

## СИЛАБУС

<b>Нереляційні бази даних</b>				
<p><b>Мета дисципліни:</b> Надання майбутнім фахівцям знання про інформаційні моделі та системи управління NoSQL-базами даних, теоретичні і практичні засади функціонування NoSQL баз даних, основи обробки великомасштабних даних, нереляційні бази даних Redis та MongoDB, та створення backend-додатків на їх основі. Отримані знання дозволять здобувачам розвинути вміння щодо розробки backend-додатків, планування архітектури інформаційних систем та адміністрування баз даних.</p> <p>Основні <b>компетентності</b>, що формуються:</p> <p>ІК. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>СК-2. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі.</p> <p>СК-5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.</p> <p>СК-9. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.</p>				
<b>Мова викладання</b>	<b>Семестр</b>	<b>Кредити ECTS / Тип дисципліни (обов'язкова, вибіркова)</b>	<b>Викладач</b>	<b>Навчальне навантаження</b>
Укр.	2	5 / обов'язкова	Барташевська Ю.М., к.е.н., доцент; Ковилін Є.Р., к.т.н.	150 год. (22 год. лекцій, 22 год. практичних занять, 91 год. самостійної роботи, 15 год. індивідуальних занять)
<b>Результати навчання</b> По закінченню вивчення дисципліни здобувачі будуть здатні		<b>Методи викладання, навчання</b>		<b>Форми оцінювання (поточний та підсумковий контроль)</b>
РН 6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.		Лекція-дискусія, обговорення проблемних ситуацій		Оцінювання участі у дискусії, вирішення проблемних ситуацій, оцінювання практичних навичок
РН 12. Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.		Лекція-дискусія, аналіз проблемних ситуацій		Усні відповіді на запитання, розв'язання задач з використанням програмного забезпечення, оцінювання практичних навичок
РН 10. Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення		Лекція-дискусія, аналіз проблемних ситуацій		Оцінювання участі у дискусії, розв'язання задач з використанням програмного забезпечення, оцінювання практичних навичок
<b>Оцінка</b>				
<b>Підсумкова оцінка в результаті 100% постійного оцінювання:</b>				
60% розв'язування задач з використанням програмного забезпечення				

## 40% підсумковий контроль (екзамен)

### Критерії оцінювання:

#### 1 модуль (30 балів)

**Бали з 1 модуля здобувач отримує, виконуючи 2 поточні роботи, кожна відповідно 10 та 20 балів:**

За першу роботу (максимально 10 балів):

9-10 балів – здобувач вірно виконав роботу, демонструє глибоке розуміння матеріалу. Вірно обрано алгоритм реалізації, якісне представлення результатів. Обґрунтовані висновки.

7-8 балів – здобувач виконав роботу, однак є незначні неточності, що не здатні вплинути на кінцевий результат. Зроблено висновки і якісне подання результатів.

5-6 балів – здобувач демонструє недостатнє розуміння матеріалу. Однак є помилки у виборі та реалізації алгоритму рішення. Відсутні висновки і здобувач не може якісно пояснити одержаний результат. Завдання виконано частково або в загальному вигляді.

3-4 бали – здобувач демонструє незнання матеріалу, невірно обрано алгоритм реалізації і отриманий результат не є кінцевим, містить істотні помилки.

1-2 бали – здобувач демонструє незнання матеріалу. Виконання завдання не доведено до кінця, а наявне рішення містить грубі помилки.

0 балів – завдання не виконано здобувачем.

За другу роботу (максимально 20 балів):

19-20 балів – здобувач вірно виконав роботу, демонструє глибоке розуміння матеріалу. Вірно обрано алгоритм реалізації, якісне представлення результатів. Обґрунтовані висновки.

16-18 балів – здобувач виконав роботу, однак є незначні неточності, що не здатні вплинути на кінцевий результат. Зроблено висновки і якісне подання результатів.

10-15 балів – здобувач демонструє недостатнє розуміння матеріалу. Однак є помилки у виборі та реалізації алгоритму рішення. Відсутні висновки і здобувач не може якісно пояснити отриманий результат. Завдання виконано частково або в загальному вигляді.

7-9 балів – здобувач демонструє незнання матеріалу, невірно обрано алгоритм реалізації і отриманий результат не є кінцевим, містить істотні помилки.

1-6 балів – здобувач демонструє незнання матеріалу. Виконання завдання не доведено до кінця, а наявне рішення містить грубі помилки.

0 балів – завдання не виконано здобувачем/

#### 2 модуль (30 балів)

**Бали з 2 модуля здобувач отримує, виконуючи 1 поточну роботу на 30 балів:**

27-30 балів – здобувач вірно виконав роботу, демонструє глибоке розуміння матеріалу. Вірно обрано алгоритм реалізації, якісне представлення результатів. Обґрунтовані висновки.

