



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Моделі і методи м'яких обчислень

Шифр та назва спеціальності

126 – Інформаційні системи та технології

Інститут

ННІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Освітня програма

Програмне забезпечення інформаційних систем

Кафедра

Інформаційні системи та технології(329)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Науково-професійного спрямування, Вибіркова

Семестр

3

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Москаленко Валентина Володимирівна

Valentyna.Moskalenko@khpi.edu.ua

Д.т.н., професор, професор кафедри ICT

Підготувала та опублікувала понад 130 наукових та навчально-методичних праць (Google Scholar:

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

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

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

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

Web of Science ResearcherID R-9960-2018).

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Спрямування курсу на знання методів м'яких обчислень (Soft Computing). Вивчення дисципліни дозволить студенту знати концепції та методи Soft Computing, це буде сприяти розвиненню його здібності щодо розробки та впровадження програмних рішень з використанням алгоритмів на основі м'яких обчислень для вирішення реальних проблем. Особливістю дисципліни є розгляд найбільш актуальних тем: нечітких множин і нечітких логічних систем; штучних нейронних мереж та нечітких нейронних мереж; основи еволюційного моделювання та генетичний алгоритм, проблеми розв'язання задач багатокритеріальної оптимізації та багатокритеріальний еволюційний алгоритм. Дисципліна інтегрує теоретичні та практичні знання з Soft Computing.

Мета та цілі дисципліни

Основною метою Soft Computing є надання знань та практичних навичок щодо розв'язання складних задач у процесі проектування та розробки інтелектуальних систем.

Формат занять

Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

СК04. Здатність розробляти математичні, інформаційні та комп'ютерні моделі об'єктів і процесів інформатизації.

СК05. Здатність використовувати сучасні технології аналізу даних для оптимізації процесів в інформаційних системах.

Додатково для освітньо-наукових програм:

СК08. Здатність проводити наукову та науково-педагогічну діяльність у сфері ІСТ

Результати навчання

РН01. Відшукувати необхідну інформацію в науковій і технічній літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію

РН08. Розробляти моделі інформаційних процесів та систем різного класу, використовувати методи моделювання, формалізації, алгоритмізації та реалізації моделей з використанням сучасних комп'ютерних засобів.

РН09. Розробляти і використовувати сховища даних, здійснювати аналіз даних для підтримки прийняття рішень

Додатково для освітньо-наукових програм:

РН13. Планувати та виконувати наукові дослідження у сфері ІСТ, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методи, обґрунтовувати висновки, презентувати результати.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 30 год., лабораторні роботи – 30 год., самостійна робота – 60 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Виконані НДР за темою дипломної роботи, знання з курсів "Стратегії інформаційних систем", "Імітаційне моделювання та аналіз бізнес-систем і процесів", основні знання з теорії ймовірностей та математичної статистики, основ програмування

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.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ до Soft Computing

Поняття обчислювальних систем. «М'яке» проти «Жорсткого» обчислення. Характеристики Soft Computing. Деякі застосування методів Soft Computing

Тема 2. Нечітка логіка

Вступ до нечіткої логіки. Нечіткі множини та функції належності. Операції над нечіткими множинами. Нечіткі відносини, правила, пропозиції, наслідки та умовиводи. Методи дефазифікації. Деякі застосування нечіткої логіки.

Тема 3. Штучні нейронні мережі

Біологічні нейрони та їх робота. Моделювання біологічних нейронів для вирішення проблем. Різні архітектури ШНМ. Техніка навчання ШНМ. Застосування ШНМ для вирішення деяких реальних задач

Тема 4. Генетичні алгоритми

Поняття «генетика» та «еволюція» та його застосування до імовірнісних методів пошуку. Базовий фреймворк GA та різні архітектури GA. Оператори GA: кодування, кросовер, вибірка, мутація тощо. Розв'язування одноцільових задач оптимізації за допомогою GA.

Тема 5. Розв'язання задач багатокритеріальної оптимізації та багатокритеріальний еволюційний алгоритм

Поняття багатокритеріальних задач оптимізації (multi-objective optimization problems, MOOPs) та проблеми їх розв'язання. Багатокритеріальний еволюційний алгоритм (Multi-Objective

Evolutionary Algorithm, MOEA). Непарето підходи до розв'язання задач типу MOOPs. Підходи на основі Парето до розв'язання MOOPs. Деякі програми з MOEAs.

Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Моделювання нечіткої системи засобами нечіткої логіки.

