

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
Кафедра обчислювальної математики



ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

Кашпур О.Ф.

« 2 » листопада 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Актуальні питання наукових обчислень

для студентів

галузь знань **12 «Інформаційні технології»**
(шифр і назва)
спеціальність **122 «Комп'ютерні науки»**
(шифр і назва спеціальності)
освітній рівень **магістр**
(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)
освітня програма **«Математичні методи штучного інтелекту»**
(назва освітньої програми)
вид дисципліни **за вибором**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2020/2021
Семестр	4
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: д. ф-м. н., проф. Ляшко С.І.

Пролонговано: на 2021/2022 н.р. О.Ф. Кашпур «11» 02 2021 р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2020

Розробник:

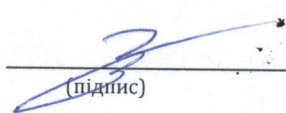
Ляшко Сергій Іванович, д.ф.-м.н, професор кафедри обчислювальної математики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри «Обчислювальної математики»


(підпис) (Ляшко С.І.)
(прізвище та ініціали)

Протокол № 3 від «31» 03 2020р.

Схвалено Гарантом освітньо-наукової програми «Математичні методи штучного інтелекту» 
(підпис) (Завадський І.О.)

«2» 04 2020р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики

Протокол від «2» 04 2020 року № 9

Голова науково-методичної комісії 
(підпис) (Омельчук Л.Л.)
(прізвище та ініціали)

«2» 04 2020 року

1. Мета дисципліни – розширити знання студентів в області обчислювальної математики, надати більш глибокі знання щодо градієнтних методів, розглянути додаткові методи дослідження збіжності ітераційних процесів, познайомитись із псевдопараболічними та псевдогіперболічними системами та іншими темами, які представляють актуальні питання наукових обчислень та підготують студентів до самостійного розв'язання різних задач прикладного характеру.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (за наявності):

1. *Знати:* Математичний аналіз, диференціальні рівняння, алгебру, чисельні методи, дослідження операцій, теорію керування.

2. *Вміти:* формалізувати умови задач, створювати програмні додатки для реалізації обчислень.

3. *Володіти навичками:* роботи з комп'ютерними програмами, розв'язання задач з чисельних методів та теорії керування.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Актуальні питання наукових обчислень» є складовою освітньо-наукової програми підготовки фахівців за другим (*магістерським*) рівнем вищої освіти. В рамках дисципліни студенти отримують знання щодо сучасного стану наукових обчислень в різних прикладних галузях, поглиблюють знання з вже відомих методів, вивчають нові методи та підходи для відомих задач, застосують вже відомі методи для нових задач, що дає змогу підготувати студента до самостійного розв'язання поставлених задач в найрізноманітніших прикладних галузях. Також при підготовці доповіді та проведення виступу студенти тренуються висловлювати, пояснювати та захищати свої дослідження на наукові теми перед аудиторією.

Дисципліна викладається у 2 семестрі 2 курсу магістратури в обсязі **120 год. (4 кредити ECTS)** зокрема: *лекції – 28 год., консультації – 2 год., самостійна робота – 90 год.* У курсі передбачено 2 модульні контрольні, а також *доповідь* на науково-дослідницьку тему.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати актуальні методи наукових обчислень, розбиратися в сучасних проблемах обчислень та розуміти підходи і методи розв'язання обчислювально складних задач.

вміти застосовувати відомі методи обчислень до прикладних задач, а також ефективно розв'язувати найрізноманітніші задачі в різних галузях.

4. Завдання (навчальні цілі):

Відповідно до освітньої кваліфікації магістра з дисципліна спрямована на досягнення таких компетентностей випускника:

- Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. (ЗК6)
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. (ЗК7)
- Здатність аналізувати та використовувати математичні методи штучного інтелекту. (СК18)

