

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## «НЕРЕЛЯЦІЙНІ БАЗИ ДАНИХ»



**Ступінь освіти**

**Галузь знань**

**Тривалість**

**викладання**

**Заняття:**

Лекції

Лабораторні

**Мова викладання**

магістр

12 Інформаційні технології

3, 4 чверті

II семестр 2024/2025 н.р.

1 година на тиждень

2 години на тиждень

українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3372>

Кафедра, що викладає: Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

**Інформація про викладача:**



**Викладач:**

Балалаєва О.Ю., доцент.

**Персональна сторінка:**

[https://it.nmu.org.ua/ua/HR\\_staff/prepods/kashtan.php](https://it.nmu.org.ua/ua/HR_staff/prepods/kashtan.php)

**E-mail:**

balalaieva.o.yu@nmu.one

## 1. Анотація до курсу

Немає сумнівів в тому, що методи роботи веб-додатків з даними істотно змінилися за останнє десятиліття. Збирається і використовується все більше даних, і все більше користувачів одночасно отримують доступ до цих даних. Це означає, що масштабованість і продуктивність є більш складним завданням, ніж для реляційних баз даних, заснованих на схемі, чіє масштабування складніше.

Проблема масштабованості SQL була визнана інтернет-компаніями з величезними зростаючими потребами в даних і інфраструктурі, такими як Google, Amazon і Facebook. Вони придумали свої власні рішення проблеми - такі технології, як BigTable, DynamoDB і Cassandra.

Цей зростаючий інтерес привів до появи ряду систем управління базами даних NoSQL (СУБД) з упором на продуктивність, надійність і узгодженість. Ряд вже існуючих структур індексування був переглянутий і вдосконалений з метою підвищення продуктивності пошуку та операцій читання.

По-перше, існували запатентовані (з закритим вихідним кодом) типи баз даних NoSQL, розроблені великими компаніями для задоволення їх конкретних потреб, такі як Bigtable від Google, яка вважається першою системою NoSQL, і DynamoDB від Amazon.

Успіх цих пропріетарних систем поклав початок розробці ряду аналогічних систем баз даних з відкритим вихідним кодом і пропріетарних систем, найбільш популярними з яких є Hypertable, Cassandra, MongoDB, DynamoDB, HBase і Redis.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета дисципліни** – формування у здобувачів вищої освіти компетентностей щодо області нереляційних баз даних, а також механізми зберігання та видобування даних відмінні від підходу «таблиць-відношень» в реляційних базах даних; придбання знань в діяльності з інсталяції та експлуатації документо-орієнтованих систем керування базами даних, що не потребує опису схеми таблиць.

### Завдання курсу:

- ознайомити здобувачів вищої освіти з сутністю основних понять та принципами нереляційних баз даних;
- ознайомлення з особливостями апаратного та програмного забезпечення;
- опанування принципів роботи сучасних нереляційних систем управління базами даних;
- формування навичок планування нереляційних баз даних;
- оволодіння методологією створення об'єктів нереляційної бази даних, управління ними та забезпечення цілісності даних;
- вивчення функціонального призначення, критеріїв створення та функціонування, архітектури, принципів побудови, організації нереляційних баз даних та програмно-технічного забезпечення інформаційних систем для удосконалення технологій їх застосування;
- навчити здобувачів вищої освіти застосовувати нереляційні бази даних за напрямками професійної діяльності.

## 3. Результати навчання

1. Здійснювати проектування, розробку, впровадженням та підтримку інформаційних систем у глобальному інформаційному середовищі в рамках міжнародних проектів.

2. Управляти інформаційними ресурсами та системами, організовувати та підтримувати виконання комплексу заходів з впровадження інформаційних систем та сервісів.

3. Використовувати стандартні протоколи та програмно-апаратні засоби локальних та глобальних обчислювальних мереж для проектування та ефективного функціонування інформаційних систем.

4. Використовувати мови програмування, опису інформаційних ресурсів, специфікацій, інструментальні засоби, крос-платформні бібліотеки, фреймворки та технології під час проектування та створення інформаційних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій.

