

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

Кафедра (циклова комісія) _____ системного проектування _____

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету _____

доц. Юрій ФУРГАЛА

“ ”

2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

_____ **Нереляційні та розподілені бази даних** _____

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність _____ **121 – Інженерія програмного забезпечення (ВПК)** _____

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____

(назва спеціалізації)

факультет _____ **електроніки та комп'ютерних технологій** _____

(назва інституту, факультету, відділення)

2022 – 2023 навчальний рік

Робоча програма “Нереляційні та розподілені бази даних” для студентів
(назва навчальної дисципліни)
 галузі знань “12 – Інформаційні технології”
 за спеціальністю “121 Інженерія програмного забезпечення (ВПК)”

Розробники: Марія Ляшкевич
(асистент кафедри системного проектування)

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри (циклової комісії) _____
системного проектування

Протокол від “ 30 ” 08 2022 року № 1

Завідувач кафедри _____ системного проектування
(Роман ШУВАР)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Ухвалено Вченою радою факультету електроніки та комп’ютерних технологій

Протокол від “ 31 ” 08 2022 року № 28/22

© Ляшкевич М., 2022 рік
 © Шувар Р., 2022 рік
 © ЛНУ ім. І. Франка, 2022 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4	Галузь знань 12 Інформаційні технології (шифр і назва)	Нормативна (за вибором)	
Модулів – <i>немає</i>	Спеціальність: 121 Інженерія програмного забезпечення (ВПК)	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		3-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання <i>немає</i> (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		5-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3,5	Освітній ступінь бакалавр	Лекції	
		32 год.	
		Практичні, семінарські	
		<i>немає</i>	
		Лабораторні	
		32 год.	
		Самостійна робота	
		56 год.	
		Індивідуальні завдання:	
		<i>немає</i>	
Вид контролю:			
<i>залік</i>			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить

для денної форми навчання – 1,14

для заочної форми навчання – немає

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення нормативної дисципліни «Нереляційні та розподілені бази даних» є сформувати фундаментальні теоретичні знання та практичні вміння з організації нереляційних баз даних NoSQL. У рамках вивчення дисципліни студенти мають опанувати сучасні технології проектування документних, колонкоорієнтованих та графових баз даних (MongoDB, Cassandra, Redis).

Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, обов'язкові для того, щоб оволодіти базовими поняттями, пов'язаними з організацією та використанням нереляційних баз даних. Тому у дисципліні представлено як огляд базових понять та інструментів нереляційних баз даних, так і засобів, які потрібні для вирішення типових завдань при використанні, налаштуванні та управлінні нереляційними базами даних, створення баз даних і колекцій, робота в середовищі MongoDB, реалізація запитів до БД за допомогою Compass, основи побудови графової бази даних та її використання в середовищі СКБД Neo4j, робота із СКБД Redis.

Після завершення цього курсу студент буде:

- мати здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- мати здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- мати здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- мати здатність діяти на основі етичних міркувань;
- мати здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки);
- вміти розробляти людино-машинний інтерфейс;
- нати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних;
- мати фундаментальні теоретичні знання і практичні навички з організації нереляційних баз даних;
- володіти сучасною технологією роботи у середовищі сучасних систем керування базами даних NoSQL.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні поняття NoSQL баз даних.

Тема 1. Вступ у дисципліну.

Основні концепції нереляційних баз даних NoSQL (Not Only SQL). Порівняльні характеристики реляційних і нереляційних баз даних. Типи баз даних в NoSQL.

Тема 2. Моделі даних.

Модель даних в NoSql. Агрегатно-орієнтовані бази даних. Основні елементи БД MongoDB.

Тема 3. Робота з командним рядком.

Створення запитів до документів з командного рядка в середовищі СКБД MongoDB.

Тема 4. Командний інтерфейс.

Командний інтерфейс в MongoDB. Створення індексів і застосування їх в запитах. Операції CRUD в MongoDB.

Тема 5. Робота з BSON.

Формат BSON і мережевий протокол MongoDB, як працюють драйвери.

Тема 6. Проектування великих моделей даних.

Принципи проектування схеми. Технічні деталі про бази даних, колекції та документи

Тема 7. Запити.

Запити і агрегування. Детальніше про мову запитів в MongoDB на прикладі зіставлення MongoDB та SQL

Тема 8. Графові бази даних.

Поняття графових баз даних NoSQL.

Змістовий модуль 2. Проектування NoSQL баз даних.

