

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Кафедра прикладної математики

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету  
математики і інформатики

Григорій ЖОЛІТКЕВИЧ



29 ” 08 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Граф знань та моделювання даних**

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 11- математика та статистика

спеціальність 113 – прикладна математика  
(шифр і назва)

освітня програма прикладна математика  
(шифр і назва)

спеціалізація \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

вид дисципліни за вибором  
(обов'язкова / за вибором)

факультет математики і інформатики

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики

“29” серпня 2023 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: *Стєпанова Катерина Вадимівна*, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики

Програму схвалено на засіданні кафедри Прикладної математики

Протокол від “28” серпня 2023 року №10

Завідувач кафедри Прикладної математики



(підпис)

Валерій КОРОБОВ

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи)

Прикладна математика

назва освітньої програми

Гарант освітньо-професійної програми

(керівник проектної групи) Прикладна математика



(підпис)

Сергій ПОСЛАВСЬКИЙ

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики і інформатики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “29” серпня 2023 року, протокол № 1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики



(підпис)

Ольга АНОЩЕНКО

(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Граф знань та моделювання даних» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

бакалавр

(назва рівня вищої освіти)

Спеціальності (напрямку) 113 Прикладна математика

спеціалізації \_\_\_\_\_

### 1. Опис навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета викладання навчальної дисципліни:

Ознайомити студентів з основними принципами побудови математичних моделей з погляду розробки моделі даних. Навчити застосовувати структурний підхід для розв'язання різних прикладних задач, що виникають при програмуванні, розробці та використанні сучасних інформаційних технологій.

#### 1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

- ознайомити студентів із основними поняттями графової моделі даних та графу знань;
- викласти основи моделювання даних;
- навчити застосовувати модель даних при розв'язанні прикладних задач.

#### 1.3. Кількість кредитів - 4

#### 1.4. Загальна кількість годин – 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	-й
Семестр	
5-й	-й
Лекції	
32 год.	Год.
Практичні, семінарські заняття	
22 год.	Год.
Лабораторні заняття	
год.	Год.
Самостійна робота, у тому числі	
66 год.	Год.
у тому числі індивідуальні завдання	

## 1.6. Заплановані результати навчання.

Студент повинен:

- Знати:* основні принципи побудови графу знань та моделі даних.  
*Вміти:* застосовувати вивчені методи на даних загальної природи; застосовувати сучасні програми для побудови графів, їх аналізу, застосовувати найвживаніші алгоритми до графів; моделювати граф знань, використовуючи реальні дані з БД та вміти його проаналізувати, надати інтерпретацію;  
*Володіти:* методами побудови графової моделі даних.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

### Тема 1. Граф знань.

Загальна інформація. Основні поняття та структура побудови графу знань.

### Тема 2. Модель даних.

Вибір впливових факторів та розробка схеми даних. Моделювання схеми за допомогою графа знань. Застосування параметрів до вузлів та ребер графа.

### Тема 3. Архітектура системи обігу даних.

Дослідження системи обігу даних. Побудова загальної архітектури графу знань, застосовуючи вхідні параметри. Розробка модульної системи щодо вузлів та ребер графу. Оцінка швидкості обігу даних побудованої архітектури.

### Тема 4. Розгортка системи на сервері.

Основні поняття розгортки інтелектуальних систем на сервері. Алгоритми обігу даних, що забезпечують відмово стійкість системи. Чисельні експерименти розгортки графу знань на сервері.

### Тема 5. Застосування Google cloud function.

Інтеграція функцій на сервері в інтелектуальні системи штучного інтелекту. Розробка з'єднання Гугл функцій з розгорнутими системами.

## 3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб.	інд.	с. р.	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Тема 1. Граф знань	14	4	2			8
Тема 2. Модель даних	25	6	4			15
Тема 3. Архітектура системи обігу даних	42	12	10			20
Тема 4. Розгортка системи на сервері	25	6	4			15
Тема 5. Застосування Google cloud function	14	4	2			8
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>32</b>	<b>22</b>			<b>66</b>

