

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет математики та інформатики

(назва інституту / факультету)

Кафедра математичного моделювання

(назва кафедри)



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

О.В. Мартинюк

2024 року

“ 25 ” 06

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

Основи штучного інтелекту

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма: Системний аналіз

(назва програми)

Спеціальність 124 – Системний аналіз

(вказати: код, назва)

Галузь знань 12 – Інформаційні технології

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

факультет математики та інформатики

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

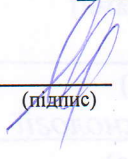
Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни Основи штучного інтелекту складена відповідно до освітньо-професійної програми «Системний аналіз», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 7 від 29 квітня 2024 р.)

Розробники Юрченко І.В., доцент кафедри математичного моделювання,
кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри математичного
моделювання,
Фратавчан Т.М., доцент кафедри математичного моделювання,
канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри математичного моделювання,
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Погоджено з гарантами ОП і затверджено на засіданні кафедри математичного моделювання

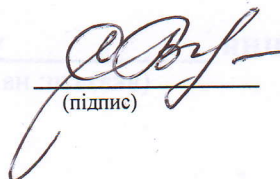
Протокол № 18 від “ 25 ” червня 2024 року

Завідувач кафедри  Черевко І.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики

Протокол № 11 від “ 25 ” червня 2024 року

Голова методичної ради
факультету математики та інформатики

 Сікора В.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Мета навчальної дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти комплексу знань, умінь та навичок використання методів та систем штучного для їх застосування в професійній діяльності, опанування студентами теоретичних основ і набуття практичних навиків в галузі сучасних нейромережових та нейрокомп'ютерних технологій; набуття навичок практичної роботи з програмними засобами для моделювання нейромереж; використання нейромережових технологій та програмних продуктів для вирішення прикладних задач розпізнавання, групування, класифікації, оцінювання та прогнозування стану складних об'єктів та процесів, розвиток загальних і професійних компетентностей з питань розвитку сучасних наукових концепцій та прогресивних методів штучного інтелекту, згорткових мереж глибокого навчання.

Ознайомлення студентів з елементами теорії розпізнавання образів, сучасними методами розпізнавання та їх класифікації, зокрема статистичними методами, алгебраїчними методами, лінгвістичними та структурними методами. Дослідження проблеми розпізнавання образів без вчителя та задачі і методи кластер-аналізу, побудови та використання нейронних мереж. Застосування сучасних методів та алгоритмів навчання нейронних мереж для прогнозування у сфері економіки. Ознайомлення з сучасними еволюційними методами та алгоритмами побудови систем штучного інтелекту.

2. Результати навчання:

Після вивчення даної дисципліни студент повинен

знати:

- основні поняття та твердження з програмного матеріалу даного курсу;
- сучасні моделі та методи розпізнавання та класифікації;
- методи і алгоритми навчання та самонавчання, що використовуються в системах штучного інтелекту;
- еволюційні та генетичні методи та алгоритми моделювання ;
- фундаментальні алгоритми з використанням оптимізації;
- загальні задачі та математичні моделі штучного інтелекту;
- класифікацію систем розпізнавання образів;
- класифікацію алгоритмів розпізнавання образів;
- математичні моделі розпізнавання образів;
- основні алгоритми класифікації, навчання та розпізнавання образів;
- схеми основних нейронних мереж;
- алгоритми навчання та функціонування основних типів нейронних мереж;
- схему генетичного алгоритму;

вміти:

- створювати модель задачі розпізнавання образів;
- реалізувати етапи попередньої обробки та побудови ознакових векторів;

- реалізувати алгоритми навчання та класифікації в задачах розпізнавання образів;
- реалізувати схеми перцептронів та простих нейронних мереж в задачах розпізнавання образів;
- реалізувати генетичні операції та застосувати генетичний алгоритм в нетрадиційних задачах оптимізації.
- працювати у конкретних автоматизованих інформаційних системах, що використовуються в сучасних організаціях;
- приймати управлінські рішення на підставі інформації, отриманої за допомогою автоматизованої інформаційної системи;
- реалізовувати побудовані алгоритми мовою програмування;
- розробляти власні тести для перевірки коректності розроблених алгоритмів;
- тестувати розроблені алгоритми.