Тема 9. Можливості графових баз даних.

Функціональні можливості графових баз даних.

Тема 10. Проектування графових баз даних.

Основи побудови графової бази даних та її використання в середовищі СКБД Neo4j.

Тема 11. Спеціалізовані типи баз даних.

База даних типу ключ-значення та база даних типу сімейство стовпців.

Тема 12. Можливості спеціалізовані типи баз даних.

Функціональні можливості баз даних типу ключ-значення. Приклади застосування.

Тема 13. Характеристики моделей баз даних.

Характеристика основних структурних елементів моделі БД сімейство стовпців.

Тема 14. Поняття зміни схем даних.

Зміна схем в нереляційних базах даних.

Тема 15. Сховища даних.

Використання багатоваріантного сховища даних. Вибір правильної технології.

Тема 16. Поняття мультимодельні бази даних.

Мультимодельні бази даних. Проектування і використання мультимодельних баз даних.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		о	л	п	лаб.	інд.		с.р.	л	п	лаб.	інд.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Основні поняття NoSQL баз даних.												
Тема 1. Вступ у дисципліну.		2		2		3,5						
Тема 2. Моделі даних.		2		4		3,5						
Тема 3. Робота з командним рядком.		2				3,5						
Тема 4. Командний інтерфейс.		2		4		3,5						
Тема 5. Робота з BSON.		2				3,5						
Тема 6. Проектування великих моделей даних.		2		2		3,5						
Тема 7. Запити.		2		2		3,5						
Тема 8. Графові бази даних.		2		2		3,5						
Разом за змістовим модулем 1		16		16		28						
Змістовий модуль 2. Проектування NoSQL баз даних.												
Тема 9. Можливості графових баз даних.		2		4		3,5						
Тема 10. Проектування графових баз даних.		2				3,5						
Тема 11. Спеціалізовані типи баз даних.		2		8		3,5						
Тема 12. Можливості спеціалізовані типи баз даних.		2				3,5						
Тема 13. Характеристики моделей баз даних.		2				3,5						
Тема 14. Поняття зміни схем даних.		2				3,5						
Тема 15. Сховища даних.		2		4		3,5						
Тема 16. Поняття мультимодельні бази даних.		2				3,5						
Разом за змістовим модулем 2		16		16		28						
Усього годин		32		32		56						

5. Теми семінарських занять*не має***6. Теми практичних занять***не має***7. Теми лабораторних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудувати таблицю порівняльних характеристик основних ознак реляційних і баз даних NoSQL.	2
2	Документно-орієнтована база даних NoSQL під управлінням СКБД MongoDB та основи її створення.	4
3	Робота в середовищі MongoDB зі створення бази даних, колекцій та документів.	4
4	Робота із колекціями та документами у середовищі Compass.	2
5	Робота з масивами та регулярними виразами в середовищі MongoDB.	2
6	Створення графових баз даних і роботи з ними на прикладі СКБД Neo4J.	2
7	Робота з графовою базою даних. Реалізація запитів до графої бази даних на мові Cypher.	4
8	Інсталяція та перше знайомство з СКБД Redis.	8
9	Робота з даними у форматі JSON в СКБД SQL Server.	4
	Разом	32

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Поняття нереляційних баз даних.	3,5
2	Поняття моделей даних.	3,5
3	Робота з MongoDB у командному рядку.	3,5
4	Робота з мережевим протоколом MongoDB.	3,5
5	Проектування схем даних.	3,5
6	Запити до MongoDB через командний рядок.	3,5
7	Формування складних запитів.	3,5
8	Графові бази даних.	3,5
9	Робота з графовими базами даних.	3,5
10	Можливості застосування графових баз даних.	3,5
11	Спеціалізовані бази даних.	3,5
12	Спеціалізовані NoSQL бази даних.	3,5
13	Зміна схем даних.	3,5
14	Питання масштабування баз даних.	3,5
15	Питання підготовки бази даних до міграції.	3,5
16	Міграція баз даних.	3,5
	Разом	56

9. Індивідуальні завдання

10. Методи навчання

Інформаційні методи (лекція, бесіда, ілюстрація, демонстрація); дедуктивні методи на основі узагальнень; евристичні методи (проблемна лекція); інтерактивні методи (дискусія).

11. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється шляхом проведення усного опитування та написання письмових звітів по виконаних лабораторних роботах. У кінці курсу проводиться залік.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання проводиться упродовж семестру за 100-бальною шкалою, де враховано бали за два контрольні заміри по 35 балів за кожний модуль та 30 балів за складання заліку.