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття та структура побудови графу знань.	2
2	Вибір впливових факторів та розробка схеми даних. Моделювання схеми за допомогою графа знань. Застосування параметрів до вузлів та ребер графа.	4
3	Дослідження системи обігу даних. Побудова загальної архітектури графу знань, застосовуючи вхідні параметри. Розробка модульної системи щодо вузлів та ребер графу. Оцінка швидкості обігу даних побудованої архітектури.	8
4	Основні поняття розгортки інтелектуальних систем на сервері. Алгоритми обігу даних, що забезпечують відмово стійкість системи. Чисельні експерименти розгортки графу знань на сервері.	4
5	Контрольна робота	2
6	Інтеграція функцій на сервері в інтелектуальні системи штучного інтелекту. Розробка з'єднання Гугл функцій з розгорнутими системами.	2
	<b>Разом</b>	<b>22</b>

#### 5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Виконання домашніх завдань з ознайомленням основних понять та структурних елементів, нюансів побудови графу знань	8
2	Виконання домашніх завдань з ознайомленням особливостей синтаксису, дослідження web- ресурсів, вибором впливових факторів та розробкою схеми даних	15
3	Виконання домашніх завдань із застосуванням параметрів до вузлів та ребер графа; дослідження системи обігу даних; побудови загальної архітектури графу знань із урахуванням вхідних параметрів	20
4	Виконання домашніх завдань по створенню алгоритмів обігу даних, що забезпечують стійкість системи; чисельні експерименти розгортки графу знань на сервері	15
5	Виконання домашніх завдань із залученням з'єднання Гугл функцій з розгорнутими системами	8
	<b>Разом</b>	<b>66</b>

## 6. Індивідуальні завдання

*Не передбачені*

## 7. Методи навчання

Частково-пошуковий, дослідницький, пояснювально-ілюстративний, репродуктивний. Проблемні лекції, пояснення, практичні роботи.

## 8. Методи контролю

- перевірка виконання домашніх завдань
- поточне опитування за лекційним матеріалом
- перевірка індивідуальних завдань
- перевірка звітів-результатів самостійної роботи студентів
- перевірка контрольної роботи
- проведення та перевірка залікової роботи

## 9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання							<u>залікова</u> <u>робота</u>	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	Контрольна робота, передбачена планом	Разом		
5	10	15	15	5	10	60	40	100

T1, T2 ... – теми.

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання.

## Шкала оцінювання (дворінева)

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
50-100	зараховано
1-49	не зараховано

## Критерії оцінювання залікових робіт з курсу «Граф знань та моделювання даних»

Білет складається з 2 теоретичних питань.

Максимальна оцінка за кожне питання 20 балів, разом за обидва - 40 балів.

Для отримання максимальної оцінки (= 20 балів) за одне питання потрібно сформулювати відповідні означення та/або алгоритми і обов'язково навести відповідні схеми, приклади, продемонструвати знання синтаксису. Замість прикладів можуть бути наведені міркування щодо змісту відповідних понять і результатів. Викладення основних концепцій алгоритму(ів) та логіки (для наочності можливо з побудовою діаграм(и), схеми) є обов'язковою.

Формулювання неповне або зі значними помилками: 5-15 балів.

Формулювання без прикладів або міркувань: 10-15 балів.

## 10. Рекомендована література

### Основна література

1. Eric Redmond and Jim R. Wilson, Seven Databases in Seven Weeks: A Guide to Modern Databases and the NoSQL Movement, 2012.
2. Aleksa Vukotic, Jonas Partner, Tareq Abedrabbo, Nicki Watt, Dominic Fox, Neo4j in Action, 2014.
3. Onofrio Panzarino, Learning Cypher, Packt Publishing Ltd, 2014.
4. Mahesh Lal, Neo4j Graph Data Modeling, Packt Publishing Ltd, 2015
5. Ian Robinson, Jim Webber, Emil Eifrem, Graph Databases: New Opportunities for Connected Data, "O'Reilly Media, Inc.", 2015.
6. Рябова Н. В., Громак О. В. Дослідження та застосування графів знань та нейромережових моделей для обробки природномовних текстів.: тез.доп. 12-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління». Харків: ХНУРЕ, 2022. Том 2. С. 15.
7. F. Dieter, Ş. Umutcan, A. Kevin Knowledge Graphs Methodology, Tools and Selected Use Cases, 2020. P. 147.
8. Shaoxiong J., Shirui P., Cambria E. A Survey on Knowledge Graphs: Representation, Acquisition and Applications, 2020, P. 1-4.
9. Harmelen F., Lifschitz V., Porter B. Handbook of Knowledge Representantion. The Netherlands, AE Amsterdam, Elsevier, 2008. P.1035.
10. Mayank K. Domain-Specific Knowledge Graph Construction / Kejriwal Mayank., 2017. P. 107.