

АНОТАЦІЯ ВИБІРКОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни / освітнього компонента	«Еволюційні алгоритми»
Освітня програма	«Комп'ютерні науки» (магістратура)
Компонент освітньої програми	Вибірковий
Загальна кількість кредитів та кількість годин для вивчення дисципліни	3,0 кредити / 90 годин
Вид підсумкового контролю	Залік
Мова викладання	Українська
Викладач	Сяський Володимир Андрійович, канд. тех. наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та моделювання
CV викладача на сайті кафедри	https://kitm.rshu.edu.ua/
E-mail викладача	volodymyr.siaskyi@rshu.edu.ua
Консультації	Згідно з графіком консультацій

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Еволюційні алгоритми» належить до вибірових компонентів циклу професійної підготовки для другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю F3 Комп'ютерні науки. Вона вивчається у 3 семестрі після освоєння таких освітніх компонентів: «Інженерія даних та знань», «Аналітичні системи Big Data».

Освітній компонент присвячений вивченню методів оптимізації та пошуку рішень, що наслідують принципи природної еволюції: відбір, мутації, кросовер, адаптація. Курс формує у студентів системне уявлення про еволюційні підходи як складову сучасних інтелектуальних технологій і вводить у ширшу парадигму так званих м'яких обчислень.

Еволюційні алгоритми є важливим інструментом у задачах оптимізації, де класичні методи виявляються неефективними. Вони застосовуються у багатьох прикладних задачах: пошук оптимальних параметрів моделей; задачі комбінаторної оптимізації; гібридні системи штучного інтелекту; моделювання адаптивних процесів. Дисципліна також є переходом до парадигми м'яких обчислень, де еволюційні методи поєднуються з нейронними мережами, нечіткими даними, нечіткими множинами, нечіткою логікою та ймовірнісними підходами.

Мета викладання дисципліни. Формування у студентів цілісної системи теоретичних знань та практичних умінь і навичок застосування еволюційних алгоритмів для розв'язання складних оптимізаційних задач, ознайомлення з концепціями м'яких обчислень та розвиток здатності інтегрувати ці методи у сучасні інтелектуальні системи.

Цілі та завдання дисципліни:

- ознайомлення з концепцією та визначальними принципами еволюційних алгоритмів;
- вивчення основних еволюційних та генетичних операторів;
- оволодіння методами відбору, мутації та кросоверу;
- ознайомлення з іншими еволюційними підходами (еволюційні стратегії, генетичне програмування);
- формування практичних вмінь і навичок побудови та аналізу еволюційних і генетичних алгоритмів;

- ознайомлення з м'якими обчисленнями та їх інтеграцією в інтелектуальні системи;
- формування розуміння місця еволюційних алгоритмів у парадигмі м'яких обчислень;
- розгляд прикладних застосувань еволюційних методів та м'яких обчислень.

Очікувані результати навчання:

- **знання та розуміння:** визначальні принципи еволюційних алгоритмів; оператори еволюції; концепції м'яких обчислень;
- **уміння і навички:** побудова та застосування еволюційних та генетичних алгоритмів; аналіз ефективності еволюційних та генетичних алгоритмів; використання еволюційних методів у прикладних задачах;
- **компетентності:** здатність інтегрувати еволюційні алгоритми у інтелектуальні системи; критична оцінка їх переваг і обмежень.

Студенти мають знати:

- основні принципи еволюційних алгоритмів;
- оператори відбору, мутації, кросоверу;
- генетичні алгоритми та їх модифікації;
- еволюційні стратегії та генетичне програмування;
- концепції м'яких обчислень.

Студенти мають вміти:

- будувати та реалізовувати генетичні алгоритми;
- застосовувати еволюційні методи для оптимізації;
- аналізувати ефективність еволюційних алгоритмів;
- інтегрувати еволюційні підходи у гібридні інтелектуальні системи;
- застосовувати м'які обчислення при роботі з нечіткими даними або з невизначеністю.

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Основи еволюційних алгоритмів. Поняття еволюційних алгоритмів. Історія та розвиток еволюційних алгоритмів. Принципи природної еволюції. Місце еволюційних алгоритмів в штучному інтелекті. Зв'язок із м'якими обчисленнями.

Тема 2. Генетичні алгоритми. Основні оператори (відбір, мутація, кросовер). Представлення рішень генетичними алгоритмами. Функціонування **генетичних алгоритмів**. Переваги та обмеження генетичних алгоритмів. Приклади застосувань.

Тема 3. Еволюційні стратегії. Принципи еволюційних стратегій. Мутаційні оператори. Селекція та адаптація. Порівняння з генетичними алгоритмами. Приклади застосувань.

Тема 4. Генетичне програмування. Основи генетичного програмування. Представлення програм як дерев. Оператори кросоверу та мутації. Виклики та перспективи генетичного програмування. Приклади застосувань.

Тема 5. Інші еволюційні підходи. Алгоритми рою частинок (PSO). Диференціальна еволюція. Мурашиний алгоритм. Гібридні методи. Порівняння ефективності різних еволюційних підходів і методів.

Тема 6. Еволюційні алгоритми в задачах оптимізації. Комбінаторна оптимізація. Оптимізація параметрів моделей. Задачі маршрутизації. Задачі планування та розкладу. Прикладні рішення оптимізаційних задач.

Тема 7. Еволюційні алгоритми в інтелектуальних системах. Налаштування нейронних мереж. Гібридні системи III. Робототехніка та адаптивні системи. Еволюційні підходи в Big Data. Практичні приклади застосування.

Тема 8. М'які обчислення та перспективи розвитку. Поняття м'яких обчислень. Нечіткі дані. Нечіткі множини. Нечітка логіка. Нечітке виведення. Інтеграція еволюційних алгоритмів із нейронними мережами. Ймовірнісні методи. Перспективи розвитку м'яких обчислень.