

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного моделювання

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

Інтелектуальні інформаційні системи
обов'язкова

Освітньо-професійна програма Інформаційні технології та управління проектами,
Системний аналіз

Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки, 124 – Системний аналіз

Галузь знань 12 – Інформаційні технології

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Факультет математики та інформатики

Мова навчання українська

Розробник: Юрченко Ігор Валерійович,
доцент кафедри математичного моделювання,
кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Профайл викладача <http://matmod.fmi.org.ua/pro-kafedru/spivrobitnyky/yurchenko-igor-valeriyovich/>

Контактний тел. 0372-58-48-25

E-mail: i.yurchenko@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle <https://moodle.chnu.edu.ua/course>

Консультації Онлайн-консультації: п'ятниця з 13:00 до 14:20.
Очні консультації: за попередньою домовленістю.

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Навчальна дисципліна призначена для ознайомлення студентів з основними теоретичними та практичними аспектами інтелектуальних інформаційних систем, систем штучного інтелекту, вироблення навичок роботи з такими системами за допомогою широко розповсюджених пакетів прикладних програм та бібліотек (модулів).

2. Мета навчальної дисципліни: ознайомити студентів із сучасним станом розвитку інтелектуальних інформаційних систем, їх структурою, класифікацією, базовими компонентами, методами, що застосовуються при розв'язанні прикладних завдань, навчити студентів розв'язувати прикладні задачі за допомогою сучасних інтелектуальних інформаційних систем, нейромереж; ознайомити студентів із теоретичними і практичними питаннями застосування інтелектуальних інформаційних систем, нейромереж у соціально-економічних процесах з використанням комп'ютерних технологій.

3. Пререквізити. Навчальні дисципліни: “Методи оптимізації”, “Теорія ймовірностей та математична статистика”, “Програмування мовою Python”, “Бібліотеки мови Python”.

4. Результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: структуру, класифікацію, базові компоненти інтелектуальних інформаційних систем; поняття нейронних мереж; особливостей штучних нейронів, їх компонентів; характеристики етапів розвитку штучних нейронних мереж; класифікації і загальних характеристик штучних нейронів; видів функцій активації, що набули поширення в штучних нейронних мережах; методології та технології проектування і розробки одношарових та багатошарових штучних нейронних мереж; базових нейромережевих топологій; мереж рекурентного типу; парадигм навчання; алгоритмів навчання нейронних мереж;

вміти: застосовувати інтелектуальні інформаційні системи для розв'язання прикладних задач; застосовувати сучасні пакети програм моделювання методами нейронних мереж; визначати характеристики й вимоги до нейромережевої топології; застосовувати базові архітектурні рішення для моделювання економічних процесів; здійснювати побудову нейронних мереж різної структури і складності; застосовувати моделі багатошарового персептрона для класифікації лінійно-нероздільних векторів; використовувати сучасні алгоритми навчання нейромереж; розрізняти і моделювати методами нейронних мереж задачі класифікації, розпізнавання образів, прогнозування одновимірної функції, апроксимації багатовимірної функції; проводити попередню обробку даних, що характеризують економічні процеси; застосувати нейронні мережі Кохонена для задач класифікації; моделювати нейронні мережі з прямим і зворотнім напрямками розповсюдження сигналів; навички побудови моделей класифікації та прогнозування поведінки соціально-економічних систем за допомогою сучасних пакетів прикладних програм нейромережевого моделювання.

Компетенції освітньої програми «Інформаційні технології та управління проектами»:

ФК1. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.

ФК2. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються, з'ясовувати потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.

ФК3. Здатність збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.

ФК4. Здатність формалізувати предметну область певного проекту у вигляді відповідної інформаційної моделі.

ФК5. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.

ФК6. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття рішень.

ФК7. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.

ФК8. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність.

ФК10. Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом.

ФК13. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.

Компетенції освітньої програми «Системний аналіз»:

СК1. Здатність інтегрувати знання та здійснювати системні дослідження, застосовувати методи математичного та інформаційного моделювання складних систем та процесів різної природи.

СК5. Здатність моделювати, прогнозувати та проектувати складні системи і процеси на основі методів та інструментальних засобів системного аналізу.

СК9. Здатність здійснювати захист прав інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів досліджень та інновацій.

5. Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Назва навчальної дисципліни: “Інтелектуальні системи прийняття рішень”											
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	4	8	4	90	22	–	–	22	46	–	залік
Заочна											

5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						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	
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Архітектура інтелектуальних інформаційних систем. Будова нейромереж.												
Тема 1. Базові поняття інтелектуальних інформаційних систем і систем штучного інтелекту.	12	3		3		6							
Тема 2. Загальна характеристика та основні принципи побудови нейромереж.	12	3		3		6							
Тема 3. Генетичні алгоритми.	8	2		2		4							
Тема 4. Одно- та багатошарові мережі.	12	3		3		6							
Разом за змістовим модулем 1	44	11		11		22							
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Повнозв'язні нейронні мережі. Нейронні мережі Кохонена.												
Тема 5. Радіально-базисні мережі.	12	3		3		6							
Тема 6. Мережі	16	4		4		8							

Хопфілда, Ельмана.											
Тема 7. Карти Кохонена, мережа LVQ.	18	4		4		10					
Разом за змістовим модулем 2	46	11		11		24					
Усього годин	90	22	–	22		46					

