

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ІВАНА ПУЛЮЯ

Кафедра: “Комп’ютерні науки”

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
щодо самостійної роботи та модульного контролю
знань студентів денної форми навчання

з дисципліни

Обробка сигналів та зображень

для студентів напряму підготовки
6.170101 – Безпека інформаційних і комунікаційних систем

*Розглянуто на засіданні кафедри КН
протокол № 1 від 31 серпня 2015 р.
Затверджено на засіданні методичної
ради факультету комп’ютерно-
інформаційних систем і програмної
інженерії ТНТУ
протокол №1 від 31 серпня 2015 р.*

ТЕРНОПІЛЬ 2015

Методичні вказівки щодо самостійної роботи студентів та модульного контролю знань з дисципліни “Обробка сигналів та зображень” (для студентів напряму навчання 6.170101 «Безпека інформаційних і комунікаційних систем») / Укладачі: к.т.н., доцент Фриз М. Є., Стадник М. А. – Тернопіль: ТНТУ, 2015 – 8 с.

Методичні вказівки призначені для полегшення засвоєння дисципліни “Обробка сигналів та зображень” і контролю знань студентів. Складається з урахуванням модульної системи навчання, рекомендацій до самостійної роботи, тем лабораторних занять, екзаменаційних питань, типової форми та вимог для комплексної перевірки знань з дисципліни.

Укладачі:

М. Є. Фриз, к.т.н., доцент
М. А. Стадник

Відпов. за випуск

М. В. Приймак, д.т.н., професор

Рецензент

Р. О. Козак, доцент

ВСТУП

Мета навчальної дисципліни «Обробка сигналів та зображень» полягає у вивченні основних методів, алгоритмів та засобів цифрової обробки сигналів та зображень в різноманітних системах.

Завдання дисципліни – надати студентам знання та основні поняття з основ теорії цифрової обробки сигналів та зображень, що охоплює відомості про математичні моделі та методи цифрової обробки інформації; ефективні алгоритми перетворення та аналізу сигналів і зображень в лінійних/нелінійних стаціонарних/нестаціонарних системах.

Після вивчення курсу студент повинен знати:

- поняття дискретизації та квантування сигналу;
- технічні особливості та характеристики каналу зв'язку та його складових для організації передачі інформації;
- сучасні алгоритми кодування сигналу;
- основні види цифрових фільтрів, методи їх аналізу і синтезу;
- основні методи статистичної обробки даних;
- спектральний аналіз сигналів;
- принципи формування цифрових зображень;
- просторові та частотні методи покращення зображень.

Після вивчення курсу студент повинен вміти:

- обчислювати параметри статистичних розподілів, будувати гістограми;
- володіти прикладними програмними пакетами математичного аналізу;
- виконувати пряме і зворотне перетворення Фур'є;
- обчислювати і будувати амплітудно-частотні характеристики;
- застосовувати просторові та частотні методи для покращення зображення;
- розробляти алгоритми та створювати на їх основі програмні модулі.

1 РОЗПОДІЛ ГОДИН НА САМОСТІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТІВ ПО МОДУЛЯХ

№ з/п	Змістовні модулі	Назва теми	Денна форма				
			Кількість годин, відведених на:				
			Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійну роботу	Всього
МОДУЛЬ 1. ЦИФРОВА ОБРОБКА СИГНАЛІВ							
1	ЗМ1	Цифрова обробка сигналів.	4	–	10	8	22
2	ЗМ2	Цифрова фільтрація сигналів.	14	–	10	19	43
Всього по модулю 1			18	–	20	27	65
Форма модульного контролю: усне опитування при захисті лабораторних робіт, модульне тестування							
МОДУЛЬ 2. ЦИФРОВА ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ							
1	ЗМ3	Цифрове представлення зображень.	3	–	–	4	7
2	ЗМ4	Цифрові методи покращення зображення.	9	–	11	15	35
3	ЗМ5	Стиснення та сегментація сигналів.	6	–	5	8	19
Всього по модулю 2			18	–	16	27	61
Форма модульного контролю: усне опитування при захисті лабораторних робіт, модульне тестування							
Всього по дисципліні			36	–	36	54	126
Форма підсумкового контролю: екзамен							

2 СПИСОК ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Модуль 1. ЦИФРОВА ОБРОБКА СИГНАЛІВ

1. Класифікація сигналів.
2. Джерела виникнення шумів та завад.
3. Основні метричні параметри сигналів.
4. Швидке перетворення Фур'є.
5. Вейвлет-аналіз сигналів.
6. Коефіцієнт кореляції та його застосування.
7. Автокореляційна функція та кореляційна функція сигналів.
8. Лінійна та нелінійні системи.
9. Імпульсна характеристика системи.
10. Побудова рекурсивних фільтрів.
11. Побудова нерекурсивних фільтрів.
12. Властивості згортки та її застосування при фільтрації.

