

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету
математики і інформатики _____

Свген МЕНЯЙЛОВ _____



РОБОЧА ПРОГРАМА НАЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Граф знань та моделювання даних

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____

галузь знань _____ 11– Математика та статистика _____

спеціальність _____ 113 – Прикладна математика _____

освітня програма _____ Прикладна математика _____

спеціалізація _____

вид дисципліни _____ за вибором _____

факультет _____ математики і інформатики _____

2025 / 2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики
“26” серпня 2025 року, протокол №10

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

Програму схвалено на засіданні кафедри Прикладної математики
Протокол від “26” серпня 2025 року №13

Завідувач кафедри Прикладної математики


_____ Валерій КОРОБОВ

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

Гарант освітньо-професійної програми
(керівник проектної групи) _____ Прикладна математика


_____ Сергій ПОСЛАВСЬКИЙ

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

Протокол від “26” серпня 2025 року № 1

Голова науково-методичної комісії _____ факультету математики і інформатики



(підпис)

Свген МЕНЯЙЛОВ

(прізвище та інішали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “**Граф знань та моделювання даних**” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра

Спеціальності (напряму) спеціалізації 113 Прикладна математика

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	
Семестр	
6-й	
Лекції	
32 год.	
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	
Лабораторні заняття	
год.	
Самостійна робота	
56 год.	

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна

1.6.1. Формування наступних інтегральної та загальних компетентностей:

- ЗК01. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК10. Навички у використанні інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК05. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
- ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

1.6.2. Формування наступних фахових компетентностей:

ФК07. Здатність експлуатувати та обслуговувати програмне забезпечення автоматизованих та інформаційних систем різного призначення.

ФК09. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

ФК13. Здатність зрозуміти постановку завдання, сформульовану мовою певної предметної галузі, здійснювати пошук та збір необхідних вихідних даних.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких програмних результатів навчання:

РН01. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.

РН12. Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.

РН13. Використовувати в практичній роботі спеціалізовані програмні продукти та програмні системи комп'ютерної математики.

РН19. Збирати та інтерпретувати відповідні дані й аналізувати складності в межах своєї спеціалізації для донесення суджень, які відбивають відповідні соціальні та етичні проблеми.

РН20. Демонструвати навички професійного спілкування, включаючи усну та письмову комунікацію українською мовою та принаймні однією з офіційних мов ЄС.

РН22. Уміти отримувати змістовні висновки, наводити та аналізувати приклади і контрприкладів, перевіряти і обґрунтовувати правильність застосованих міркувань і отриманих розв'язків.

1.8. Пререквізити: вказати перелік дисциплін, що передують вивченню даної дисципліни

ОК 8. Дискретна математика

ОК 5. Математичний аналіз

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.	
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Граф знань	14	4	4			6
Тема 2. Модель даних	25	6	6			13
Тема 3. Архітектура системи обігу даних	42	12	12			18
Тема 4. Розгортка системи на сервері	25	6	6			13
Тема 5. Google cloud function	14	4	4			6
Усього годин	120	32	32			56

4. Тематики практичних занять

№	Назва теми	Кількість
---	------------	-----------

з/п		годин
1	Основні поняття та структура побудови графу знань.	4
2	Вибір впливових факторів та розробка схеми даних. Моделювання схеми за допомогою графа знань. Застосування параметрів до вузлів та ребер графа.	6
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.	10
4	Основні поняття розгортки інтелектуальних систем на сервері. Алгоритми обігу даних, що забезпечують відмово стійкість системи. Чисельні експерименти розгортки графу знань на сервері.	6
5	Контрольна робота	2
6	Інтеграція функцій на сервері в інтелектуальні системи штучного інтелекту. Розробка з'єднання Гугл функцій з розгорнутими системами.	4
	Разом	32

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	6
2	Виконання домашніх завдань з ознайомленням особливостей синтаксису, дослідження web- ресурсів, вибором впливових факторів та розробкою схеми даних	13
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	18
4	Виконання домашніх завдань по створенню алгоритмів обігу даних, що забезпечують стійкість системи; чисельні експерименти розгортки графу знань на сервері	13
5	Виконання домашніх завдань із залученням з'єднання Гугл функцій з розгорнутими системами	6
	Разом	56

6. Методи навчання

Частково-пошуковий, дослідницький, пояснювально-ілюстративний, репродуктивний. Лекційні та практичні заняття.

7. Методи контролю

- перевірка виконання домашніх завдань
- поточне опитування за лекційним матеріалом
- перевірка контрольної роботи
- перевірка звітів-результатів самостійної роботи студентів
- залік

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання						Залік	Сума	
T1	T2	T3	T4	T5	Контрольна робота			Разом
5	10	15	15	5	10	60	40	100

T1, ..., T5 – теми.

Критерії оцінювання

Поточний контроль:

бали нараховуються протягом курсу за виконання домашніх завдань, контрольної роботи і активність студентів під час лекцій (через їх поточне опитування) та практичних занять (де в тому числі схвалюється, враховується та винагороджується балами їх самостійна робота й ініціативи).

За контрольну роботу бали нараховуються таким чином:

- максимальний бал у разі правильної обґрунтованої відповіді без помилок;
- за незначні помилки оцінка зменшується від 10 до 30 відсотків;
- за значні логічні помилки оцінка зменшується до 50 відсотків, якщо хід розв'язання/міркування в цілому правильний,
- у разі частково правильних міркувань за відсутності обґрунтованої відповіді виставляється до 30 відсотків від максимальної кількості балів
- якщо відповідь не відповідає жодному з критеріїв, які сформульовані вище, – виставляється 0 балів.