20-26 балів – здобувач виконав роботу, однак є незначні неточності, що не здатні вплинути на кінцевий результат. Зроблено висновки і якісне подання результатів.

15-19 балів – здобувач демонструє недостатнє розуміння матеріалу. Однак є помилки у виборі та реалізації алгоритму рішення. Відсутні висновки і здобувач не може якісно пояснити отриманий результат. Завдання виконано частково або в загальному вигляді.

9-14 балів – здобувач демонструє незнання матеріалу, невірно обрано алгоритм реалізації і отриманий результат не є кінцевим, містить істотні помилки.

1-8 балів – здобувач демонструє незнання матеріалу. Виконання завдання не доведено до кінця, а наявне рішення містить грубі помилки.

0 балів – завдання не виконано здобувачем;

#### Підсумковий контроль (40 балів).

**Екзаменаційний білет складається 2 завдань. Завдання 1 оцінюється 15 балами, завдання 2 – 25 балами.**

##### Завдання 1:

10-15 балів – здобувач вірно виконав роботу, демонструє глибоке розуміння матеріалу. Вірно обрано алгоритм реалізації, якісне представлення результатів. Обґрунтовані висновки.

7-9 балів – здобувач виконав роботу, однак є незначні неточності, що не здатні вплинути на кінцевий результат. Зроблено висновки і якісне подання результатів.

5-6 бали – здобувач демонструє недостатнє розуміння матеріалу. Однак є помилки у виборі та реалізації алгоритму рішення. Відсутні висновки і здобувач не може якісно пояснити одержаний результат. Завдання виконано частково або в загальному вигляді.

3-4 бали – здобувач демонструє незнання матеріалу, невірно обрано алгоритм реалізації і отриманий результат не є кінцевим, містить істотні помилки.

1-2 бали – здобувач демонструє незнання матеріалу. Виконання завдання не доведено до кінця, а наявне рішення містить грубі помилки.

0 балів – завдання не виконано здобувачем.

### **Завдання 2:**

23-25 балів – здобувач вірно виконав роботу, демонструє глибоке розуміння матеріалу. Вірно обрано алгоритм реалізації, якісне представлення результатів. Обґрунтовані висновки.

17-22 балів – здобувач виконав роботу, однак є незначні неточності, що не здатні вплинути на кінцевий результат. Зроблено висновки і якісне подання результатів.

8-16 балів – здобувач демонструє недостатнє розуміння матеріалу. Однак є помилки у виборі та реалізації алгоритму рішення. Відсутні висновки і здобувач не може якісно пояснити отриманий результат. Завдання виконано частково або в загальному вигляді.

5-7 бали – здобувач демонструє незнання матеріалу, невірно обрано алгоритм реалізації і отриманий результат не є кінцевим, містить істотні помилки.

1-4 бали – здобувач демонструє незнання матеріалу. Виконання завдання не доведено до кінця, а наявне рішення містить грубі помилки.

0 балів – завдання не виконано здобувачем.

## **Зміст**

### Змістовий модуль 1.

#### **Тема 1. Вступ до NoSQL-баз даних. Моделі даних.**

Поняття і призначення NoSQL-баз даних, відмінності реляційних і NoSQL-баз даних, типи NoSQL-баз даних, переваги і недоліки NoSQL-баз даних, CAP-теорема, сфера застосування NoSQL-баз даних.

#### **Тема 2. Узгодженість даних. Map-Reduce шаблон.**

Поняття узгодженості. Consistency, Availability, Partition tolerance (CAP) і BASE (Basically Available, Soft-state, Eventually consistent). Реплікація, розбиття на частини. Моделі узгодженості. Цілісність даних Redis. Цілісність даних MongoDB. Map-Reduce шаблон.

#### **Тема 3. Бази даних типу ключ-значення. Вступ до Redis.**

Модель бази даних ключ-значення. Redis. Персистентність даних Redis. Структури даних Redis: рядки, хеши, списки, множини, сортовані множини. Команди створення і керування структурами даних Redis.

#### **Тема 4. Структури даних Redis. Операції з структурами даних Redis.**

Асимптотична складність структур даних. Псевдо-багатоключові запити. Команди для роботи з хешами. Команди для роботи з масивами. Команди для роботи з множинами.

#### **Тема 5. Документні бази даних. Вступ до Mongo DB**

Модель документної бази даних. Концепції Mongo DB. Робота з Mongo DB Server Console. Додавання документу. Селектори. Оновлення даних.

#### **Тема 6. Структури даних Mongo DB. Операції з структурами даних Mongo DB.**

Команда Find. Розбиття на сторінки. Моделювання даних. Структури даних Mongo DB.