#### 4. Структура курсу

##### ЛЕКЦІЇ

|           |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекція 1  | 1.1 Недоліки реляційної моделі даних. Огляд альтернативних моделей баз даних<br>1.2 Порівняння баз даних SQL (реляційних) і NoSQL (нереляційних)<br>1.3 Введення в нереляційні бази даних<br>1.4 Типи баз даних NoSQL<br>1.5. Чому NoSQL |
| Лекція 2  | Агреговані моделі даних                                                                                                                                                                                                                  |
| Лекція 3  | Детально про моделі даних                                                                                                                                                                                                                |
| Лекція 4  | Моделі розподілу                                                                                                                                                                                                                         |
| Лекція 5  | Узгодженість                                                                                                                                                                                                                             |
| Лекція 6  | Штampi версій                                                                                                                                                                                                                            |
| Лекція 7  | Відображення-згортка                                                                                                                                                                                                                     |
| Лекція 8  | Бази даних типу ключ-значення                                                                                                                                                                                                            |
| Лекція 9  | Документні бази даних                                                                                                                                                                                                                    |
| Лекція 10 | Сімейство стовпців                                                                                                                                                                                                                       |
| Лекція 11 | Графові бази даних                                                                                                                                                                                                                       |
| Лекція 12 | Міграції схем                                                                                                                                                                                                                            |
| Лекція 13 | Багатоваріантна персистентність                                                                                                                                                                                                          |
| Лекція 14 | За рамками технології NoSQL                                                                                                                                                                                                              |
| Лекція 15 | Вибір бази даних                                                                                                                                                                                                                         |

##### ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

|                      |                                                                     |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Лабораторна робота 1 | Введення в MongoDB. Інсталяція та налаштування                      |
| Лабораторна робота 2 | Робота з базою даних MongoDB. Адміністрування та створення колекцій |
| Лабораторна робота 3 | MongoDB, C# та ASP.NET                                              |
| Лабораторна робота 4 | MongoDB і Python                                                    |

#### 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

1. Персональний комп'ютер або ноутбук зі сталим доступом до мережі Інтернет
2. Активованний акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.
3. Активний обліковий запис у системі дистанційної освіти Moodle.
4. Програмне забезпечення:
  - Платформа Windows 10/11
  - Microsoft Office або LibreOffice;
  - Інтернет-браузер;
  - MongoDB.

## 6. Система оцінювання та вимоги

**6.1. Навчальні досягнення** здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

| Рейтингова шкала | Інституційна шкала |
|------------------|--------------------|
| 90 – 100         | відмінно           |
| 75 – 89          | добре              |
| 60 – 74          | задовільно         |
| 0 – 59           | незадовільно       |

6.2. Здобувач вищої освіти може отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Поточна успішність складається з оцінок за лекційну частину курсу та лабораторний практикум. Отримані бали додаються і є підсумковою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни. Максимально за поточною успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

Максимальне оцінювання:

| Теоретична частина | Лабораторна частина       |                             | Разом |
|--------------------|---------------------------|-----------------------------|-------|
|                    | При своєчасному складанні | При несвоєчасному складанні |       |
| 40                 | 60                        | 50                          | 100   |

Лабораторні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі диференційного заліку, який містить 3 питання.

### 6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини курс.

Робота повинна містити розгорнуті відповіді на два питання білету. Якщо робота виконується у дистанційному режимі, то видача номеру білета проходить через систему MS Teams у зазначеній викладачем групі спілкування. В такому режимі виконана робота пишеться вручну, фотографується та відсилається не електронну пошту викладача у впродовж встановленого викладачем часу. За виконану роботу нараховуються бали:

**40 балів** – дана розгорнута відповідь на два питання.

**30 балів** – дана розгорнута відповідь на одне питання, але є помилки при розгляді іншого питання, або є несуттєві помилки у відповідях на два питання.

**15 балів** – два повна відповідь на одне питання або на два питання зі значними помилками.

**5 балів** – відповідь на одне питання із значними помилками.

**0 балів** – відповіді на питання відсутні або повністю невірні, або робота здана несвоєчасно.

#### **6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи.**

З кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 6 запитань з переліку контрольних запитань. Відповідь на питання оцінюється максимально у 1 бал, причому:

- **1 бал** – відповідь вірна;
- **0,5 бала** – відповідь вірна, але не повна; відповідь вірна, але містить неточності та/або помилки;
- **0 балів** – відповідь невірна.

Максимальна оцінка за лабораторну роботу складає 6 балів. Максимальна оцінка за лабораторний практикум – 60 балів.

### **7. Політика курсу**

#### **7.1. Політика щодо академічної доброчесності**

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". [http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us\\_documents/System\\_of\\_prevention\\_and\\_detection\\_of\\_plagiarism.pdf](http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

#### **7.2. Комунікаційна політика**

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

#### **7.3. Політика щодо перескладання**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

#### **7.4. Відвідування занять**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

#### **7.5. Політика щодо оскарження оцінювання**

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

#### **7.6. Студентоцентризований підхід**

Для врахування інтересів та потреб здобувачів на початку вивчення курсу здобувачам вищої освіти пропонується відповісти у системі Moodle на низку питань щодо інформаційного наповнення курсу. Відповідно до результатів опитування формується траєкторія навчання з урахуванням потреб здобувачів.