Модуль 2. ЦИФРОВА ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ

1. Области застосування цифрової обробки зображень.
2. Зчитування та реєстрація сигналів.
3. Компоненти систем обробки зображень.

4. Стадії цифрової обробки зображень.
5. Лінійні та нелінійні перетворення зображень.
6. Збільшення та зменшення зображень.
7. Вейвлет перетворення цифрових зображень.
8. Згладжуючі просторові фільтри.
9. Взаємозв'язок цифрової обробки зображень та стеганографії.
10. Усереднення зображень.
11. Комбіновані методи просторової обробки зображень.
12. Двовимірне ДПФ та його застосування.
13. Згладжуючі частотні фільтри.
14. Частотні фільтри зображень для збільшення різкості.

3 ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Лабораторне заняття – форма навчального заняття, на якому студенти під керівництвом викладача проводять в навчальних лабораторіях природні чи імітаційні експерименти, досліді з використанням відповідного устаткування, комп'ютерної техніки.

Основною метою лабораторного заняття є практичне підтвердження окремих теоретичних положень даної навчальної дисципліни, набуття практичних умінь та навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, комп'ютерною технікою, методикою експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі.

Номер ЛР	Тема лабораторного заняття	Посилання на методичне забезпечення, літературні джерела
Модуль 1 Цифрова обробка сигналів		
1	Тема 1. Теоретичні основи цифрової обробки сигналів. Цифрові сигнали в системі MATLAB.	[1, 3, 4, 8]
2	Тема 2. Математичні моделі сигналів. Оцінювання щільності розподілу випадкової послідовності.	[1, 3, 4, 6]
3	Тема 4. Фур'є аналіз сигналів. Дискретне перетворення Фур'є.	[1, 6, 8]
4	Тема 6. Цифрова фільтрація сигналів. Цифрова фільтрація сигналів.	[1, 3, 4, 7]
Модуль 2 Цифрова обробка зображень		
5	Тема 8. Просторові методи покращення зображень. Просторова фільтрація зображень.	[2, доп. 5]
6	Тема 10. Цифрова обробка кольорових зображень. Гістограмна обробка зображень.	[2, доп. 5]
7	Тема 11. Стиснення зображень. Частотна фільтрація зображень.	[2, доп. 5]
Разом 36 годин лабораторних робіт		

4 ОСОБЛИВОСТІ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ “ОБРОБКА СИГНАЛІ ТА ЗОБРАЖЕНЬ”

Самостійна робота студента є невід’ємною складовою процесу вивчення дисципліни, зміст самостійної роботи визначено в розділі “Структура залікового кредиту”. Навчальний матеріал навчальної дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом у процесі самостійної роботи, вноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні навчальних занять.

Самостійна робота студентів включає:

- опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу;
- вивчення окремих тем або питань, що передбачені для самостійного опрацювання;
- підготовка до виступу, дослідницької теми;
- підготовка до проведення та захисту лабораторних робіт;
- підготовка до проведення контрольних заходів.

Тема №	Назва теми	Посилання на методичне забезпечення, літературні джерела
Модуль 1 Цифрова обробка сигналів		
1.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 1. Підготовка до виконання лабораторної роботи №1.	[1, 3, 4, 8]
2.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 2. Підготовка до виконання лабораторної роботи №2.	[1, 3, 4, 6]
3.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 3.	[1, 3, 5, 7]
4.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 4. Підготовка до виконання лабораторної роботи №3.	[1, 6, 8]
5.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 5.	[1, 4, 5]
6.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 6. Підготовка до виконання лабораторної роботи №4.	[1, 3, 4, 7]
Модуль 1 Цифрова обробка зображень		
7.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 7.	[2, доп. 5]
8.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 8. Підготовка до виконання лабораторної роботи №5.	[2, доп. 5]
9.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 9.	[2, доп. 5]
10.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 10. Підготовка до виконання лабораторної роботи №6.	[2, доп. 5]
11.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 11. Підготовка до виконання лабораторної роботи №7.	[2, доп. 5]
12.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 12.	[2, доп. 5]
Разом 54 годин самостійної роботи		

