

НЕЙРО- НЕЧІТКЕ КЕРУВАННЯ У РОБОТОТЕХНІЦІ

I семестр 2023-2024 навч.рік, силабус курсу

Освітня програма **Технології штучного інтелекту**

Спеціальність 126 – Інформаційні системи та технології

Рівень освіти перший (бакалавр).

Шифр курсу в освітній програмі – **ОКВ.2.11** (<http://kart.edu.ua/licenzuvannya-ua>)

Компетентності	КІ	КЗ 1	КЗ 6	КС 1	КС 10	КС 13	КС 14		
Програмні результати	ПР 2	ПР 7							

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

Інформаційні ресурси курсу: <http://kart.edu.ua/kaf-inf-txex-ua/zav-kaf-it-ua>

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

Тема 1. Системи керування роботами.

- Класифікація роботів. Завдання що вирішують роботи. Системи управління роботами.
- Мобільні роботи. Завдання управління колесними роботами.
- Принципи й моделі управління мобільними роботами.
- Моделі штучного інтелекту що застосовуються у робототехніці.

Тема 2.Проектування й моделювання контролеру переміщеннями роботу

- Постановка завдань управління переміщеннями роботу: вздовж смуги, вздовж огорожі, вздовж траєкторії, від маркера до маркера.
- Розробка моделі САУ переміщеннями роботу.
- Класичні алгоритми управління переміщеннями роботу.
- Етапи проектування контролеру.

Тема 3. Управління переміщеннями роботу на основі нечітких моделей.

- Нечіткі моделі що застосовуються в управлінні роботами.
- Нечіткий контролер управління переміщеннями роботу.
- Проектування нечіткого контролеру.

Тема 4. Управління переміщеннями роботу на основі моделей штучних нейронних мереж.

- Штучні нейронні мережі що застосовуються в управлінні роботами.
- Структура нейроконтролерів що застосовуються в управлінні переміщеннями роботів.
- Методи й схеми навчання та налаштування нейроконтролерів.

Дисципліна розрахована на один семестр 15 лекцій та 4 лабораторних роботи по 8 академічних годин кожна. Курс завершується заліком.

Лектор та автор силябусу професор Каргін А.О., технічна підтримка лабораторного практикуму лаборант Сілін Є.О.

Лекція 1. Робототехніка. Сучасний стан. Класифікація роботів. Завдання що вирішують роботи. Роботи як автономні системи. Робокари та безпілотні системи.

Лекція 2. Огляд сучасних напрямів штучного інтелекту. Моделі, технології штучного інтелекту що застосовуються в автономних інтелектуальних безлюдних системах та робототехніці.

Лекція 3. Система управління роботом. Структура. Функції. Робот як різновид багатоконтурної системи автоматичного управління. Конттури прямого, зворотнього та комбінованого управління. Огляд алгоритмів управління. ПИД алгоритм. Приклади модулів автоматичного управління автономним роботом.

Лекція 4. Багатошарова архітектура інтелектуальної машини що задовольняє принципу Саридіса. Приклад архітектури системи управління автономним інтелектуальним роботом.

Лекція 5. Завдання управління переміщеннями роботу: вздовж смуги, вздовж огорожі, вздовж траєкторії, від маркеру до маркеру. Огляд алгоритмів що вирішують ці завдання. САУ переміщеннями роботу. Структурна схема. Математичні моделі.

Лекція 7. Нечіткі моделі що застосовуються в управлінні роботами.

Лекція 8. Нечіткі логічні системи. Лінгвістичні змінні. Технології визначення лінгвістичних змінних. Нечіткі системи, що застосовані на правилах із лінгвістичними змінними. Визначення нечитких правил.

Лекція 9. Модель нечіткого виведення у системах, що застосовані на правилах з лінгвістичними змінним. Основні типи нечітких моделей виведення.

Лекція 10. Проектування нечіткого контролеру управління переміщеннями роботу. Розробка нечіткої системи. Чисельні та лінгвістичні змінні.

Лекція 11. Моделювання нечіткого контролеру управління переміщеннями роботу у середовищі МАТЛАБ.

Лекція 12. Штучні нейронні мережі що застосовуються в управлінні роботами.

Лекція 13. Структура нейроконтролерів що застосовуються в управлінні переміщеннями роботів.

Лекція 14. Методи й схеми навчання та налаштування нейроконтролерів.

Лекція 15. Моделювання нейроконтролерів управління переміщеннями роботу в середовищі МАТЛАБ.

Лабораторна робота 1. Проектування та моделювання САУ переміщеннями роботу на основі ПІД алгоритму.

Лабораторна робота 2. Проектування та моделювання САУ переміщеннями роботу на основі нечіткого контролеру.

Рекомендована література

1. Каргін А. О. Вступ до інтелектуальних машин. Книга 1. Інтелектуальні регулятори. Донецьк: Норд-Пресс, ДонНУ, 2010. – 526с.
2. Литвин В. В. Інтелектуальні системи : підручник / В. В. Литвин, В. В. Пасічник, Ю. В. Яцишин. – Львів: "Новий Світ-2000", 2019. – 406 с.
3. A. Piegat, Fuzzy modelling and control. Heidelberg: Physica-Verlag Heidelberg, 2001. – 756 p.
4. 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:

- Знання теоретичного матеріалу за результатами складання двох модульних тестів – 40 балів.
- Знання теоретичного матеріалу за результатами складання відповіді на поточні завдання по матеріалам лекцій – 20 балів.

- Уміння застосувати знання на практиці й практичні навички за результатами виконання лабораторних робіт – 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%.