Під час вивчення дисципліни, відповідно до освітньо-професійної програми, формуються наступні

загальні компетентності:

ЗК09. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації

фахові компетентності:

ФК6. Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проєктувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних.

ФК7. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проєктуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань.

ФК10. Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них.

ФК12. Здатність до використання систем штучного інтелекту для вирішення прикладних задач, оволодіння засобами проєктування та розробки систем штучного інтелекту.

ФК13. Здатність до інтелектуального багатовимірного аналізу даних та їхньої оперативної аналітичної обробки з візуалізацією результатів аналізу в процесі розв'язання прикладних задач у різних галузях.

програмні результати навчання:

ПР8. Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій. ПР9. Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.

ПР9. Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.

ПР13. Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах.

ПР17. Зберігати та примножувати досягнення і цінності суспільства на основі розуміння місця предметної області у загальній системі знань, використовувати різні види та форми рухової активності для ведення здорового способу життя.

ПР18. Знати та вміти розробляти та застосовувати алгоритми машинного навчання та інші методи штучного інтелекту для аналізу складних систем, в тому числі для прогнозування, оптимізації та прийняття рішень; розуміти етичні та соціальні вимоги до застосування штучного інтелекту.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	3	5	4	120	30	-	—	30	60	—	залік

3.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість кредитів - 4 /годин -120 год.											
	денна форма -120 год.						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Системи штучного інтелекту, пошук рішень, подання знань. Математичні засади теорії розпізнавання образів												
Тема 1. Вступ. Історія розвитку ІІІ. Основні поняття в галузі ІІІ.	5	2		0		3						
Тема 2. Методи пошуку рішень у системах ІІІ.	8	2		0		6						
Тема 3. Подання знань у системах ІІІ.	10	2		0		8						

<i>Тема 4. Математичні методи класифікації. Задачі розпізнавання образів.</i>	28	6		15		7						
Разом за ЗМ 1	51	12	-	15		24						
Змістовий модуль 2. Нейродинамічні системи обробки даних та розпізнавання образів. Експертні системи. Елементи інтелектуального аналізу даних.												
<i>Тема 5. Нейронні мережі.</i>	29	6		15		8						
<i>Тема 6. Принципи еволюційного моделювання. Генетичний алгоритм.</i>	14	6		0		8						
<i>Тема 7. Експертні системи. Основні поняття.</i>	10	2		0		8						
<i>Тема 8. Елементи інтелектуальног о аналізу даних. Поняття Data Mining. Задачі Data Mining.</i>	10	2		0		8						
<i>Тема 9. Технології обробки великих даних (Big Data). Основні поняття.</i>	6	2		0		4						
Разом за ЗМ 2	69	18		15		36						
Усього годин	120	30		30		60						
<i>Підсумкова форма контролю</i>	залік											

3.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Створення середовища для попередньої обробки образів та формування ознакових векторів в системах розпізнавання.	5

2	Створення системи розпізнавання для класифікації образів з детермінованими ознаками	5
3	Створення адаптивних систем розпізнавання з побудовою кластерів методом статистичної обробки навчальних послідовностей.	5
4	Реалізація системи розпізнавання перцептронного типу для випадку двох класів	5
5	Реалізація системи розпізнавання на базі нейронної мережі асоціативного та рекурентно-асимптотичного типу. Мережа Хопфілда.	5
6	Реалізація системи розпізнавання на базі нейронної мережі асоціативного та рекурентно-асимптотичного типу. Мережа Хемінга.	5
	Разом	30

3.4. Самостійна робота

Самостійна робота складає 60 годин. Розподіл самостійної роботи за видами навчальних робіт:

- підготовка до лекційних занять – 10 годин;
- виконання лабораторних робіт – 30 годин;
- підготовка до екзамену – 20 годин.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Історія розвитку теорії штучного інтелекту.	4
2	Математична теорія розпізнавання образів. Історія розвитку.	6
3	Алгоритми розпізнавання образів.	5
4	Класифікація моделей навчання. Додатково про алгоритми навчання.	7
5	Алгоритми самонавчання в інтелектуальних системах.	4
6	Персептрон Розенблата, можливості його застосування.	7
7	Принцип еволюційного моделювання. Історія розвитку.	7
8	Генетичний алгоритм і його застосування у нестереотипних оптимізаційних задачах.	4
9	Експертні системи	4
10	Елементи інтелектуального аналізу даних. Задачі Data Mining: класифікації та регресії; пошуку асоціативних правил; кластеризації.	4
11	Методи Data Mining: нечітка логіка, генетичні алгоритми, нейронні мережі. Засоби Data Mining. Методи Big Data.	8
	Разом	60

4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни.