Тема 2. Методи навчання нечітких нейронних мереж

Тема 3. Застосування генетичних алгоритмів у задачах оптимізації

Неформальна освіта

Здобувачам пропонується проходження різних онлайн курсів вивчення штучних нейронних на платформі coursera

(<https://www.coursera.org/courses?query=neural%20networks&language=English>);

на платформі prometheus

Course CS50: Вступ до штучного інтелекту з Python" ([https://prometheus.org.ua/course/course-](https://prometheus.org.ua/course/course-v1:HarvardUniversity+CS50_AI101+2023_T3)

v1:HarvardUniversity+CS50_AI101+2023_T3), вдале проходження кожного курсу зараховується як виконана лабораторна робота.

Самостійна робота

Тема 1. Можливості нейропакетів для моделювання нейронних систем.

Тема 2. Використання бібліотек Python для розробки програмного забезпечення, яке використовується для розв'язання складних та слабоформалізованих задач.

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

Неформальна освіта

Здобувачам пропонується проходження різних онлайн курсів вивчення штучних нейронних на платформі coursera

(<https://www.coursera.org/courses?query=neural%20networks&language=English>);

на платформі prometheus

Course CS50: Вступ до штучного інтелекту з Python" ([https://prometheus.org.ua/course/course-](https://prometheus.org.ua/course/course-v1:HarvardUniversity+CS50_AI101+2023_T3)

v1:HarvardUniversity+CS50_AI101+2023_T3), вдале проходження кожного курсу зараховується як виконана лабораторна робота.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Samarjeet B., Panigrahi R.. Applied Soft Computing. Boca Raton: Apple Academic Press, 2021.

<http://dx.doi.org/10.1201/9781003186885>.

2. Pradip D., Castillo O., Kumam P. Soft Computing. Boca Raton: CRC Press, 2023.

<http://dx.doi.org/10.1201/9781003312017>.

3. Knowledge Unlatched. Soft Computing. Edi. by Mangey Ram and Suraj B. Singh. De Gruyter, 2020.

<http://dx.doi.org/10.1515/9783110628616>.

4. Darakhshan J. S. eds. Soft Computing and Optimization. Singapore: Springer Nature Singapore, 2022.

<http://dx.doi.org/10.1007/978-981-19-6406-0>. 5. Nielsen

5. Nielsen M. Neural Networks and Deep Learning //

<https://static.latexstudio.net/article/2018/0912/neuralnetworksanddeeplearning.pdf>.

Додаткова література

1. Balas, Valentina Emilia, Lakhmi C. Jain, Marius Mircea Balas, and Shahnaz N. Shahbazova, eds. Soft Computing Applications. Cham: Springer International Publishing, 2021. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-51992-6>.

2. Luge G. F., Stubblefield W. A (2013) Artificial intelligence: structures and strategies for complex problem solving. 3rd ed. Harlow, England; Reading, Mass. Addison-Wesley, 740 p.

3. Russell S., Norvig P. (2021) Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th US ed. Hoboken Pearson.

4. Melanie M. (2020) Artificial Intelligence/ A Guide for Thinking Humans. Pelican.

5. Hastie T., Tibshirani R., Friedman J. (2011). The Elements of Statistical Learning. Springer Dive into Deep Learning // <http://www.d2l.ai/index.html>.

6. Москаленко В.В. (2020) Методологічні основи та інформаційна технологія планування розвитку підприємства на основі системного моделювання стратегічних цілей та напрямків діяльності. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології

Web-ресурси

1. Introduction To Soft Computing - IITKGP // <https://www.youtube.com/@introductiontosoftcomputin9462>
2. Soft Computing Techniques // <https://ebrary.net/158257/computer-science/soft-computing-techniques>
3. What is Soft Computing : Techniques and Differences // <https://www.elprocus.com/soft-computing/>
4. What Is Fuzzy Logic? // <https://uk.mathworks.com/help/fuzzy/what-is-fuzzy-logic.html>
5. What Is the Genetic Algorithm? // https://uk.mathworks.com/help/gads/what-is-the-genetic-algorithm.html?searchHighlight=Genetic%20Algorithm&s_tid=srchtitle_support_results_10_Genetic%20Algorithm
6. Deep Learning Fundamentals // https://uk.mathworks.com/help/deeplearning/deep-learning-fundamentals.html?s_tid=CRUX_lftnav

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

- Підсумкова оцінка з дисципліни - залік.
 Поточне оцінювання:
 - 3 лабораторні роботи (по 30%);
 - експрес-опитування (по 10%)

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: <https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/quality/yakist-osvity/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

29.08.2024



Завідувач кафедри
Олена НІКУЛІНА

29.08.2024



Гарант ОНП
Олена НІКУЛІНА

