

ЦИФРОВІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ

II семестр 2025-2026 навч. рік, силабус курсу

Освітня програма	Технології штучного інтелекту
Спеціальність	126 – Інформаційні системи та технології
Рівень освіти	перший (бакалавр)

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 цифрових систем керування.

Тема 1. **Сучасні методи автоматизації об'єктів.**

- Основні поняття і визначення теорії управління. Постановка задачі управління. Основні поняття. Види сигналів і впливів.
- Типові динамічні ланки – лінійні безупинні.
- Лінеаризація характеристик.

Тема 2. **Диференціальні рівняння та їх властивості.**

- Різницеві рівняння, передатні функції, часові характеристики, частотні характеристики.
- Передатні функції систем при різному з'єднанні ланок: послідовному, рівнобіжному і зі зворотним зв'язком. Передатні функції зімкнених систем. Правила перетворення структурних схем методом Мейсона.
- Алгебраїчні критерії стійкості (Рауса, Гурвица).
- Частотні критерії стійкості ЦСК (Михайлова, Найквіста). Визначення стійкості ЦСК за допомогою логарифмічних частотних характеристик.

Тема 3. **Дослідження якості автоматичних систем**

- Поняття якості роботи систем. Показники якості. Точність роботи систем у сталому режимі при детермінованих і випадкових впливах. Коефіцієнти помилок.
- Методи оцінки якості. Інтегральні лінійні і квадратичні оцінки якості.
- Основи статистичної динаміки систем управління. Перетворення випадкових сигналів у лінійних системах.
- Критерій впевненості в правильності прийняття оперативних рішень.

Тема 4. Синтез автоматичних систем

- Постановка задачі синтезу. Корекція динамічних властивостей автоматичних систем.
- Типи імпульсної модуляції. Приклади систем. Математичний апарат розрахунку імпульсних систем.
- Передатна функція імпульсних систем. Білінейне перетворення.
- Загальні поняття про оптимальні статичні і динамічні режими роботи систем, оптимальні параметри і характеристики систем, класифікація оптимальних і адаптивних систем.

Дисципліна розрахована на семестр 15 лекцій по 2 академічні години кожна та 3 лабораторних робіт, які складаються з 5 частин виконання по 2 академічні години кожна. Курс завершується заліком.

Лектор та лабораторний практикум доцент Бриксін В.О.

Лекція 1. Основні поняття і визначення теорії управління. Постановка задачі управління. Основні поняття. Види сигналів і впливів.

Лекція 2. Типові динамічні ланки – лінійні безупинні

Лекція 3. Лінеаризація характеристик

Лекція 4. Різницеві рівняння, передатні функції, тимчасові характеристики, частотні характеристики.

Лекція 5. Передатні функції систем при різному з'єднанні ланок: послідовному, рівнобіжному і зі зворотним зв'язком. Передатні функції зімкнених систем.

Лекція 6. Алгебраїчні критерії стійкості (Рауса, Гурвица).

Лекція 7. Частотні критерії стійкості ЦСК (Михайлова, Найквіста). Визначення стійкості ЦСК за допомогою логарифмічних частотних характеристик.

Лекція 8. Поняття якості роботи систем. Показники якості. Точність роботи систем у сталому режимі при детермінованих і випадкових впливах. Коефіцієнти помилок.

Лекція 9. Методи оцінки якості. Інтегральні лінійні і квадратичні оцінки якості.

Лекція 10. Основи статистичної динаміки систем управління. Перетворення випадкових сигналів у лінійних системах.

Лекція 11. Критерій впевненості в правильності прийняття оперативних рішень.

Лекція 12. Постановка задачі синтезу. Корекція динамічних властивостей автоматичних систем.

Лекція 13. Типи імпульсної модуляції. Приклади систем. Математичний апарат розрахунку імпульсних систем.

Лекція 14. Передатна функція імпульсних систем. Білінейне перетворення.

Лекція 15. Загальні поняття про оптимальні статичні і динамічні режими роботи систем, оптимальні параметри і характеристики систем, класифікація оптимальних і адаптивних систем.

Лабораторна робота №1 Дослідження систем керування з цифровою корекцією.

Лабораторна робота №2 Моделювання типових випадкових процесів для дослідження цифрових систем керування

Лабораторна робота №3 Дослідження цифрової системи при випадкових впливах.

Рекомендована література

1. Marco Dal Pino. Управление дронами с помощью приложений для распознавания речи на основе Intel Real Sense SDK [Електронний ресурс]: – Режим доступа : [https:// habr. com/ company / intel/blog/273083/](https://habr.com/company/intel/blog/273083/)

2. Собственный рой беспилотников – возможно ли? [Електронний ресурс]: – Режим доступа : [http: // robotrends.ru/pub/1603/sobstvennyy-roj-bespilotnikov— vozmozhno-li](http://robotrends.ru/pub/1603/sobstvennyy-roj-bespilotnikov---vozmozhno-li)

3. Роботизированные комплексы и системы [Електронний ресурс]: – Режим доступа : [http://ds-robotics.ru/sections/informacziya/robotizirovannyye-kompleksyi-i- sistemyi.html](http://ds-robotics.ru/sections/informacziya/robotizirovannyye-kompleksyi-i-sistemyi.html)

4. Метод коллективного управления группой роботов [Електронний ресурс]:– Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785922111416-SCN0004.html>

5. Як дрони можуть змінити майбутнє залізничної галузі. Підвищення ефективності і зменшення операційних витрат залізниць. Безпілотники можуть швидко в цьому допомогти. Режим доступу:[Електронний ресурс][https://cfts.org.](https://cfts.org.ua/blogs/yak_droni_mozhut_zminiti_maybutne_zaliznichno_galuzi_292)

[ua/blogs/yak_droni_mozhut_zminiti_maybutne_zaliznichno_galuzi_292](https://cfts.org.ua/blogs/yak_droni_mozhut_zminiti_maybutne_zaliznichno_galuzi_292)

6. Ситнік Б.Т. Комп'ютерні системи керування: Навч. посібник. – Ч1.– ЦСК. – Харків: УкрДУЗТ, 2019. – 182 с.

7. Ситні Б.Т. Комп'ютерні системи керування: Навч. посібник. – Ч.2 – Цифрові комп'ютерні системи керування – Харків: УкрДУЗТ, 2019. – 141 с.

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 докладів на теми пов'язані з поточними лекціями – 10 балів.

- Уміння застосувати знання на практиці й практичні навички за результатами виконання лабораторних робіт – 50 балів (*Лабораторна робота 1 – 15 балів, Лабораторна робота 2 – 20 балів, Лабораторна робота 3 – 15 балів*). Оцінка за лабораторну роботу складається: повнота та якість реалізації завдання 50% від загальної оцінки роботи; оформлення звіту 20%; аналіз отриманих результатів 30%.