

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## «НЕРЕЛЯЦІЙНІ БАЗИ ДАНИХ»



**Ступінь освіти**

**Галузь знань**

**Тривалість викладання**

**Заняття:**

Лекції

Лабораторні

**Мова викладання**

магістр

Інформаційні технології

3, 4 квартали

II семестр 2022/2023 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:**

Каштан В.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:**

kashtan.v.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, чиє 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 умінь та компетентностей щодо методів захисту інформації у комп'ютерних системах.

### **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, організувати 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	<b>Введення в нереляційні бази даних.</b>
Лекція 2	<b>Недоліки реляційної моделі даних. Огляд альтернативних моделей баз даних.</b> Короткий огляд переваг і недоліків реляційної моделі даних. Особливості сучасних додатків, для яких реляційна модель даних неефективна. Характеристики агрегатних баз даних як альтернативних моделей - переваги перед реляційною моделлю.
Лекція 3	<b>Об'єктно-реляційне зв'язування.</b> Особливості застосування принципів об'єктно-орієнтованого програмування в проектуванні баз даних. Об'єктно-реляційне зв'язування як компромісний спосіб застосування об'єктної і реляційної концепцій. Розбір прикладів створення інформаційних систем на основі застосування об'єктно-реляційного зв'язування.
Лекція 4	<b>Основи об'єктних баз даних.</b> Об'єктно-орієнтована модель баз даних. Зберігання об'єктів в базі даних. Технології звернення до об'єктами баз даних.
Лекція 5	<b>Концепції нереляційних баз даних.</b> Агрегатний підхід до побудови моделей баз даних. Нереляційні моделі даних: моделі даних "ключ-значення", моделі типу "сімейство стовпців", документна модель даних, графова модель даних. Побудова і порівняння нереляційних моделей даних на прикладі створення бази даних для деякої прикладної області.
Лекція 6	<b>Неструктуровані бази даних. Матеріалізоване уявлення. Моделювання доступу до даних.</b>
Лекція 7	<b>Моделі розподілу.</b> Односерверна реплікація, фрагментація, реплікація «ведучий-ведений», однорангова реплікація.
Лекція 8	<b>Узгодженість.</b> Узгодженість оновлень, читання. Ослаблення узгодженості. Ослаблення довговічності. Кворуми.
Лекція 9	<b>Штампі версій.</b> Комерційні і системні транзакції. Штампі версій на декількох вузлах.
Лекція 10	<b>Відображення-згортка.</b> Основи шаблону MapReduce. Розподіл і об'єднання. Складові обчислення в схемі «відображення-згортка».
Лекція 11	<b>Нереляційних бази даних в Big Data.</b>
Лекція 12	<b>Практичне використання нереляційних баз даних в додатках.</b> Огляд декількох СУБД, побудованих на основі нереляційних моделей баз даних (Redis, MongoDB, Neo4J, Cassandra). Загальні правила використання і звернення до них при розробці інформаційних систем. Розбір застосування програмних засобів реалізації нереляційних моделей баз даних на прикладі.

Лекція 13	<b>Основні і додаткові можливості MongoDB:</b> пошук, вставка, оновлення, курсори, аналоги JOIN, профілювання і web-інтерфейс.
-----------	--

## ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Лабораторна робота 1	Основні поняття нереляційних баз даних. Початок роботи з MongoDB. Установка і адміністрування MongoDB.
Лабораторна робота 2	Пошук і вставка в MongoDB.
Лабораторна робота 3	Особливості оновлення та видалення записів в MongoDB.
Лабораторна робота 4	Установка посилань, робота з індексами і управління колекцією в MongoDB.
Лабораторна робота 5	Курсори. Робота з результатами пошуку.
Лабораторна робота 6	Аналоги JOIN в MongoDB.
Лабораторна робота 7	MapReduce. Продуктивна обробка даних в MongoDB.
Лабораторна робота 8	Інструментальне середовище MongoDB, продуктивна і налагодження.
Лабораторна робота 9	Драйвера MongoDB. Розробка програми з використанням MongoDB.
Лабораторна робота 10	Тестування, налагодження та задача додатки з використанням MongoDB.

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

1. Персональний комп'ютер або ноутбук зі сталим доступом до мережі Інтернет
2. Активованій 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
  - 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 2 питання.

### 6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини курсу.

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 відбутись 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 студентів 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 студентів.

Під час навчання студенти 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. Ganesh Chandra DeKa. NoSQL. Database for Storage and Retrieval of Data in Cloud. – Chapman and Hall/CRC, 2017. – 408 p. ISBN: 9781498784368.
6. Ted Hills. NoSQL and SQL Data Modeling: Bringing Together Data, Semantics, and Software. – Technics Publications, 2016. – 258 p. ISBN-10: 1634621093, ISBN-13: 978-1634621090.
7. Dan Sullivan. NoSQL for Mere Mortals. – Addison-Wesley Professional, 2015. – 542 p. ISBN-10: 0134023218, ISBN-13: 978-0134023212.
8. Мартишин, С. А. Бази даних. Практичне застосування СУБД SQL та NoSQL-типу для застосування проектування інформаційних систем: Навчальний посібник / Мартишин С.А., Симонов В.Л., Храпченко М.В. – 2017. – 368 с.