

# ЦИФРОВІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ

## II семестр 2024-2025 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/sobstvennyu-roj-bespilotnikov— vozmozhno-li](http://robotrends.ru/pub/1603/sobstvennyu-roj-bespilotnikov---vozmozhno-li)

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