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
РН1.1	Знати актуальні методи наукових обчислень.	Лекції	Іспит, Модульна контрольна робота	20%
РН1.2	Знати і розуміти актуальні проблеми обчислень.	Лекції	Іспит, Модульна контрольна робота	20%
РН2.1	Вміти застосовувати сучасні методи обчислень до розв'язання задач у різних прикладних дослідженнях.	Лекції, підготовка доповіді	Виступ з доповіддю	30%
РН3.1	Аргументувати власний вибір підходів до розв'язання задачі, пояснювати колегам сутність методів та алгоритмів різної складності.	Доповідь	Виступ з доповіддю	15%
РН4.1	Організувати свою самостійну роботу для оволодіння новими знаннями.	самостійна робота	Виступ з доповіддю	15%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	РН 1.1	РН 1.2	РН 2.1	РН 3.1	РН 4.1
Програмні результати навчання <i>(з опису освітньої програми)</i>					
ПРН9. Володіти методами та технологіями організації та застосування даних у задачах обчислювального інтелекту, будувати моделі прийняття рішень на основі теорії розпізнавання образів, нейромереж та нечіткої логіки.	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Модульна контрольна робота 1 – 20 балів/12 балів

2. Модульна контрольна робота 2 – 20 балів/12 балів

3. Доповідь – 20 балів/12 балів

- підсумкове оцінювання (у формі іспиту):

- максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом: 40 балів;
- результати навчання які будуть оцінюватись: РН1.1, РН1.2, РН2.1;
- форма проведення і види завдань: письмова.

Види завдань: 4 письмових завдання — два теоретичних питання та дві задачі на відповідні теми. Кожне завдання оцінюється в 10 балів.

7.2. Організація оцінювання.

1. Модульна контрольна робота 1: до 2 тижня семестру.

2. Доповідь: до 3 тижня семестру.

3. Модульна контрольна робота 2: до кінця семестру.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять

№	Назва лекції	Кількість годин	
		Лекції	Сам. р-та
1.	Дискретизація задач оптимального керування.	1	8
2.	Схеми доведення збіжності ітераційних процесів: Зангвіла, Нурмінського.	2	7
3.	Збіжність класичних алгоритмів гладкої опуклої оптимізації.	1	5
4.	Неопуклі задачі оптимізації.	2	7
5.	Задачі ідентифікації та оптимізації систем з розподіленими параметрами.	2	8
6.	Методи типу Гальоркіна для задач з сингулярними правими частинами.	2	4
7.	Гradientні методи для задач оптимізації систем з сингулярними впливами.	2	8
	Контрольна 1	1	

8.	Параметризація та регуляризація задач оптимального керування.	1	5
9.	Псевдопараболічні та псевдогіперболічні системи.	1	5
10.	Задачі навчання нейронних мереж: проблеми та наївні підходи.	2	10
11.	Субградієнтні методи.	2	5
12.	Нижні оцінки для градієнтних методів.	2	5
13.	Швидкий градієнтний метод Нестерова та його модифікації.	2	6
14.	Некоректні задачі та метод регуляризації Тіхонова.	2	7
	Контрольна 2	1	
	Всього	26	92

Загальний обсяг 120 год., в тому числі:

Лекцій – **26 год.**

Консультації – **2 год.**

Самостійна робота - **90 год.**

9. Рекомендовані джерела:

Основні

1. Нурминский Е. А. Численные методы решения детерминированных и стохастических минимаксных задач. Киев: Наук. думка, 1979. 159 с.
2. Lyashko S. I. Generalized optimal control of linear systems with distributed parameters. Boston / Dordrecht / London: Kluwer Academic Publishers, 2002. 466 p.
3. Васильев Ф.П. Методы решения экстремальных задач. – М.: Наука, 1981.
2. Нестеров Ю.Е. Введение в выпуклую оптимизацию. – М.: МЦНМО, 2010.
3. Бакушинский А. Б., Гончарский А. В. Некорректные задачи. Численные методы и приложения. – Москва: Изд-во МГУ, 1989.
4. Beck A. First-Order Methods in Optimization. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics, 2017.

Додаткові

1. Ляшко С.І., Сандраков Г.В., Семенов В.В., Ключин Д.А. Математичне моделювання та обчислювальна математика. Київ, ВПЦ “Київський університет”, 2020
2. Ляшко С.І., Семенов В.В., Ключин Д.А. Спеціальні питання оптимізації. Київ, ВПЦ “Київський університет”, 2015
3. Васильев Ф. П. Численные методы решения экстремальных задач. М.: Наука, 1988