технологій в енергетиці (протокол № 1 від 01.07.2022)

**Погоджено** Методичною комісією інституту (протокол № 10 від 04.07.2022)