Для допуску до складання підсумкового контролю (заліку) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше 10 балів з навчальної дисципліни протягом семестру.

Залік:

залікова робота складається із двох частин/блоків, що відповідає двом питанням/завданням. Максимальна оцінка за кожне – 20 балів, разом за обидва – 40 балів.

Для отримання максимальної оцінки (20 балів) за одне питання потрібно вміти 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.

Шкала оцінювання (дворівнева)

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

10. Рекомендована література

Основна література

1. Теорія графів. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»/ І.М. Кузьменко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Електронні текстові дані (1 файл: 1,7 Мбайт). — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. — 71 с.
2. Ланде Д.В., Субач І.Ю. Візуалізація та аналіз мережевих структур : навчальний посібник. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во "Політехніка", 2021. – 80 с. ISBN 978-966-2577-14-3
3. Снарський А.О., Ланде Д.В., Субач І.Ю. Основи теорії складних мереж: навч. пос. / Снарський А.О., Ланде Д.В., Субач І.Ю.; ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: ТОВ "Інжиніринг", 2023. – 225 с. ISBN 978-966-2344-95-0.
4. Тексти лекцій з курсу "Дискретний аналіз" [Текст] / В. Ф. Сенчуков, Т. В. Денисова. - Х. : Харківський держ. економічний ун-т, 2000 . Ч. 2. - [Б. м.] : [б.в.], 2000. - 102 с. - Бібліогр.: с. 101
5. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з курсу "Організація баз даних та знань" для студентів спеціальностей 7.080401 "Інформаційні управляючі системи та технології", 7.080403 "Програмне забезпечення автоматизованих систем" [Текст] / Черкаський інженерно-технологічний ін-т; уклад. О. А. Палагіна, Ж. М. Плаксова; відп. ред. Л. Е. Серкова. - Черкаси: ЧІТІ, 1999. - 32 с.
6. Татарчук М.І. Корпоративні інформаційні системи: Навч. посібник. – К.:КНЕУ, 2005. – 291 с.
7. Киш Л.М., Ключко О.В., Потапова Н.А. Інформаційні системи і технології управління організацією: Навч. посіб. – Вінниця: ВНАУ, 2014. – 212 с.

8. Рябова Н. В., Громак О. В. Дослідження та застосування графів знань та нейромережових моделей для обробки природномовних текстів.: тез. докл. 12-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління». Харків: ХНУРЕ, 2022. Том 2. С. 15.

Додаткова література

1. Куземко, Сергій Михайлович. Моделювання багатовимірних залежностей на основі інтервальних функцій належності з врахуванням пропусків даних [Текст] : дис... канд. техн. наук: 05.13.06 / Куземко Сергій Михайлович ; Вінницький національний технічний ун-т. - Вінниця, 2006. - 166 арк.: рис., табл. - арк. 135-149
2. Смолій, Яків Васильович. Економіко-математичне моделювання і системна інтеграція сховищ даних банківської інформації [Текст] : дис... канд. екон. наук: 08.03.02 / Смолій Яків Васильович ; Київський національний економічний ун-т. - К., 2002. - 214 арк. - арк. 179-193
3. Тарасов, Дмитро Олександрович. Моделювання системи захисту інформації у реляційних базах даних [Текст] : дис... канд. техн. наук: 01.05.02 / Тарасов Дмитро Олександрович ; Національний ун-т "Львівська політехніка". - Л., 2002. - 166 арк. - арк. 131-140
4. Єлісеєнко, Андрій Євгенович. Моделювання процесів передавання даних в інформаційно-вимірjuвальних системах інженерних мереж [Текст] : дис... канд. техн. наук: 01.05.02 / Єлісеєнко Андрій Євгенович ; Вінницький держ. технічний ун-т. - Вінниця, 2001. - 248 арк.: рис. - арк. 165-175
5. Кравець, Руслан Богданович. Моделювання системи інтелектуального аналізу даних на основі реляційних баз даних [Текст] : дис... канд. техн. наук: 01.05.02 / Кравець Руслан Богданович ; Національний ун-т "Львівська політехніка". - Л., 2002. - 179 арк. - арк. 131-140
6. Eric Redmond and Jim R. Wilson, Seven Databases in Seven Weeks: A Guide to Modern Databases and the NoSQL Movement, 2012.
7. Aleksa Vukotic, Jonas Partner, Tareq Abedrabbo, Nicki Watt, Dominic Fox, Neo4j in Action, 2014.
8. Onofrio Panzarino, Learning Cypher, Packt Publishing Ltd, 2014.
9. Mahesh Lal, Neo4j Graph Data Modeling, Packt Publishing Ltd, 2015
10. Ian Robinson, Jim Webber, Emil Eifrem, Graph Databases: New Opportunities for Connected Data, "O'Reilly Media, Inc.", 2015.
11. Рябова Н. В., Громак О. В. Дослідження та застосування графів знань та нейромережових моделей для обробки природномовних текстів.: тез. докл. 12-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління». Харків: ХНУРЕ, 2022. Том 2. С. 15.
12. F. Dieter, Ş. Umutcan, A. Kevin Knowledge Graphs Methodology, Tools and Selected Use Cases, 2020. P. 147.
13. Shaoxiong J., Shirui P., Cambria E. A Survey on Knowledge Graphs: Representation, Acquisition and Applications, 2020, P. 1-4.
14. Harmelen F., Lifschitz V., Porter B. Handbook of Knowledge Representantation. The Netherlands, AE Amsterdam, Elsevier, 2008. P.1035.
15. Mayank K. Domain-Specific Knowledge Graph Construction / Kejriwal Mayank., 2017. P. 107.