

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”

кафедра 504 – прийому, передачі та обробки сигналів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи

_____ В.М. Павленко

«___» _____ 2010 р.

Робоча навчальна програма з дисципліни
«Обробка інформації в цифрових системах зв'язку»
з циклу дисциплін природничо-наукової підготовки

Напрямок підготовки: 0924 – “Телекомунікації”

Спеціальність: «Інформаційні мережі зв'язку»

Обсяг дисципліни 5,0 залікових кредити / 180 годин

Програма розроблена і затверджена на кафедрі прийому, передачі та обробки
сигналів

протокол № 1-10/11 від “30” серпня 2010р.

Завідуючий кафедрою професор

О.О. Зеленський

Програма погоджена на випускаючій кафедрі 504

протокол № 1-10/11 від “30” серпня 2010р.

Завідуючий кафедрою професор

О.О. Зеленський

Харків 2010

Мета вивчення – формування у студентів теоретичних та практичних знань та навичок, що необхідні для розробки методів та алгоритмів обробки даних в цифрових системах зв'язку (ЦСЗ).

Розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять

Термін вивчення дисципліни	Загальний обсяг залікові кредити / години	Аудиторних занять, годин	Самостійна робота, годин	Контрольний захід
семестр 10	5,0 / 180	48	120	іспит
		12		диф. залік по КП
РАЗОМ	5,0 / 180	60	120	

Структура робочої програми навчальної дисципліни «Обробка інформації в цифрових системах зв'язку»

Прийняті скорочення (розрахунково-графічна робота – РГР, розрахункова робота – РР, контрольна робота – РК, реферат – Р, курсова робота – КР, курсовий проект – КП, лабораторна робота – ЛР, лабораторне заняття – ЛЗ, практичне заняття – ПЗ, семінар – С).

Тема	лекційних годин	годин практичних занять	годин лабораторних занять	годин самостійної роботи	Вид індивідуальної роботи
1	2	3	4	5	6
Семестр 10					
1. Вступ до навчальної дисципліни. Переваги та приклади реальних ЦСЗ.	2	-	-	4	-
Змістовний модуль 1					
2. Теоретичні основи методів обробки інформації в ЦСЗ. Завадостійка обробка.	2		-	4	
3. Основні методи вторинної обробки даних в ЦСЗ.	4			6	
4. Неадаптивна нелінійна фільтрація в ковзному вікні.	3		4	8	
Разом	11		4	22	
Змістовний модуль 2					
5. Особливості вихідних сигналів нелінійних фільтрів в околі імпульсних завад	2			6	
6. Локально-адаптивна фільтрація.	4		2	8	
7. Стиснення сигналів до та після обробки.	2		2	8	
8. Оцінювання характеристик завад	2		2	8	
9. Векторна фільтрація	2			10	
Разом	15		6	40	
Змістовний модуль 3					
10. Радіомоніторинг із застосуванням ЦОС	4			6	

11. Розпізнавання та обробка ЧМ і ФМ сигналів.	3		2	6	
12. Адаптивна (лінійна) корекція сигналів.	3			6	
Разом	10		2	18	
Разом	36		12	80	
Курсовий проект	Семестр 10				
Розробка та тестування методів та алгоритмів цифрової обробки даних у телекомунікаційних мережах зв'язку.		12		40	
Разом		12		40	
РАЗОМ З ДИСЦИПЛІНИ	36	12	22	120	

Робоча програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль №1 - Теоретичні основи завадостійкої обробки сигналів

Лекційні заняття

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни.

Предмет вивчення і задачі дисципліни. Місце дисципліни в навчальному плані. Переваги та приклади реальних ЦСЗ. Історія розвитку ЦСЗ. Сучасні структури ЦСЗ, їх основні блоки, основні характеристики.

Тема 2. Теоретичні основи методів обробки інформації в ЦСЗ.

Базові поняття теорії ймовірності. Властивості реальних завод. Властивості оцінок. Обґрунтування необхідності застосування завадостійких методів обробки. Порівняльний аналіз цифрової й аналогової фільтрації. Види цифрових фільтрів. Практичні випадки непостійності співвідношення сигнал-шум. Теорія стійкого оцінювання. L-оцінки.

Тема 3. Основні методи вторинної обробки даних в ЦСЗ.

Фільтрація на основі ортогональних перетворень, умови їх застосування. Переваги та недоліки цих методів. Імпульсні та негаусові завади, причини їх виникнення.

Тема 4. Неадаптивна нелінійна фільтрація в ковзному вікні.

Основні вимоги до методів нелінійної фільтрації одновимірних сигналів. Класифікація нелінійних неадаптивних фільтрів. Вибір тестових сигналів для аналізу властивостей фільтрів. Критерії якості фільтрації. Динамічні похибки вихідних сигналів нелінійних фільтрів при наявності та відсутності завод. Узагальнення результатів аналізу динамічних похибок на виході нелінійних фільтрів.

