



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Методи обробки сигналів

Шифр та назва спеціальності

122 – Комп'ютерні науки

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка

Кафедра

Комп'ютерного моделювання процесів і систем (162)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Профільна підготовка, Вибіркова

Семестр

7

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Андрєєв Юрій Михайлович

Yurii.Andrieiev@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор

Науковець та викладач з більш ніж 40-річним досвідом теоретичної та практичної роботи у галузі розрахунків динаміки, кінематики, кінетостатики та статички машинобудівних конструкцій – транспортних з ДВЗ, сільськогосподарських, робототехнічних. Автор понад 120 наукових публікацій, 24 навчальних посібників.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри КМПС](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна "Методи обробки сигналів" зосереджується на вивченні та аналізі сучасних методів обробки інформації, що передається у формі сигналів, включаючи цифрову обробку сигналів, фільтрацію, аналіз спектра, і шумозаглушення. Курс покриває теоретичні основи та практичні навички в застосуванні цих методів для рішення інженерних та наукових задач, акцентуючи на ефективності та інноваційності в обробці сигналів.

Мета та цілі дисципліни

Надати студентам достатніх знань для набуття компетентностей з розуміння принципів і методів створення, аналізу, передачі та обробки цифрових сигналів, та оволодіння технологіями їх моделювання в поширених сучасних програмних середовищах і використання в галузі інформаційних технологій. Допомогти засвоїти основні методи та алгоритми опрацювання сигналів, принципи функціонування, та шляхи проектування апаратних і програмних комп'ютерних засобів опрацювання сигналів.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації, Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК1: Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК2: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК3: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

ЗК6: Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

СК1: Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

СК4: Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

СК7: Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

СК12: Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

Результати навчання

ПР1: Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук

ПР3: Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

ПР5: Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

ПР9: Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

Обсяг дисципліни

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

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Змістовна частина спирається на знання математичного аналізу, диференціального та інтегрального обчислення, які вивчаються раніше за програмою спеціальності «122 – Комп'ютерні науки» в курсах математичного аналізу, аналітичної геометрії, лінійної алгебри, теорії ймовірностей. Для дослідження поведінки систем із застосуванням аналітичних та обчислювальних методів, у тому числі на ПК, використовуються знання та навички з інформатики, що отримують студенти в курсах "Алгоритмізація та програмування", "Математична логіка, теорія алгоритмів та структури даних", "Проектування програмних систем".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На лекціях використовуються навчальна дискусія; пояснювально-ілюстративний метод, проблемний метод; евристичний метод; дослідницький метод. На лабораторних роботах застосовуються практичний, частково-пошуковий методи.

Навчальні матеріали доступні студентам через OneDive.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ОПРАЦЮВАННЯ СИГНАЛІВ

Лекція 1. Узагальнена схема системи цифрового опрацювання сигналів. Основні типи сигналів.

Лекція 2. Специфічні сигнали в обробці сигналів. . Особливості організації обчислювальних засобів

Тема 2. БАЗОВІ АЛГОРИТМИ ОБРОБКИ ТА ЇХ ОПЕРАЦІЇ

Лекція 3. Опрацювання сигналів у часовій області подання.

Лекція 4. Опрацювання сигналів в частотній області подання. Перетворення Фур'є.

Лекція 5. Швидке перетворення Фур'є. Деякі інші ортогональні тригонометричні перетворення.

Тема 3. МОДУЛЯЦІЯ ТА ДЕМОДУЛЯЦІЯ СИГНАЛІВ

Лекція 6. Класифікація видів модуляції. Основні характеристики видів модуляції. Обчислення параметрів модульованих сигналів.

Тема 4. ЦИФРОВА ОБРОБКА СИГНАЛІВ ПРИ ДЕКІЛЬКОХ ШВИДКОСТЯХ

Лекція 7. Области застосування методів обробки при декількох швидкостях. Зміна частоти дискретизації.

Лекція 8. Перетворення частоти дискретизації з нецілим кроком. Багатокаскадне перетворення частоти дискретизації.

