

# Методи обчислювального інтелекту та інтелектуальний аналіз

## СИЛАБУС

Шифр і назва спеціальності	126 – Інформаційні системи та технології	Інститут / факультет	Комп'ютерних наук і програмної інженерії
Назва програми	Програмне забезпечення інформаційних систем (Innovation Campus)	Кафедра	Програмної інженерії та інформаційних технологій управління
Тип програми	Освітньо-професійна	Мова навчання	українська

### Викладач

Москаленко Валентина Володимирівна

Valentyna.Moskalenko@khpі.edu.ua



Д.т.н., доцент, професор кафедри ПІТУ. Кількість наукових та навчальних публікацій – більше 90. (<https://publons.com/researcher/1588564/valentyna-moskalenko/>; Web of Science ResearcherID R-9960-2018; <https://scholar.google.com.ua/citations?user=eUIdJHIAAAAJ&hl=ru>; <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36021571200>; <https://orcid.org/0000-0002-9994-5404>).

**Курси, що викладає:** «Теорія ймовірності та математична статистика», «Основи комп'ютерних наук та методів штучного інтелекту», «Основи інформаційних систем та технологій», «Інженерія вимог до програмного забезпечення», «Основи бізнес-аналізу», «Аналітика бізнес-систем», «Методи обчислювального інтелекту», «Методи обчислювального інтелекту та інтелектуальний аналіз», «Machine Learning»

### Загальна інформація про курс

Анотація	Дисципліна «Методи обчислювального інтелекту та інтелектуальний аналіз» є навчальною дисципліною з циклу фахової обов'язкової підготовки за спеціальністю 126 “Інформаційні системи та технології”. Вона викладається у сьомому семестрі в обсязі 150 год.(4 кредита ECTS), зокрема: лекції – 32год., лабораторні – 32 год., самостійна робота – 86 год. У курсі передбачено два змістових модулі та дві модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна екзаменом.  Вивчення навчальної дисципліни дає систематизоване детальне викладання основ теорії, методів та технологій обчислювального інтелекту та їх застосування у різних галузях		
Цілі курсу	Мета вивчення навчальної дисципліни є формування у фахівців з інформаційних технологій теоретичних знань і практичних навичок з основ обчислюваного інтелекту для розробки інтелектуальних систем		
Формат	Лекції, лабораторні роботи, консультації. Підсумковий контроль – екзамен		
Семестр	7		

Обсяг (кредити) / Тип курсу  
(обов'язковий / вибіркового)

4/ Обов'язковий

Лекції (години)

32

Лабораторні  
заняття (години)

32

Самостійна робота (години)

86

**Програмні компетентності**

- КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.
- КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- КЗ 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.
- КЗ 7. Здатність розробляти та управляти проектами.
- КЗ 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт
- КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.
- КС 2. Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.
- КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.
- КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).
- КС 6. Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.
- КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.
- КС 13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень .

Результати навчання	Методи викладання та навчання	Форми оцінювання (поточне оцінювання CAS, підсумкове оцінювання FAS)
ПР 2. Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.	Інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, практичні заняття, командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання	Письмові індивідуальні завдання до лабораторних робіт (CAS), оцінювання знань на лабораторних заняттях (CAS), експрес-опитування(CAS), онлайн - тести (CAS), підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу (FAS)
ПР 3. Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-	Інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, практичні заняття, командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання	Письмові індивідуальні завдання до лабораторних робіт (CAS), оцінювання знань на лабораторних заняттях (CAS), експрес-опитування(CAS), онлайн - тести (CAS), підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу (FAS)

орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.		
ПР 6. Демонструвати знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.	Інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, практичні заняття, командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання	Письмові індивідуальні завдання до лабораторних робіт (CAS), оцінювання знань на лабораторних заняттях (CAS), експрес-опитування(CAS), онлайн - тести (CAS), підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу (FAS)
ПР 7. Обґрунтувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.	Інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, практичні заняття, командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання	Письмові індивідуальні завдання до лабораторних робіт (CAS), оцінювання знань на лабораторних заняттях (CAS), експрес-опитування(CAS), онлайн - тести (CAS), підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового екзамену, відповідно до графіку навчального процесу (FAS)

### СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності студента	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів	<b>100% підсумкове оцінювання</b> у вигляді іспиту (10%) та поточного оцінювання (90%). <b>10% іспит:</b> семестровий екзамен, відповідно до графіку навчального процесу <b>90% поточне оцінювання:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>80% оцінювання завдань на лабораторних роботах;</li> <li>10% проміжний контроль (2 модульні контрольні роботи)</li> </ul>
	90-100	A	відмінно		
	82-89	B	добре		
	74-81	C			
	64-73	D	задовільно		
	60-63	E			
	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання		
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		

<b>Політика курсу</b>	Дотримуватися правил внутрішнього розпорядку університету. Брати активну участь у навчальному процесі. Студенти зобов'язані відвідувати заняття згідно розкладу та дотримуватися етики поведінки. У разі відсутності студентам необхідно буде виконати всі завдання, щоб компенсувати пропущені заняття. Виконання лабораторних робіт вимагає попередньої підготовки та завчасного опрацювання всіх необхідних матеріалів. Письмові завдання повинні бути подані до встановлених строків.
-----------------------	---

### Структура та зміст курсу

<b>Лекція 1</b>	Системний аналіз напрямів обчислювального інтелекту. Методи інтелектуального аналізу		Самостійна	Фреймворки, які використовуються для розв'язання задач штучного інтелекту
<b>Лекція 2</b>	Огляд основних технологій обчислювального інтелекту: Fuzzy			

	systems, Artificial neural Networks, Evolutionary computation			
<b>Лекція 3</b>	Основні поняття і положення нечіткої логіки. Етапи нечіткого виведення			
<b>Лекція 4</b>	Основні алгоритми нечіткого виведення: Мамдані, Цукамото, Сугено і Ларсена.			
<b>Лекція 5</b>	Принципи побудови та класифікації нейронних мереж	<b>Лабораторна робота 1</b>	Вивчення властивостей лінійного нейрону та лінійної нейронної мережі	
<b>Лекція 6</b>	Навчання одношарових та багатшарових нейронних мереж	<b>Лабораторна робота 2</b>	Вивчення багатшарового нелінійного перцептрона та алгоритму зворотного поширення помилки	
<b>Лекція 7</b>	Нейронна мережа радіальних базисних функцій	<b>Лабораторна робота 3</b>	Вивчення радіальних базисних, ймовірнісних нейронних мереж, мереж регресії.	Основні задачі регресійного аналізу
<b>Лекція 8</b>	Нечіткі нейронні мережі та алгоритми навчання нечітких нейронних мереж.	<b>Лабораторна робота 4</b>	Вивчення алгоритмів навчання нечітких нейронних мереж	
<b>Лекція 9</b>	Каскадні неофаззи - нейронні мережі, їх архітектура, властивості і алгоритми навчання			
<b>Лекція 10</b>	Сутність еволюційних обчислень. Основи генетичних алгоритмів			
<b>Лекція 11</b>	Розв'язання задачі оптимізації за допомогою генетичних алгоритмів	<b>Лабораторна робота 5</b>	Застосування генетичних алгоритмів у задачах оптимізації	Способи поліпшення механізмів кросинговеру, мутацій і селекції у генетичних алгоритмах
<b>Лекція 12</b>	Еволюційне моделювання. Ройовий інтелект			
<b>Лекція 13</b>	Основні положення алгоритмів ройової оптимізації. Базовий алгоритм			
<b>Лекція 14</b>	Алгоритми, які засновані на інтелекті рою: «мурашині» алгоритми, алгоритми «бджолиних колоній», алгоритми, засновані на методі рою частинок			