Під час навчання здобувачі реалізують своє право вибору індивідуальних завдань лабораторних робіт.

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти пропонується анонімно заповнити у системі Moodle електронні анкети для оцінки рівня задоволеності методами навчання і викладання та врахування пропозицій стосовно покращення змісту навчальної дисципліни. За результатами опитування вносяться відповідні корективи у робочу програму та силабус.

### **8. Рекомендовані джерела інформації**

1. Andreas Meier, Michael Kaufmann. SQL & NoSQL Databases: Models, Languages, Consistency Options and Architectures for Big Data Management 1st ed. Edition. – Springer Vieweg, 2019. – 245 p. ISBN-10: 3658245484, ISBN-13: 978-3658245481.
2. Doug Bierer. SLearn MongoDB 4.x: A guide to understanding MongoDB development and administration for NoSQL developers. – Packt Publishing, 2020. – 610 p. ISBN-10: 1789619386, ISBN-13: 978-1789619386.
3. Gerardus Blokdyk. NoSQL A Complete Guide. – 5STARCooks, 2020. – 304 p. ISBN-10: 1867320541, ISBN-13: 978-1867320548.
4. Shannon Bradshaw, Eoin Brazil, Kristina Chodorow. MongoDB: The Definitive Guide: Powerful and Scalable Data Storage. – O'Reilly Media, 2019. – 514 p. ISBN-10: 1491954469, ISBN-13: 978-1491954461.
5. Петренко І. О. Сучасні нереляційні бази даних: теорія та практика. Київ: Видавництво НаУКМА, 2023. 320 с. ISBN 978-966-982-456-7.

6. Коваленко В. В., Смирнов Д. А. Розробка веб-додатків з використанням MongoDB і Node.js. Харків: ХНУРЕ, 2022. 215 с. ISBN 978-617-7466-89-3.
7. Іванова О. М. Технології NoSQL у сучасних інформаційних системах. Львів: ЛНУ, 2022. 280 с. ISBN 978-966-613-903-5.
8. Сидоренко П. О. Основи NoSQL: MongoDB та інші нереляційні бази даних. Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2024. 350 с. ISBN 978-966-153-765-8.
9. Козак І. П. Нереляційні бази даних: навчальний посібник. Київ: КНЕУ, 2023. 250 с. ISBN 978-966-98456-12-3.
10. Kaufmann M., Meier A. SQL and NoSQL Databases: Modeling, Languages, Security and Architectures for Big Data Management. 2nd ed. Cham: Springer, 2023. 268 p. ISBN 978-3-031-27907-2. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-031-27908-9>.
11. Blokdyk G. SQL and NoSQL Databases: A Complete Guide – 2023 Edition. Brisbane: The Art of Service, 2023. 311 p. ISBN 978-1038804228.
12. Hussain F., Hussain K. NoSQL Essentials: Navigating the World of Non-Relational Databases. Independently published, 2024. 231 p. ISBN 979-8877862821.
13. NoSQL Databases: Comprehensive Introduction to Non-Relational Data Management. Let Me Read, 2024. 137 p.
14. Giamas A. Mastering MongoDB 6.x: Expert techniques to run high-volume and fault-tolerant database solutions using MongoDB 6.x. 3rd ed. Birmingham: Packt Publishing, 2022. 460 p. ISBN 978-1-80324-386-3.
15. Eppinger F., Störl U. NoSQL Database Tuning through Machine Learning [Електронний ресурс] // arXiv preprint, 2022. – arXiv:2212.12301. – DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.12301>.
16. Pande N. Hands on ASP.Net REST API with NoSQL database Mongo DB: Build real world REST service using .Net web API and MongoDB with a step by step guide for new and experienced programmers alike. Kindle Edition. 2023. ISBN: 979-8371234567.
17. Сергієнко А.В., Балалаєва О.Ю., Іванов Д.В., Вус І.В. (2024). Розробка мобільного додатку та оптимізація методики розрахунку вартості замовлення натяжних стель з використанням нереляційної бази даних MongoDB. Вісник Приазовського Державного Технічного Університету. Серія: Технічні науки, 1(49), 116–126. <https://doi.org/10.31498/2225-6733.49.1.2024.321222>