Теми лабораторних занять

№	Назва теми	К-ть год.
1	Штучні нейронні мережі. Моделювання формальних логічних функцій. Прогнозування часових рядів.	4
2	Моделювання нейронних мереж у візуальному середовищі fannExplorer відкритої бібліотеки fann (частина 1). Розпізнавання образів за допомогою штучних нейронних мереж (частина 2).	3
3	Моделювання нейронних мереж з використанням бібліотек Python.	4
4	Моделювання нейронних мереж у пакеті Matlab.	4
5	Моделювання нейронних мереж у пакеті Statistica Neural Networks.	3
6	Інтелектуальний аналіз даних в системі Analytica (Lumina Decision Systems, Inc.).	4
	ВСЬОГО	22

5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

Самостійна робота складається з повторення матеріалу, засвоєного на лекціях, самостійного опанування частини теоретичного матеріалу, роботи з контрольними запитаннями та завданнями, підготовки рефератів за темами:

№	Назва теми
1	Історія розвитку теорії штучних нейромереж.
2	Біологічні нейрони та їх фізичні моделі.
3	Класифікація та види моделей нейромереж.
4	Властивості штучних нейромереж.
5	Характеристики процесу навчання.
6	Вимоги до навчальних вибірок даних.
7	Нейронні мережі у пакеті MATLAB.
8	Нейронні мережі прямого поширення та градієнтні алгоритми навчання у пакеті MATLAB.
9	Радіально-базисні нейромережі у пакеті MATLAB.
10	Ефект Городничого та перспективи і методи його використання. Алгоритм рознащення синаптичної матриці мережі Хопфілда.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

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

7. Рекомендована література

7.1. Основна

1. Кизим Н.А., Ястремская Е.Н., Сенчуков В.Ф. Нейронные сети: теория и практика применения. – Х.:ИНЖЭК,2006. – 234 с.
2. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е изд., испр.: Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2006. – 1104 с.
3. Медведев В.С., Потемкин В.Г. Нейронные сети. MATLAB 6.– М.: Диалог-МИФИ, 2002.– 304 с.
4. Глибовець М.М., Олецкий О.В. Системи штучного інтелекту. — К.: КМ Академія, 2002. — 366 с.
5. Субботін С.О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень. Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. — 341 с.
6. Руденко О. Г., Бодянський Є. В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник. — Харків: ТОВ "Компанія СМІТ", 2006. — 404 с.
7. Олійник А.О., Субботін С.О., Олійник О.О. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник.– Запоріжжя: ЗНТУ, 2011.– 271 с.
8. Субботін С.О., Дубровін В. І. Методи оптимізації та їх застосування в задачах навчання нейронних мереж : навчальний посібник.– Запоріжжя: ЗНТУ, 2003.– 136 с.
9. Субботін С. О. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечіткологічних і нейромережних моделей : монографія / С. О. Субботін, А. О. Олійник, О. О. Олійник ; під заг. ред. С. О. Субботіна.– Запоріжжя: ЗНТУ, 2009.– 375 с.
10. Мелешко Є.В. Комп'ютерні системи штучного інтелекту. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт студентами денної та заочної форми навчання спеціальностей 123 "Комп'ютерна інженерія", 122

- "Комп'ютерні науки та інформаційні технології".– Кіровоград: КНТУ, 2016. – 61 с.
11. Ситник В. Ф. Системи підтримки прийняття рішень: Навч. посіб.— К.: КНЕУ, 2004.— 614 с.
 12. Ситник В. Ф. та ін. Основи інформаційних систем: Навч. посіб. — Вид. 2-ге, перероб. і доп. —К.: КНЕУ, 2001. — 420 с.
 13. Коцовський В.М. Інтелектуальні інформаційні системи. Конспект лекцій.– Ужгород: ДВНЗ Ужгородський національний університет, 2019.– 73 с.

7.2. Допоміжна

1. Шолле Франсуа. Глубокое обучение на Python.– СПб.: Питер, 2018.– 400 с.
2. Джоши, Пратик. Искусственный интеллект с примерами на Python. : Пер. с англ.- СПб.: ООО "Диалектика", 2019.– 448 с.
3. Мюллер Андреас, Гвидо Сара. Введение в машинное обучение с помощью Python. Руководство для специалистов по работе с данными.– М.: Диалектика-Вильямс, 2019.– 480 с.
4. Плас Дж.Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение.– СПб.: Питер, 2018.– 576 с.
5. Коэльо Луне Педро, Ричарт Вилли. Построение систем машинного обучения на языке Python. 2-е издание.– М.: ДМК Пресс, 2016. - 302 с.
6. Янковой А.Г. Многомерный анализ в системе STATISTICA.– Одесса: Оптимум, 2001. Вып.1.– 216 с.
7. Analytica. Tutorial. Release 4.6.- Lumina Decision Systems, Inc. 2015 [PDF document].
8. Analytica. Release 4.6. User's Guide.- Lumina Decision Systems, Inc. 2015 [PDF document].

8. Інформаційні ресурси

<http://moodle.chnu.edu.ua>

<http://www.lumina.com>

<https://www.mathworks.com/products/matlab.html>

<https://www.tibco.com/products/tibco-statistica>

<https://www.python.org>