Бали нараховуються за видами робіт з співвідношенням:

- контрольні заміри (2 модулі): 70% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 70, а саме:

- лабораторні роботи: 60% оцінки контрольного заміру; максимальна кількість балів 42 (9 лабораторних робіт).

- теоретичний матеріал: 40% оцінки контрольного заміру; максимальна кількість балів 28 (2 тести по 14 балів кожний).

- залік: 30% семестрової оцінки, максимум 30 балів.

Оцінки за лабораторні заняття розподіляються наступним чином: виконання лабораторних завдань – 60 %, відповіді на запитання викладача – 40 %.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
A	90 – 100	відмінно	зараховано
B	81-89	добре	
C	71-80		
D	61-70	задовільно	
E	51-60		
FX	21-50	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
F	0-20	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

* кількість балів для оцінок «незадовільно» (FX і F) визначається Вченими радами факультетів (педагогічними радами коледжів).

13. Методичне забезпечення

14. Рекомендована література

Основна

1. Кайл Бэнкер MongoDB в действии / пер. с англ. Слинкина А.А. М.: ДКМ Пресс, 2010. 394 с.
2. Редмонд Уилсон: Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL / пер. с англ. М.: ДМК-Пресс, 2017. 384 с.
3. Фаулер Мартин, Садаладж Прамодкумар Дж. NoSQL: новая методология разработки нереляционных баз данных. Пер. с англ. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2013. 192 с.
4. Робинсон Ян, Вебер Джим, Эфрем Эмиль Графовые базы данных: новые возможности для работы со связанными данными / пер. с англ. Р.Н. Рагимова; науч. ред. А. Н. Кисилев. 2-е изд. М.: ДМК Пресс, 2016. 256 с.
5. NoSQL for Mere Mortals. English. Addison-Wesley Professional; 1st edition (April 16, 2015). 542 pages.
6. NoSQL and SQL Data Modeling: Bringing Together Data, Semantics, and Software. English. Technics Publications; First edition (March 11, 2016). 258 pages.
7. Н.В. Ситник, Проектування баз і сховищ даних. Київ, Україна : КНЕУ, 2004.
8. NoSQL For Dummies. English. For Dummies; 1st edition (February 24, 2015). 464 pages.

Допоміжна

1. М.Ю. Швець, Д.С. Заруба, Ю.В. Хохлов, «Порівняння SQL та NoSQL баз даних», Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки, Т. 29 (68), Ч. 2, № 6, с. 21-25, 2018.
2. І.Б. Швороб, «Методи та засоби екстракції та аналізу слабоструктурованих текстових даних на основі документо-орієнтовного графа», дис. канд. наук., Нац. ун-т «Львівська політехніка», Львів, 2018.
3. Sneha Binani, Ajinkya Gutti, Shivam Upadhyay, «SQL vs. NoSQL vs. NewSQL- A Comparative Study», Communications on Applied Electronics (CAE) – Foundation of Computer Science FCS, New York, USA, vol. 6, no.1, p. 43-46, 2016.

15. Інформаційні ресурси

1. MongoDB Shell / Офіційний портал компанії MongoDB Inc. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.mongodb.com/try/download/shell>
2. MongoDB CRUD Concepts / Офіційний портал компанії MongoDB Inc. [Електронний ресурс]. URL: <https://docs.mongodb.com/manual/core/crud/index.html>
3. What is a Graph Database? Офіційний портал компанії Neo4j, Inc [Електронний ресурс]. URL: <https://neo4j.com/developer/graph-database/>
4. Robinson Ian, Webber Jim, Eifrem Emil. Graph Databases: New Opportunities for Connected. 2nd ed. O'Reilly Media, Inc., 2015. 236 p. [On-line]. URL: <https://www.oreilly.com/library/view/graph-databases-2nd/9781491930885/>
5. Он-лайн керівництво із Redis [Електронний ресурс]. URL: <https://metanit.com/nosql/Redis/>
6. Робота з JSON в Microsoft SQL Server / Офіційний портал компанії Microsoft. [Електронний ресурс]. URL: [544-working-with-json-in-microsoft-sql-server.html](https://docs.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/json/working-with-json-in-microsoft-sql-server)
7. MongoDB Compass / Офіційний портал компанії MongoDB Inc.[Електронний ресурс]. URL: <https://docs.mongodb.com/compass/current/>