Самостійна робота

Проробка матеріалів лекцій. Ознайомлення з характеристиками сучасних методів цифрової фільтрації з використанням Інтернету (Теми 2, 3) та з використанням основної літератури [2]. Підготовка до лабораторної роботи. Проробка матеріалу (Тема 4) з використанням основної літератури [3], [4].

Лабораторні заняття

Методи та алгоритми обробки речевих сигналів за допомогою фільтру на основі дискретного косинусного перетворення.

Змістовий модуль №2 – Цифрова фільтрація та стиснення даних

Лекційні заняття

Тема 5. Особливості вихідних сигналів нелінійних фільтрів в околі імпульсних завод.

Особливості вихідних сигналів нелінійних фільтрів в околі імпульсних завод. Динамічні та статистичні їх характеристики. Залежність ефективності фільтрації від характеристик завод і сигналу.

Тема 6. Локально-адаптивна фільтрація.

Загальні принципи локальної адаптації. Приклади локально-адаптивних фільтрів та їх характеристики.

Тема 7. Стиснення сигналів до та після обробки.

Використання стиснення з втратами та без втрат. Вплив фільтрації на стиснення. Стиснення багатоканальних даних. Врахування корельованості сигналів в каналах.

Тема 8. Оцінювання характеристик завад.

Методи оцінювання дисперсії завад у часовій і спектральній областях. Автоматизоване оцінювання та адаптація.

Тема 9. Векторні фільтри.

Векторні фільтри. Їх властивості та застосування для обробки багатоканальної інформації або послідовностей зображень.

Самостійна робота

Проробка матеріалів лекцій. Ознайомлення з характеристиками локально-адаптивних фільтрів (Тема 6) з використанням основної літератури [3]. Підготовка до лабораторних робіт. Проробка матеріалу (Тема 7) з використанням додаткової літератури [2].

Лабораторні заняття

Локально-адаптивна фільтрація

Стиснення багатоканальних сигналів.

Методи оцінювання дисперсії завад у часовій і спектральній областях.

Змістовий модуль №3 - Радіомоніторинг із застосуванням ЦОС

Тема 10. Радіомоніторинг із застосуванням ЦОС.

Радіомоніторинг із застосуванням ЦОС - задачі та застосування. Вимоги до технічних характеристик систем радіомоніторингу, зокрема до операційної системи і методам реєстрації сигналів.

Тема 11. Розпізнавання ЧМ і ФМ сигналів.

Практичні ситуації, для яких виникає необхідність розпізнавання ЧМ і ФМ сигналів. Методи розпізнавання. Методи фільтрації ЧМ сигналів. Вимірювання параметрів сигналів.

Тема 12. Адаптивна (лінійна) корекція сигналів.

Адаптивна корекція сигналів. Обробка речових сигналів. Причини виникнення і властивості завад при обробці речових сигналів. Методи усунення завад. Особливості обробки при низьких співвідношеннях сигнал-шум.

Самостійна робота

Проробка матеріалів лекцій. Ознайомлення з характеристиками сучасних систем радіомоніторингу з використанням Інтернету (Тема 10). Проробка матеріалу (Теми 11, 12) з використанням основної літератури [1] та [4]. Підготовка до лабораторної роботи.

Лабораторні заняття

Фільтрація ЧМ сигналів.

Курсовий проект

Розробка та тестування методів та алгоритмів цифрової обробки даних у телекомунікаційних мережах зв'язку.

Література

Основна література.

1. Степанов А.В., Матвеев С.А. Методы компьютерной обработки сигналов систем радиосвязи. – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 206 с.
2. Корнильев Э.А., Прокопенко И.Г., Чуприн И.М. Устойчивые алгоритмы в автоматизированных системах обработки информации. – К.: - Тэхника, 1989. – 224 с.

3. Обработка случайных сигналов и процессов / Беседин А.Н., Зеленский А.А., Кулемин Г.П., Лукин В.В. – Учебное пособие. – Харьков: Нац. Аэрокосм. Ун-т «Харьк. Авиаци. Ин-т», 2005. – 469 с.
4. Абрамов С.К., Лукин В.В., Роевко А.А., Современные методы нелинейной фильтрации // Учеб. пособие. – Харьков: Нац. Аэрокосм. Ун-т «Харьк. Авиаци. Ин-т», 2008. – 54 с.

Додаткова література.

1. Шелухин О.И., Лукьянцев И.Ф. Цифровая обработка и передача речи. – М.: Радио и связь, 2000. – 456 с.
2. Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. М.: - Вече, 2000. – 328 с.

Програму склав д.т.н. професор каф. 504

В.В. Лукин