Тема 5. ПРОЕКТУВАННЯ ЦИФРОВИХ ФІЛЬТРІВ

Лекція 9. Лінійні дискретні системи обробки сигналів: опис в часовій області.

Лекція 10. Лінійні дискретні системи обробки сигналів: опис в частотній області.

Лекція 11. Основні операції фільтрації та типи фільтрів. Розрахунок і побудова цифрових СІХ-фільтрів з частотною вибіркою.

Тема 6. . ОПРАЦЮВАННЯ МОВНИХ СИГНАЛІВ

Лекція 12. Мовні технології. Найпростіший розпізнавач мови. Попереднє опрацювання мовних сигналів.

Лекція 13. Алгоритм динамічного часового вирівнювання для розпізнавання слів із невеликого словника.

Тема 7. ОБРОБКА НЕРУХОМИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Лекція 14. Стиск нерухомих зображень з використанням дискретних косинусних перетворень.

Лекція 15. Поняття хвилькового перетворення. Стиск зображень з використанням методу кодування областей хвилькового перетворення.

Лекція 16. Стиск зображень з використанням методу дерев нулів хвилькового перетворення. Адаптивні хвилькові перетворення.

Теми практичних занять

Не передбачено навчальним планом.

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота 1. Основи моделювання сигналів. Імпульсні, періодичні та випадкові сигнали.

Лабораторна робота 2. Моделювання полігармонічних, майже періодичних і тестових сигналів.

Лабораторна робота 3-4. Дослідження ортогональності сигналів. Розрахунок потужності, енергії та норми сигналу.

Лабораторна робота 5. Спектральний аналіз сигналів. Перетворення Фур'є.

Лабораторна робота 6. Основи оцифровування сигналів. Операції дискретизації та квантування сигналу.

Лабораторна робота 7. Часова дискретизація детермінованих сигналів. Квантування сигналів. Екстраполяція даних.

Лабораторна робота 8. Дослідження сигналів з амплітудною модуляцією

Самостійна робота

Самостійне опрацювання питань за темами:

Тема 1. ЗАГАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ОПРАЦЮВАННЯ СИГНАЛІВ

Енергетичні характеристики дійсного сигналу. Виконання домашніх частин лабораторних робіт.

Тема 2. БАЗОВІ АЛГОРИТМИ ОБРОБКИ ТА ЇХ ОПЕРАЦІЇ

Ортогональне подання сигналів. Розподіл енергії в спектрі сигналу. Швидке перетворення Фур'є Кулі-Тьюкі. Виконання домашніх частин лабораторних робіт.

Тема 3. МОДУЛЯЦІЯ ТА ДЕМОДУЛЯЦІЯ СИГНАЛІВ

Виконання домашньої частини лабораторної роботи 8.

Тема 7. ОБРОБКА НЕРУХОМИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Джерела надлишковості зображень. Стандарти JPEG, MPEG.

Література та навчальні матеріали

1. Ваврук, Євгеній Ярославович. Алгоритми та засоби обробки сигналів : навч. посібн. / Ваврук Є., Лашко О., Попович Р. – Львів : СПОЛОМ, 2021. – 240 с.
2. Бабак В. П. Обробка сигналів: підручник для вузів / В. П. Бабак, А. І. Хандецький, Е. Шрюфер – Київ: Либідь, 1996. – 390 с.
3. Яцимірський М. М. Швидкі алгоритми ортогональних тригонометричних перетворень / М. М. Яцимірський // – Львів: Академічний Експрес, 1997. – 219 с.
4. Майданюк В. П. Обробка сигналів. Навчальний посібник / В. П. Майданюк – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 144 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Виконання лабораторних робіт і домашніх самостійних робіт – 50 балів.
Залік – 50 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 «ХП»: 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 «ХП» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

28.08.2023

Завідувач кафедри
Дмитро БРЕСЛАВСЬКИЙ

28.08.2023

Гарант ОП
Оксана ТАТАРІНОВА