

ЦИФРОВА ОБРОКА СИГНАЛІВ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка

<i>Лектор</i>	к.т.н., доц. Гладкий А.М.
<i>Семестр</i>	2
<i>Освітньо-науковий ступінь</i>	PhD доктор філософії
<i>Кількість кредитів</i>	5
<i>Форма контролю</i>	Залік
<i>Аудиторні години</i>	50 (20 год лекцій, 30 год лабораторних занять)

Загальний опис дисципліни

Цифрова обробка сигналів (ЦОС) (digital signal processing) – це область обчислювальної техніки, що динамічно розвивається та охоплює як технічні, так і програмні засоби систем автоматизації в тому числі біотехнічних об'єктів. Методи ЦОС – математичні співвідношення і алгоритми, за якими виконуються обчислювальні операції над цифровими сигналами. До них належать алгоритми цифрової фільтрації, спектрально-кореляційного аналізу, модуляції та демодуляції сигналів, адаптивної обробки та ін.

Вивчаються алгоритми дискретизації, квантування і квантизації аналогових сигналів. Послідовність операцій аналого-цифрового перетворення сигналу та ключові операції цифрової обробки - дискретне перетворення Фур'є (ДПФ, discrete Fourier transform) і алгоритм його швидкого обчислення – швидке перетворення Фур'є (ШПФ). Z-перетворення, згортка та кореляція, а також цифрова фільтрація сигналів.

Розглядаються питання застосування цифрової обробки сигналів системах автоматизації. Вихідні сигнали вимірювальних перетворювачів. Стандарти на аналогові сигнали. Нормуючі перетворювачі. Оцифровка виходів датчиків. Інтелектуальні датчики. Фільтрація сигналів вимірювальних перетворювачів. Формування сигналів керування виконавчими органами. Лінії передавання контрольних і керуючих сигналів. Технічні засоби цифрової обробки сигналів.

Теми лекцій:

1. Цифрова обробка сигналів. Загальні поняття, методи та області застосування.
2. Детерміновані періодичні, неперіодичні та імпульсні сигнали. Модуляція сигналів (АМ, ЧМ, ФМ, ШІМ, РАМ, РРМ).
3. Випадкові процеси і сигнали. Спектральний і кореляційний аналіз.
4. Дискретизація, квантування і квантизація. Формування цифрових сигналів.
5. Дискретне перетворення Фур'є і алгоритм його швидкого обчислення.
6. Згортка та кореляція, їх обчислення та застосування.
7. Цифрова фільтрація сигналів.
8. Цифрова обробка сигналів в системах автоматизації біотехнічних об'єктів. Оцифровка виходів датчиків.

9. Цифро-аналогові перетворювачі і формування сигналів керування виконавчими органами.

10. Технічні засоби цифрової обробки сигналів.

Теми занять

(практичних, лабораторних)

1. Дослідження амплітудно-частотних і фазочастотних характеристик (4 год).

2. Фур'є аналіз періодичних і неперіодичних сигналів (4 год).

3. Дослідження спектральної густини та кореляційної функції випадкових сигналів (4 год).

4. Алгоритми та технічні засоби перетворення аналогових сигналів у цифрову форму (6 год).

5. Алгоритми та технічні засоби перетворення цифрових сигналів у аналогові (6 год).

5. Реалізація алгоритму БПФ (2 год).

6. Дослідження ліній передавання контрольних і керуючих сигналів (4 год).

Рекомендована література

Основна література

1. Стивен Смит. Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников. - ДМК-Пресс, 2018. – 718 с.
2. Рибальченко М.О., Єгоров О.П., Зворикін В.Б. Цифрова обробка сигналів. Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2018. – 79 с.
3. Коберниченко, В. Г. Основы цифровой обработки сигналов. Учебное пособие. - Екатеринбург: УФУ, 2018. – 150 с.
4. Юкио Сато. Обработка сигналов. – Додэка ХХІ, 2017. – 175 с.
5. Кренев А.Н., Петухов П. Е. Цифровая обработка сигналов. Учебное пособие. - Ярославль: ЯрГУ, 2019. – 128 с.

Додаткова література

1. Корольова Н. А. Системи зв'язку та телекомунікацій на залізничному транспорті: Конспект лекцій. – Харків: УкрДУЗТ, 2019. – Ч. 1. – 118 с.
2. Солонина А. И. Цифровая обработка сигналов в зеркале MATLAB: Учеб. Пособие / А. И. Солонина – СПб.: БХВ-Петербург, 2018. – 425 с.
3. Афанасьев А.А., Рыболовлев А.А., Рыжков А. П. Цифровая обработка сигналов.- Горячая линия-Телеком, 2019. – 356 с.
4. Андреев М.В. Комп'ютерні методи обробки сигналів. Конспект лекцій. Цифровий депозитарій ДНУ ім. О.Гончара, 2017. – Режим доступу: http://repository.dnu.dp.ua:1100/?page=inner_material&id=8146
5. Цифровая обработка сигналов [Електронний ресурс, 2019]. – Режим доступу: <https://exponenta.ru/news/cifrovaya-obrabotka-signalov>