<b>Лекція 15</b>	Приклади використання Artificial Bee Colony Algorithm для розв'язання задач оптимізації			
<b>Лекція 16</b>	Напрямки розвитку методів інтелектуального аналізу			Напрямки розвитку еволюційного моделювання та еволюційні стратегії в задачах обчислювального інтелекту

### Література

<b>Обов'язкова</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Luger, George F. (2021) Knowing our World: An Artificial Intelligence Perspective. Springer.</li> <li>2. Zgurovsky M.Z., Zaychenko Y.P. The Fundamentals of Computational Intelligence: System Approach. Springer International Publishing Switzerland, 2016. — 375 p</li> <li>3. Stuart Russell, Peter Norvig (2020) Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th US ed.. Pearson</li> <li>4. Дранишников Л.В. Інтелектуальні методи в управлінні: навчальний посібник / Л. В. Дранишников. — Кам'янське: ДДТУ, 2018. — 416 с.</li> <li>5. Mitchell Melanie (2020) Artificial Intelligence/ A Guide for Thinking Humans. Pelican</li> <li>6. Глибовець, М. М. Штучний інтелект [Текст]: підручник / М. М. Глибовець, О. В. Олецкий. — К.: Вид. дім «КМ Академія», 2002. — 366 с.</li> <li>7. Кавун, С. В. Системи штучного інтелекту [Текст]: навч. посіб. / С. В. Кавун, В. М. Коротченко. — Харків: Вид. ХНЕУ, 2007. — 320 с.</li> <li>8. Khaikin S. (2008) Neural networks: a complete course. 2nd ed. Moscow: Williams Publishing House.</li> <li>9. ByClarence W. de Silva. (2018) Intelligent Control. Fuzzy Logic Applications. CRC Press; 1st ed. 351 p</li> <li>10. Hung T. Nguyen; Nadipuram R. Prasad; Carol L. Walker; Elbert A. Walker (2005) A First Course in Fuzzy and Neural Control. Chapman &amp; Hall</li> <li>11. Суботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень : навчальний посібник. — Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. — 341 с.</li> </ol>	<b>Додаткова</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Turing A.M. Computing machinery and intelligence. // Parsing the Turing Test, Editors Robert Epstein Gary Roberts Grace Beber, 2009.- pp 23-65, SpringerLink</li> <li>2. Mark Fenner (2019) Machine Learning with Python for Everyone. Addison-Wesley Professional.</li> <li>3. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навч. посібник. - К. : Видавничий дім «Слово». 2004. - 352с.</li> <li>4. Machine Learning in MATLAB // <a href="https://www.mathworks.com/help/stats/machine-learning-in-matlab.html">https://www.mathworks.com/help/stats/machine-learning-in-matlab.html</a></li> <li>5. Mastering Machine Learning: A Step-by-Step Guide with MATLAB // <a href="https://www.mathworks.com/campaigns/offers/mastering-machine-learning-with-matlab.html">https://www.mathworks.com/campaigns/offers/mastering-machine-learning-with-matlab.html</a></li> <li>6. Fuzzy Logic in Intelligent System Design/ Editors: Melin, P., Castillo, O., Kacprzyk, J., Reformat, M., Melek, W. (Eds.) Springer, 2018</li> <li>7. What is Fuzzy Logic in AI and What are its Applications? <a href="https://www.edureka.co/blog/fuzzy-logic-ai/">https://www.edureka.co/blog/fuzzy-logic-ai/</a></li> <li>8. What Is A Neural Network? Introduction To Artificial Neural Networks // <a href="https://www.edureka.co/blog/what-is-a-neural-network/">https://www.edureka.co/blog/what-is-a-neural-network/</a></li> <li>9. C. Perez (2019) NEURAL Networks Using Matlab. Cluster Analysis And CLASSIFICATION. Lulu.com</li> <li>10. Zgurovsky M.Z., Zaychenko Y.P. Big Data: Conceptual Analysis and Applications. Springer International Publishing Switzerland, 2019. — 277 p.</li> </ol>
--------------------	--	------------------	--

### Норми академічної етики

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі курсу.