Лекції, лабораторні роботи, тестування, аудиторне та дистанційне онлайн-навчання з використанням систем Moodle та Google Meet.

Методи навчання:

- вербальні методи (лекція, бесіда, диспут, пояснення, розповідь тощо);
- практичні методи (лабораторні роботи);
- наочні методи (демонстрація, ілюстрація);
- робота з інформаційними ресурсами: з навчально-методичною, науковою, нормативною літературою та інтернет-ресурсами;
- самостійна робота над індивідуальним завданням або за програмою навчальної дисципліни;
- дистанційне навчання з використанням відповідних онлайн-платформ.

5. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

5.1. Система оцінювання рівня навчальних досягнень ґрунтується на принципах ECTS та є накопичувальною.

Протягом семестру студенти виконують 6 лабораторних робіт та 1 контрольне тестування. Лабораторні роботи (ЛР) оцінюються по 6 балів кожна, контрольне тестування 20 балів, всього протягом семестру можна набрати 60 балів (див. таблицю нижче).

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)							Разом за семестр	Кількість балів (залік)	Сумарна к-ть балів
ЛР1	ЛР2	ЛР3	ЛР4	ЛР 5	ЛР 6	Підсумкове тестування		40	100
5	7	7	7	7	7	20	60		

5.2. Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Зараховано	A (90-100)	відмінно
	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Не зараховано	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

5. 3. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- лабораторні роботи;
- контрольні роботи;
- стандартизовані тести.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

Формами поточного контролю є усна чи письмова (письмова контрольна робота, тестова контрольна робота, лабораторні роботи) відповідь студента.

Форма підсумкового контролю: залік.

7. Рекомендована література

основна

1. Фратавчан В.Г., Фратавчан Т.М., Лукашів Т.О., Літвінчук Ю.А. Методи та системи штучного інтелекту: навчальний посібник. Чернівці: ЧНУ, 2023, 114 с.
2. Методи та системи штучного інтелекту: Методичні вказівки та завдання для лабораторних робіт, укл. В.Г.Фратавчан, Т.М.Фратавчан. – Чернівці: ЧНУ, 2022, 38 с.
3. Denis Rothman. Artificial Intelligence By Example: Acquire advanced AI, machine learning, and deep learning design skills, 2nd Edition. –« Packt Publishing» , 2020. – 578 p.
4. James V Stone. Artificial Intelligence Engines: A Tutorial Introduction to the Mathematics of Deep Learning. – 2019, 216 p.
5. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навчальний посібник. – К.:Видавничий дім «Слово», 2004. – 352с.
6. Rosenblatt F. Principles of Neurodinamics. New York: Spartan Books. 1962. – 616 p.
7. А.С. Савченко, О. О. Синельніков. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки». – К. : НАУ, 2017. – 190 с.

допоміжна

1. Булгакова О.С., Зосімов В.В., Поздєєв В.О. Методи та системи штучного інтелекту: теорія та практика. Навчальний посібник. Вид. дім «Олді плюс» – 2020.– 356 с.
2. Троцько В.В. Методи штучного інтелекту: навчально-методичний і практичний посібник. – Київ: Університет економіки та права «КРОК», 2020. – 86 с.

3. Deepak Khemani. A First Course in Artificial Intelligence. «McGraw Hill Education» – 2017, 944p.
4. Ela Kumar. Artificial Intelligence. «Dreamtech Press». – 2020. – 480 p.
5. Dr Parag Suresh Mahajan MD. Artificial Intelligence in Healthcare. 2022. – 228 p.
6. Charu C. Aggarwal. Neural Networks and Deep Learning: A Textbook, 2018. – 520 p.

8. Інформаційні ресурси

1. <https://course.fast.ai/>
2. https://prometheus.org.ua/prometheus-plus/mashinne-navchannia-irfml1012016_t3
3. <https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=6317>