



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Методи обчислювального інтелекту

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

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри ICT НТУ «ХПІ»

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

Вивчення навчальної дисципліни дає систематизоване викладання основних аспектів обчислювального інтелекту, а саме: Fuzzy systems, Artificial neural Networks, Evolutionary computation, та застосування основних моделей обчислюваного інтелекту для розробки алгоритмів розв'язання складних задач в межах розробки інтелектуальних систем

Мета та цілі дисципліни

Надання знань щодо застосування основних моделей обчислюваного інтелекту для розв'язання задач у різних галузях, а також надання практичних навичок, достатніх для успішного виконання професійних обов'язків в області обробки та аналізу даних, розв'язку складних задач 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.

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, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання.

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. Побудова систем нечіткого висновку.

Основні поняття і положення нечітких множин, нечіткої алгебри та нечіткої логіки. Етапи нечіткого виведення. Основні алгоритми нечіткого виведення: Мамдані, Цукамото, Сугено, Ларсена та ін.

Тема 3. Використання нейронних мереж для розв'язання складних задач.

Алгоритми навчання одношарових та багатошарових нейронних мереж.

Нейронна мережа радіальних базисних функцій, рекурентних нейронних мереж, мережі Хопфілда, Кохонена та ін. Використання нейронних мереж для розв'язання задач класифікації, розпізнавання та прогнозування.

Тема 4. Основи еволюційних обчислень та генетичний алгоритм.

Сутність еволюційних обчислень. Етапи генетичного алгоритму. Схрещування та мутація. Розв'язання задачі за допомогою генетичних алгоритмів.

Тема 5. Еволюційне моделювання.

Сутність 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 в рамках дисципліни не передбачені

Теми лабораторних робіт

. Тема 1. Побудова систем нечіткого висновку з використанням алгоритмів Мамдані та Сугено.

Тема 2. Використання нейронних мереж для розпізнавання образів

Тема 3. Застосування генетичних алгоритмів у задачах оптимізації

Здобувачам пропонується проходження різних онлайн курсів вивчення основних тем обчислювального інтелекту

Artificial Intelligence Courses and Certifications // <https://www.classcentral.com/subject/ai>

Artificial intelligence Free learning and resources // <https://skillsbuild.org/students/course-catalog/artificial-intelligence>

штучних нейронних на платформі coursera (Top Artificial Intelligence Courses for Beginners [2024] <https://www.coursera.org/courses?query=artificial%20intelligence%20for%20beginners>);

на платформі prometheus

Course CS50: Вступ до штучного інтелекту з Python" (https://prometheus.org.ua/course/course-v1:HarvardUniversity+CS50_AI101+2023_T3), вдале проходження кожного курсу зараховується як виконана лабораторна робота.

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 еволюційних обчислень

Способи поліпшення механізмів кросинговеру, 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. Computational Intelligence and Soft. Computing: Recent Applications (2023) // https://mdpi-res.com/bookfiles/book/7134/Computational_Intelligence_and_Soft_Computing_Recent_Applications.pdf?v=1727571871.
2. Luger G. F. (2021) Knowing our World: An Artificial Intelligence Perspective. Springer.
3. Russell S., Norvig P. (2020) Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th US ed.. Pearson
4. Melanie M. (2020) Artificial Intelligence. A Guide for Thinking Humans. Pelican.
5. Liam Harrison Artificial Intelligence 2023: Learn Everything About the Revolution of Artificial Intelligence. Kindle Edition, 2023. – 105 p.
6. Taulli T. Artificial Intelligence Basics: A Non-Technical Introduction. Publisher : Apress; 1st ed. 2019, 268 p.
7. Khaikin S. (2019) Neural Networks: Complete Course. Dialectics, 1104 p.
8. Rothman D. Artificial Intelligence By Example: Acquire advanced AI, machine learning, and deep learning design skills, 2nd Edition, Packt Publishing, 2020, 578 p
9. Clarence W. de Silva. (2018) Intelligent Control. Fuzzy Logic Applications. CRC Press; 1st ed. 351 p

Додаткова література

1. Nielsen M. Neural Networks and Deep Learning // <https://static.latexstudio.net/article/2018/0912/neuralnetworksanddeeplearning.pdf>.
2. Дранишников Л. В. Інтелектуальні методи в управлінні: навчальний посібник / Л. В. Дранишников. – Кам'янське: ДДТУ, 2018. – 416 с.
3. Janusz Kasprzyk and Witold Pedrycz. 2015. Springer Handbook of Computational Intelligence. Springer Publishing Company, Incorporated.
4. Nguyen H. T., Prasad N. R., Walker C. L., Walker E. A. (2005) A First Course in Fuzzy and Neural Control. Chapman & Hall.

5. Zgurovsky M. Z., Zaychenko Y. P. The Fundamentals of Computational Intelligence: System Approach. Springer International Publishing Switzerland, 2016. –375 p.
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. What is Fuzzy Logic in AI and What are its Applications? // <https://www.edureka.co/blog/fuzzy-logic-ai/>
2. What Is A Neural Network? Introduction To Artificial Neural Networks // <https://www.edureka.co/blog/what-is-a-neural-network/>
3. What Is Fuzzy Logic? // <https://uk.mathworks.com/help/fuzzy/what-is-fuzzy-logic.html>
4. 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
5. Deep Learning Fundamentals // https://uk.mathworks.com/help/deeplearning/deep-learning-fundamentals.html?s_tid=CRUX_lftnav
6. What is Computational Intelligence? // <https://cis.ieee.org/about/what-is-ci>

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 ІСТ
Олена НІКУЛІНА

29.08.2024



Гарант ОНП
Олена НІКУЛІНА