5 СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ, УМІНЬ, НАВИЧОК. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЩО ПРИСВОЮЮТЬСЯ СТУДЕНТУ ЗА РІЗНІ ВИДИ РОБІТ

Система поточного та підсумкового контролю. Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних, лабораторних та семінарських занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному освітньо-кваліфікаційному рівні або на окремих його завершальних етапах. При організації навчального процесу за вимогами кредитно-модульної системи після закінчення логічно завершеної частини лекцій та практичних занять з певної дисципліни їх результати враховуються при виставленні підсумкової оцінки.

В даній робочій навчальній програмі передбачено розподіл балів за виконання усіх запланованих видів робіт. Варіанти розподілу балів, що присвоюються студенту за різні види робіт з дисципліни наведені в таблиці нижче.

№ п/п	Змістовні модулі	Тематика змістовних модулів	Тип поточного контролю та кількість балів		
			Проміжне тестування, №/балів	Усне опитування при захисті лабораторних робіт, №/балів	Всього
Модуль 1. Основи проектування програмних систем					
1	ЗМ1	Цифрове представлення сигналів.		1/6 2/5	11
2	ЗМ2	Цифрова фільтрація сигналів.		3/7 4/7	14
Підсумкове модульне тестування					20
Всього по модулю 1					45
Форма модульного контролю: усне опитування при захисті лабораторних робіт, модульне тестування					
Модуль 2. Методи та засоби розробки ПЗ					
3	ЗМ3	Цифрове представлення зображень		5/15	15
4	ЗМ4	Цифрові методи покращення зображення.		6/15	15
5	ЗМ5	Стиснення та сегментація зображень		7/15	15
Підсумкове модульне тестування					10
Всього по модулю 2					55
Форма модульного контролю: усне опитування при захисті лабораторних робіт, модульне тестування					
Форма підсумкового контролю: залік					
Всього за VI семестр					100

6 СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ¹

1. Гольденберг Л.М. и др. Цифровая обработка сигналов: Учебное пособие для вузов. - М.: Радио и связь, 1990.- 256 с.
2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2006. – 1072 с.
3. Дьяконов В., Абраменкова И. MATLAB. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2002, 608 с.
4. Оппенгейм А.В., Шафер Р.В. Цифровая обработка сигналов. – М.: Связь, 1979. – 416 с.
5. Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов. – М.: Мир, 1978. – 848 с.
6. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. - СПб.: Питер, 2003. – 604 с.: ил.
7. Сиберт У.М. Цепи, сигналы, системы. – М.: Мир, 1988. – 336 с.
8. Солонина А.И., Улахович Д.А., Арбузов С.М., Соловьева Е.Б. Основы цифровой обработки сигналов: Курс лекций. Изд. 2-е испр. И перераб.- СПб.: БХВ-Петербург, 2005.

Допоміжна

1. Блейхут Р. Быстрые алгоритмы цифровой обработки сигналов. – М.: Мир, 1989. – 448 с.
2. Даджион Д., Мерсеро Р. Цифровая обработка многомерных сигналов. – М.: Мир, 1988. – 488 с.
3. Купер Дж., Макгиллем А. Вероятностные методы анали за сигналов и систем. – М.: Мир, 1989. – 376 с.
4. Марпл. С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. – М.: Мир, 1990. – 584 с.
5. Претт Е. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ. под ред. Д. С. Лебедева, – М.: Мир, 1982. – в 2-х книгах.
6. Хемминг Р.В. Цифровые фильтры. – М.: Недра, 1987. – 221 с.
7. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение - Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2006 - 716 с.
8. Pattern recognition, fourth edition / Sergios Theodoridis, Konstantinos Koutroumbas. – Elsevier Inc., 2009. – 961 p.

¹ Даний список є лише рекомендацією. Для самостійної роботи можна використовувати також іншу літературу потрібної тематики, яку студент знайде самостійно. Для пошуку потрібної інформації варто також скористатись мережею Internet.