



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Цифрові процесори обробки сигналів

### Шифр та назва спеціальності

175 – Інформаційно-вимірювальні технології

### Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

### Освітня програма

Інформаційно-вимірювальні технології збору та обробки даних

### Кафедра

Інформаційно-вимірювальні технології і системи (173)

### Рівень освіти

Магістр професійного спрямування (1 р.4 міс.)  
Магістр наукового спрямування (1 р. 9 міс.)

### Тип дисципліни

Профільна, вибіркова

### Семестр

2

### Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### Балєв Володимир Миколайович

[volodymyr.baliev@khpі.edu.ua](mailto:volodymyr.baliev@khpі.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри інформаційно-вимірювальних технологій і систем НТУ «ХПІ».

Досвід педагогічної роботи – 29 роки. Автор понад 80 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Комп'ютеризовані вимірювальні засоби», «Метрологічне забезпечення засобів вимірювань», «Інтерфейс засобів вимірювань», «Локальні вимірювальні мережі», «Кіберзахист вимірювальної техніки», «Основи цифрової обробки сигналів».

Детальніше про викладача на сайті кафедри

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна спрямована на ознайомлення з існуючими серіями процесорів цифрової обробки сигналів (ЦПОС), їх характеристиками і класом задач в яких доцільно їх використовувати.

### Мета та цілі дисципліни

Метою дисципліни є: сформувати у студентів здатність до використання різних сімейств ЦПОС в залежності від поставленої задачі, використовувати різні алгоритми обробки інформації в режимі реального часу.

В процесі навчання студенти знайомляться з сучасними методами та особливістю роботи з різноманітним цифровим обладнанням.

## Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

## Компетентності

K03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K11 здатність обирати та застосовувати придатні математичні методи, комп'ютерні технології, а також підходи до стандартизації та сертифікації для вирішення завдань в сфері метрології та інформаційно-вимірювальної техніки.

K13. Знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів експериментальної інформатики.

K17. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення експериментальних завдань із застосуванням засобів інформаційно-вимірювальної техніки та прикладного програмного забезпечення.

K18. Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для створення віртуальних засобів вимірювання та інформаційно-вимірювальної техніки.

K19. Здатність розробляти програмне, апаратне та метрологічне забезпечення комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем.

## Результати навчання

ПР01. Знати і розуміти сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютеризованих методів дослідження та опрацювання результатів вимірювань.

ПР07. Вміти проектувати і розробляти інженерні і програмні продукти, процеси та системи метрологічної спрямованості, обирати і застосовувати методи комп'ютеризованих експериментальних досліджень.

ПР09. Мати навички організації і проведення технічних випробувань інженерних продуктів.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття 16-год., самостійна робота – 72 год

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Знання, навички з дисциплін: "Інформаційно-вимірювальні системи", "Цифрові вимірювальні засоби", "Інтерфейси засобів вимірювань", "Цифрова обробка сигналів".

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Дисципліна методи викладання та навчання включають традиційні лекції для теоретичних основ. Навчальні матеріали доступні студентам на офіційному сайті кафедри "Інформаційно-вимірювальні технології і системи".

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

Тема 1 Цифрова обробка сигналів. Загальні поняття, методи та області застосування.

Тема 2. Детерміновані періодичні, неперіодичні та імпульсні сигнали.

Тема 3. Випадкові процеси і сигнали. Спектральний і кореляційний аналіз.

Тема 4. Дискретизація, квантування і квантизація. Формування цифрових сигналів.

Тема 5. Дискретне перетворення Фур'є і алгоритм його швидкого обчислення.

Тема 6. Згортка та кореляція, їх обчислення та застосування.

Тема 7. Цифрова фільтрація сигналів.

Тема 8. Цифрова обробка сигналів в системах автоматизації біотехнічних об'єктів. Оцифровка виходів датчиків.

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

Тема 10. Технічні засоби цифрової обробки сигналів.

Тема 11 Методи обчислення дискретної згортки та частотних характеристик.  
Тема 12. Методи обчислення дискретного перетворення Фур'є.  
Тема 13. Зв'язок між характеристиками цифрових систем.  
Тема 14. Синтез цифрових СХ фільтрів.  
Тема 15. Аналіз цифрових НІН фільтрів.

### Теми практичних занять

Тема 1. Перетворення аналогового сигналу в код.  
Тема 2. Поняття про лінійну і цифрову фільтрацію.  
Тема 3 Методи обчислення дискретної згортки та частотних характеристик.  
Тема 4. Методи обчислення дискретного перетворення Фур'є.  
Тема 5. Зв'язок між характеристиками цифрових систем.  
Тема 6. Синтез цифрових СХ фільтрів.  
Тема 7. Аналіз цифрових НІН фільтрів.  
Тема 8 Виконання індивідуального розрахункового завдання.

### Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

### Самостійна робота

Курс передбачає в якості самостійної роботи вирішення індивідуального завдання, яке оформлюється у письмовий звіт, та опрацювання лекційного матеріалу. В процесі виконання індивідуальних завдань студенти повинні закріплювати та розширювати знання, отримані під час лекцій та самостійної роботи, опанувати визначені теми, поглиблювати свої знання для подальшого навчання .

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу.

## Література та навчальні матеріали

Основна література:

1. Наконечний А. Й., Наконечний Р. А., Павлиш В. А. Цифрова обробка сигналів. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. - 368 с.
2. Самборський. І.І., Шолохов С.М., Юрченко О.В., Ніколаєнко Б.А . Основи цифрової обробки сигналів. Навчальний посібник, 2022. - 171 с. [https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/Цифрова%20обробка%20інформаційних%20сигналів/Samborskyi\\_I\\_I\\_Osnovy\\_tsyfrovoi\\_obrobky\\_syhnaliv\\_KPI\\_2021\\_171\\_s.pdf](https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/Цифрова%20обробка%20інформаційних%20сигналів/Samborskyi_I_I_Osnovy_tsyfrovoi_obrobky_syhnaliv_KPI_2021_171_s.pdf)
3. Заболотній С. В. Цифрове оброблення сигналів: Навч. посібник [Електронний ресурс] За ред. проф. Ю. Г. Леги. – Черкаси: ЧДТУ, 2010. – 119 с.
4. Цифрова обробка сигналів в телекомунікаційних системах: підручник / Г. Г. Бортник, В. М. Кичак. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 232 с.
5. Рибальченко М.О., Єгоров О.П., Зворикін В.Б. Цифрова обробка сигналів. Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2018. – 79 с.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100 балів підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40 балів) та поточного оцінювання (60 балів).  
Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії) та усна доповідь.  
Поточне оцінювання: 2 тести (40 балів кожний) та розрахункове завдання (20 балів).

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

29.08.2024 р.

Завідувач кафедри  
Володимир БАЛЄВ

29.08.2024 р.

Гарант ОПП  
Тетяна ДРОЗДОВА

29.08.2024 р.

Гарант ОНП  
Світлана ГРИГОРЕНКО