



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Методи обчислювального інтелекту

Шифр та назва спеціальності

122 – Комп'ютерні науки

Інститут

ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма

Комп'ютерні науки та інтелектуальні системи

Кафедра

Програмна інженерія та інтелектуальні технології управління (321)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр

8

Мова викладання

Українська, англійська

Викладачі, розробники



Москаленко Валентина Володимирівна

Valentyna.Moskalenko@khpi.edu.ua

Д.т.н., професор, професор кафедри ПІТУ

Кількість наукових та навчальних публікацій – більше 100.

(<https://publons.com/researcher/1588564/valentyna-moskalenko/>;

Web of Science ResearcherID R-9960-2018;

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=eUIdJHIAAAA&hl;>

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36021571200;>

<https://orcid.org/0000-0002-9994-5404>).

Провідний лектор з дисциплін: «Теорія ймовірності та математична статистика», «Основи комп'ютерних наук та методів штучного інтелекту», «Інженерія вимог до програмного забезпечення», «Методи бізнес-аналізу для управління вимогами», «Методи обчислювального інтелекту», «Основи Machine Learning», «Вступ до нейронних мереж».

Наукові напрямки: розробка інформаційних систем для стратегічного управління компанією; застосування методів та моделей обчислюваного інтелекту для розв'язання задач управління складними організаційними системами; бізнес-аналітика.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Вивчення навчальної дисципліни дає систематизоване детальне викладання основ теорії, методів та технологій обчислювального інтелекту (Fuzzy systems, Artificial neural Networks, Evolutionary computation) а їх застосування для розробки інтелектуальних систем.

Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення навчальної дисципліни є формування у фахівців з комп'ютерних наук теоретичних знань і практичних навичок з основ обчислюваного інтелекту для розробки інтелектуальних систем управління.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, консультації. Підсумковий контроль – іспит

Компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

СК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

СК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики.

СК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.

СК17. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи сучасної теорії управління складними організаційно-технічними та соціально-економічними системами для побудови інтелектуальних систем управління, у процесі проєктування інтелектуальних систем використовувати сучасні технології обробки інформації та методи обчислювального інтелекту..

Результати навчання

ПР3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.

ПР4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.

ПР8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проєктування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

ПР12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

ПР17. Застосовувати для побудови інтелектуальних систем управління теоретичні та практичні основи сучасної теорії управління, проєктувати інтелектуальні системи з використанням сучасних технологій обробки інформації та методів обчислювального інтелекту.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 10 год., лабораторні роботи – 20 год., самостійна робота – 90 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Основою вивчення дисципліни є загальні знання з вищої математики, чисельних методів, дослідження операцій, теорії ймовірностей та математичної статистики

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Методи викладання та навчання:

інтерактивні лекції з презентаціями, дискусії, лабораторні заняття, командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання.

Форми оцінювання:

оцінювання знань на лабораторних заняттях (CAS), експрес-опитування (CAS), підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового іспиту, відповідно до графіку навчального процесу (FAS)

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Напрямки обчислювального інтелекту.

Системний аналіз напрямів обчислювального інтелекту.

Огляд основних технологій обчислювального інтелекту: Fuzzy systems, Artificial neural Networks, Evolutionary computation.

Тема 2. Основи нечіткої логіки.

Основні поняття і положення нечіткої логіки.

Етапи нечіткого виведення.

Основні алгоритми нечіткого виведення: Мамдані, Цукамото, Сугено і Ларсена.

Тема 3. Основи нейронних мереж.

Принципи побудови та класифікації нейронних мереж.

Навчання одношарових та багатошарових нейронних мереж.

Алгоритм зворотного поширення помилки.

Нейронна мережа радіальних базисних функцій.

Тема 4. Основи генетичних алгоритмів.

Сутність еволюційних обчислень.

Основи генетичних алгоритмів.

Розв'язання задачі оптимізації за допомогою генетичних алгоритмів.

Тема 5. Еволюційне моделювання.

Основні положення еволюційного моделювання.

Ройовий інтелект. Основні положення алгоритмів ройової оптимізації. Базовий алгоритм.

Алгоритми, які засновані на інтелекті рою: «мурашині» алгоритми, алгоритми «бджолиних колоній», алгоритми, засновані на методі рою частинок.

Приклади використання Artificial Bee Colony Algorithm для розв'язання задач оптимізації.

Перспективи розвитку методів обчислюваного інтелекту.

Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені навчальним планом.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Побудова систем нечіткого висновку.

Тема 2. Вивчення властивостей лінійної нейронної мережі, багатошарового нелінійного перцептрона та алгоритму зворотного поширення помилки

Тема 3. Вивчення радіальних базисних нейронних мереж, мереж регресії.

Самостійна робота

Тема 1. Напрямки обчислювального інтелекту

Фреймворки, які використовуються для розв'язання задач штучного інтелекту.

Тема 3. Основи нейронних мереж

Основні задачі регресійного аналізу.

Тема 4. Основи генетичних алгоритмів

Способи поліпшення механізмів кросінговеру, мутацій і селекції у генетичних алгоритмах

Тема 5. Еволюційне моделювання

Напрямки розвитку еволюційного моделювання та еволюційні стратегії в задачах обчислювального інтелекту.

Індивідуальних завдань не передбачено навчальним планом.

Студентам рекомендовані додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та опрацювання

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Luger G. F. (2021) Knowing our World: An Artificial Intelligence Perspective. Springer.
2. Zgurovsky M. Z., Zaychenko Y. P. The Fundamentals of Computational Intelligence: System Approach. Springer International Publishing Switzerland, 2016. –375 p.
3. Russell S., Norvig P. (2020) Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th US ed.. Pearson
4. Дранишников Л. В. Інтелектуальні методи в управлінні: навчальний посібник / Л. В. Дранишников. – Кам'янське: ДДТУ, 2018. – 416 с.
5. Melanie M. (2020) Artificial Intelligence/ A Guide for Thinking Humans. Pelican
6. Глибовець, М. М. Штучний інтелект : підручник / М. М. Глибовець, О. В. Олецький. – К.: Вид. дім «КМ Академія», 2002. – 366 с.
7. Кавун С. В. Системи штучного інтелекту : навч. посіб. / С. В. Кавун, В. М. Коротченко. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2007. – 320 с.
8. Khaikin S. (2019) Neural Networks: Complete Course. Dialectics, 1104 p.
9. Nguyen H. T., Prasad N. R., Walker C. L., Walker E. A. (2005) A First Course in Fuzzy and Neural Control. Chapman & Hall.
10. Субботін С. О. Подання й обробка знань у системах штучного інтелекту та підтримки прийняття рішень : навчальний посібник. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2008. – 341 с.

Додаткова література

1. Turing A.M. (2009). Computing machinery and intelligence. // Parsing the Turing Test, Editors Robert Epstein Gary Roberts Grace Beber, SpringerLink, pp. 23-65.
2. Fenner M. (2019) Machine Learning with Python for Everyone. Addison-Wesley Professional.
3. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем. Навч. посібник. - К. : Видавничий дім «Слово». – 2004. - 352с.
4. Machine Learning in MATLAB // <https://www.mathworks.com/help/stats/machine-learning-in-matlab.html>.
5. Mastering Machine Learning: A Step-by-Step Guide with MATLAB // <https://www.mathworks.com/campaigns/offers/mastering-machine-learning-with-matlab.html>.
6. Fuzzy Logic in Intelligent System Design/ Editors: Melin, P., Castillo, O., Kacprzyk, J., Reformat, M., Melek, W. (Eds.) Springer, 2018.
7. What is Fuzzy Logic in AI and What are its Applications? // <https://www.edureka.co/blog/fuzzy-logic-ai/>
8. What Is A Neural Network? Introduction To Artificial Neural Networks // <https://www.edureka.co/blog/what-is-a-neural-network/>
9. Perez C. (2019) Neural Networks Using Matlab. Cluster Analysis And CLASSIFICATION. Lulu.com
10. Zgurovsky M. Z., Zaychenko Y. P. Big Data: Conceptual Analysis and Applications. Springer International Publishing Switzerland, 2019. – 277 p.
11. Clarence W. de Silva. (2018) Intelligent Control. Fuzzy Logic Applications. CRC Press; 1st ed. 351 p.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкове оцінювання у вигляді іспиту (10%) та поточного оцінювання (90%).

10% семестровий іспит, відповідно до графіку навчального процесу

90% поточне оцінювання:

Лабораторна робота №1 (30%)

Лабораторна робота №2 (30%)

Лабораторна робота №3 (30%)

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

08.06.2023

Завідувач кафедри
Ігор ГАМАЮН

08.06.2023

Гарант ОП
Андрій КОПП