### Змістовий модуль 2.

#### **Тема 7. Додаткові можливості Mongo DB.**

Безструктурна архітектура Mongo DB. Capped collection. Транзакційність Mongo DB. Індиксація Mongo DB. Робота із Mongo DB Compass.

#### **Тема 8. Додаткові можливості Redis.**

Транзакції Redis. Контроль строку існування ключів. Публікація повідомлень у Redis. Команда MONITOR.

**Тема 9. ORM як інструмент керування NoSQL-базами даними. Spring JPA.**

Використання Spring Data ORM для розробки серверних додатків з використанням NoSQL баз даних. Підключення Redis і виконання команд з Java backend-додатку.

**Тема 10. Розробка серверних додатків з використанням Spring Data Redis.**

Використання Spring Data ORM для контролю строку життя ключів. Публікація та перехоплення повідомлень у Redis за допомогою Spring Data ORM як альтернатива брокерів повідомлень.

**Тема 11. Розробка серверних додатків з використанням Spring Data MongoDB.**

Використання Spring Data ORM для розробки серверних додатків з використанням MongoDB. Підключення MongoDB і виконання CRUD-команд з Java backend-додатку.

**Література****Основна**

1. Andreas Meier. SQL & NoSQL Databases: Models, Languages, Consistency Options and Architectures for Big Data Management. / Andreas Meier, Michael Kaufmann – Berlin: Springer Vieweg, 2019 – 245 p.

**Додаткова**

1. Luc Perkins. Seven Databases in Seven Weeks: A Guide to Modern Databases and the NoSQL Movement. / Luc Perkins, Eric Redmond, Jim Wilson – Raleigh, NC: Pragmatic Bookshelf, 2018 – 360 p.

**Політика курсу**

*Політика щодо відвідування занять:* Здобувачі мають відвідувати заняття регулярно. У випадку ситуацій, коли здобувач пропускає заняття, він несе особисту відповідальність за опрацювання матеріалів лекції, розміщених у Google Classroom. Частина матеріалу, який виноситься на іспит у вигляді есе та тесту, базується на лекціях. Пропущені заняття здобувач має відпрацювати, захистивши виконані практичні завдання під час чергової консультації викладача.

*Здобувачі з особливими освітніми потребами:* Мають право на індивідуальне визначення способів проходження поточного модульного та підсумкового контролю за письмовою заявою, яка подається до загального деканату на початку викладання курсу. Можливе навчання за індивідуальним графіком, який оформлюється відповідно до п. 3.4 Положення про організацію освітнього процесу.

*Академічна доброчесність:* Здобувач має усвідомити, що академічна недоброчесність є неприпустимою. Викриття будь-якого порушення академічної доброчесності під час виконання будь-якого завдання призведе до його нульової оцінки. Порушення академічної доброчесності на екзамені призведе до негативної оцінки за весь курс та можливого виключення з програми. Під час екзамену здобувачам забороняється користуватися жодним електронним пристроєм (окрім ПК для виконання завдання), навчальними та додатковими матеріалами. Всі суперечливі питання, у разі їх виникнення, можуть бути врегульовані шляхом звернення до Комісії з академічної доброчесності та етики, відповідно до п.4.9 Положення про організацію освітнього процесу.

*Політика щодо використання телефонів та інших електронних пристроїв:* Під час проведення навчальних занять електронні пристрої та телефони мають перебувати в безшумному режимі роботи і можуть використовуватися для доступу до навчальних матеріалів у Google Classroom. У разі невиконання даної вимоги, викладач може запропонувати здобувачу залишити аудиторію.

*Політика щодо скарг здобувачів.* Здобувач може обговорити проблемне питання з викладачем після заняття. Якщо питання залишається невирішеним, здобувач має право звернутися до завідувача кафедри інформаційних технологій.

*Політика щодо підвищення оцінки з дисципліни:* Здобувач має право підвищити оцінку з дисципліни відповідно до пп. 2.4.5. Положення про організацію освітнього процесу. Заява на підвищення оцінки має бути оформлена у загальному деканаті.

*Пропозиції від здобувачів вищої освіти:* Протягом вивчення курсу здобувачі можуть звернутися до викладача з пропозиціями щодо вдосконалення курсу (доповнення тем, зміни методів

викладання, форм оцінювання та ін.). Дані пропозиції можуть бути висловлені усно або письмово (електронною поштою, коментарі у Google Classroom). Для вирішення будь-якого питання, яке пов'язане із вивченням даної дисципліни, здобувач може звернутися до викладача (bartashevsk@duan.edu.ua) або до гаранта ОПП (ryzhkov.i@duan.edu.ua).