

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МАШИНИ

II семестр 2025-2026 навч.рік, силабус курсу

Освітня програма **Інтелектуальні інформаційні технології**

Спеціальність **F7 Комп'ютерна інженерія**

Рівень освіти **другий (магістр).**

Лекції та практичні заняття відповідно до розкладу <http://rasp.kart.edu.ua>

Мета: формування знань та вмінь з інформаційних технологій, що застосовані на методах та моделях штучного інтелекту, при створенні інтелектуальних систем керування та управління.

Вступ. Огляд інтелектуальних машин. Огляд інтелектуальних систем управління. Поняття автономної й безлюдної системи. Визначення інтелектуальної й розумної машини. Визначення інтелектуальної автономної безлюдної системи. Огляд моделей та методів штучного інтелекту що застосовуються в управлінні автономними безлюдними системами.

Тема 1. Нечітка множина. Поняття нечіткої множини. Функція приналежності. Основні характеристики нечіткої множини. Операції над нечіткими множинами. Нечітке відношення. Визначення. Операції. Нечітка множина, що індукційована відношенням. Принцип узагальнення Заде.

Тема 2. Системи міркувань, що застосовані на лінгвістичних змінних. Поняття нечіткої системи виведення: погляд з позиції нечіткої множини. Поняття лінгвістичної змінної. Нечіткі системи, що застосовані на правилах із лінгвістичними змінними: фаззифікатор, нечіткий механізм виведення, база знань, дефаззифікатор. Основні типи нечітких моделей виведення.

Тема 3. Синтез нечітких моделей. Основні етапи синтезу нечітких моделей: вербальна модель системи керування, синтез та дослідження бази знань.

Тема 4. Методи та схеми нейроуправління та навчання нейрорегуляторів. Структура штучної нейромережі. Нейропроцесорні елементи. Багатошаровий персептрон Розенблата. Методи навчання, що застосовуються у нейрорегуляторах.

Послідовні схеми нейронного навчання: підхід на підставі помилки виходу; підхід на підставі помилки інверсно-прямого управління; підхід на підставі

прогнозуємої помилки виходу ОУ. Паралельні схеми нейронного навчання: навчання регулятора зворотнього зв'язку; навчання регулятора настройки. .

Дисципліна розрахована на один семестр 15 лекцій та 2 лабораторних роботи по 15 академічних годин кожна. Курс завершується екзаменом.

Лектор та авторо силябусу професор Каргін А.О.

Лекція 1. Тема “Вступ”. Огляд інтелектуальних систем управління. Поняття автономної й безлюдної системи. Визначення інтелектуальної й розумної машини. Визначення інтелектуальної автономної безлюдної системи.

Лекція 2. Тема “Вступ”. Моделі штучного інтелекту що застосовуються в управлінні автономними мобільними системами. Системи що засновані на правилах. Нечіткі системи. Штучні нейронні мережі.

Лекція 3. Тема “Нечітка множина”. Нечітка множина. Функція приналежності. Способи уявлення нечіткої множини. Приклади.

Лекція 4. Тема “Нечітка множина”. Основні характеристики нечіткої множини. Базові операції над нечіткими множинами.

Лекція 5. Тема “Нечітка множина”. Нечітке відношення. Операції над нечіткими множинами. Базові операції. Нечітка множина, що індукційована відношенням. Принцип узагальнення Заде.

Лекція 6. Тема “Системи міркувань, що застосовані на лінгвістичних змінних”. Нечітке логічні системи. Лінгвістичні змінні. Технології визначення лінгвістичних змінних.

Лекція 7. Тема “Системи міркувань, що застосовані на лінгвістичних змінних”. Нечіткі системи, що застосовані на правилах із лінгвістичними змінними. Визначення нечітких правил. База знань. Характеристики бази знань. Технології визначення нечітких правил.

Лекція 8. Тема “Системи міркувань, що застосовані на лінгвістичних змінних”. Модель нечіткого виведення у системах, що застосовані на правилах з лінгвістичними змінним. Стапи виведення. Приклади.

Лекція 9. Тема “Синтез нечітких моделей”. Основні типи нечітких моделей виведення. Моделі Мамдані, Сугено-Такаггі, Цукамото та інші. Приклади завдань.

Лекція 10. Тема “Синтез нечітких моделей”. Основні етапи синтезу нечітких моделей: вербальна модель системи керування, лінгвістичні змінні, нечіткі правила.

Лекція 11. Тема “Синтез нечітких моделей”. Синтез та дослідження бази знань інтелектуальних машин. Приклади нечіткого моделювання систем керування.

Лекція 12. Тема “Синтез нечітких моделей”. Приклад синтезу інтелектуальної автономної безлюдної системи.

Лекція 13. Тема “Методи та схеми нейроуправління та навчання нейрорегуляторів”. Штучні нейромережі, що застосовуються у нейрорегуляторах. Методи та схеми нейроуправління.

Лекція 14. Тема “Методи та схеми нейроуправління та навчання нейрорегуляторів”. Методи та схеми навчання нейрконтролерів. Послідовні схеми навчання нейрорегуляторів. Паралелі схеми навчання нейрорегуляторів. Нейроемулятори.

Лекція 15. Переваги технології інтелектуальних машин, перспективи.

Лабораторна робота 1. Розробка засобами Fuzzy tools у середовищі Matlab моделі управління переміщеннями інтелектуальної машини на підставі даних від сенсорів.

Лабораторна робота 2. Розробка засобами Fuzzy tools у середовищі Matlab нечіткого регулятора та дослідження його властивостей.

Рекомендована література

1. Каргін А. О. Вступ до інтелектуальних машин. Книга 1. Інтелектуальні регулятори. Донецьк: Норд-Пресс, ДонНУ, 2010. – 526с.
2. A. Piegat, Fuzzy modelling and control. Heidelberg: Physica-Verlag Heidelberg, 2001. – 756 p.

3. Liu D et al. Design and control of intelligent robotic system. Studies in Computational Intelligence. Springer, 2009. - 480 p.

Підсумкова оцінка по курсу виставляється за 100-бальною шкалою й складається як середнє значення балів за два модулі. По кожному модулю бали складаються із:

- Знання теоретичного матеріалу за результатами складання модульного тесту – 40 балів.
- Знання теоретичного матеріалу за результатами складання 8 поточних завдань – 20 балів.
- Уміння застосувати знання на практиці й практичні навички за результатами виконання лабораторної роботи – 40 балів. Оцінка за лабораторну роботу складається: повнота та якість реалізації завдання 50% від загальної оцінки роботи; оформлення звіту 30%; аналіз отриманих результатів 10%; реферативний опис практичної роботи 10%.
Перелік питань щодо розкриття повноти реалізації завдання наведено у методичних рекомендаціях до виконання лабораторної роботи.

Інформаційні ресурси

Інформаційні ресурси у тому числі Інтернет наведені в реферативних описах лекцій, що викладені у Google Classroom IM