

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
кафедра моделювання складних систем**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана з навчальної роботи

_____ Кашпур О.Ф.

«___» _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОБРОБКА ЗОБРАЖЕНЬ

для студентів

галузі знань	12 «Інформаційні технології»
спеціальність	121 «Інженерія програмного забезпечення»
освітній рівень	бакалавр
освітня програма	«Програмна інженерія»
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2018/2019
Семестр	6
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач: доцент **Матвієнко В.Т.**, кандидат фіз.-мат. наук;

Пролонговано: на 20 /20 н.р. () « » 20 р.
на 20 /20 н.р. () « » 20 р.

КИЇВ – 2018

Розробник: доцент **Матвієнко В.Т.**, к.ф.-м.н., доц. кафедри моделювання складних систем.

Робочу програму дисципліни «Обробка зображень» затверджено на засіданні кафедри моделювання складних систем.

Протокол № від “.....” 2018 року

Завідувач кафедри

_____ (Гаращенко Ф.Г.)

(підпис)

« ____ » _____ 2018 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп’ютерних наук та кібернетики

Протокол від « ____ » _____ 2018 року № ____

Голова науково-методичної комісії _____ (Хусаїнов Д.Я.)

(підпис)

« ____ » _____ 2018 року

Затверджено на засіданні Вченої ради факультету комп’ютерних наук та кібернетики

Протокол від « ____ » _____ 2018 року № ____

Декан факультету _____ (проф. Анісімов А.В.)

комп’ютерних наук та кібернетики (підпис)

© **Матвієнко В.Т.**, 2018 рік

Мета дисципліни (обсяг до 300 символів): Ознайомлення та набуття теоретичних практичних знань в галузі інформаційних технологій, що стосується цифрової обробки зображень. Обробка зображень стає обов'язковим інструментом при аналізі зображень у всіх областях прикладних наук. Засвоєння курсу дає змогу для нових міждисциплінарних взаємодій, об'єднуючи комп'ютерні науки з відповідними областями досліджень. У ході навчання студенти ознайомляться з основними алгоритмами цифрової обробки інформації, реставрації зображень, стиснення зображень та розпізнавання образів.

1. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. *Знати*: стандартні курси математичного аналізу, лінійної алгебри, дискретної математики, диференціальних рівнянь, дослідження операцій, чисельних методів.
2. *Вміти*: застосовувати основні алгоритми по фільтрації, реставрації, розпізнаванню при обробці інформації.
3. *Володіти*: навичками побудови, аналізу та застосування математичних методів при розв'язанні задач по обробці зображень.

2. Анотація навчальної дисципліни (обсяг до 700 символів):

навчальна дисципліна “Обробка зображень” є обов'язковою навчальною дисципліною за програмою “Програмна інженерія”.

Обробка зображень стає обов'язковим інструментом при аналізі зображень у всіх областях прикладних наук. Засвоєння курсу дає змогу для нових міждисциплінарних взаємодій, об'єднуючи комп'ютерні науки з відповідними областями досліджень. У ході навчання студенти ознайомляться з основними алгоритмами цифрової обробки інформації, реставрації зображень, стиснення зображень та розпізнавання образів. Теоретичні результати підкріплюються демонстрацією результатів чисельних експериментів.

4. Завдання (навчальні цілі) (обсяг до 500 символів) – слід вказати, зокрема, на досягнення яких компетентностей випускника спрямована дана дисципліна. Загальні компетенції вказуються у відповідності до переліку, затвердженого наказом МОНУ від 01.06.2016 р. за №600.

У ході навчання студенти ознайомляться з основними алгоритмами цифрової обробки інформації, реставрації зображень, стиснення зображень та розпізнавання образів. Теоретичні результати підкріплюються демонстрацією результатів чисельних експериментів.. Особлива увага приділяється первинній обробці зображень. У ході навчання студенти ознайомляться з основними алгоритмами цифрової частотної фільтрації, реставрації зображень та розпізнаванні зображень.

5. Результати навчання за дисципліною:

<i>Результат навчання</i> (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		<i>Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання</i>	<i>Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідністю)</i>	<i>Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни</i>
Код	Результат навчання (РН)			
1.1	Знати основні алгоритми частотної фільтрації сигналів	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота №1, усні відповіді	10%
1.2	Знати основні алгоритми покращення зображень (нелінійні перетворення зображень)	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота №1, усні відповіді	15%
1.3	Знати алгоритми виділення контурів в зображенні	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота №2, усні відповіді	10%
1.4	Знати основні алгоритми реставрації зображень	Лекції, самостійна	Модульна контрольна робота	15%

		робота	№2, усні відповіді	
1.5	Знати основні підходи у виділенні ознак при класифікації зображень	Лекції, самостійна робота	Усні відповіді	10%
2.1	Класифікація зображень з допомогою нейромереж	Самостійна робота	Тестування знань студентів	10%
2.2	Методи стиснення зображень	Самостійна робота	Тестування знань студентів	10%
2.3	Побудова інваріантних характеристик відносно поворота та пропорційної зміни зображення при розпізнаванні зображень	Самостійна робота	Тестування знань студентів	10%
3.1	Обґрунтовувати власний погляд на задачу, спілкуватися з колегами з питань обробки зображень, розв'язування задач, складати письмові звіти	Самостійна робота	Реферат	5%
4.1	Організувати свою самостійну роботу для досягнення результату	Самостійна робота	Реферат	5%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	РН 1.1	РН 1.2	РН 1.3	РН 1.4	РН 1.5	РН 2.1	РН 2.2	РН 2.3	РН 3.1	РН 4.1
Програмні результати навчання										
<i>(з опису освітньої програми)</i>										
ВПРН 1. Знати основні розділи прикладної математики та інформатики в обсязі, необхідному для освоєння загально-професійних математичних дисциплін, прикладних дисциплін та використання їх методів в обраній професії.	+	+	+	+						
ВПРН 2. Володіти знаннями фундаментальних основ обробки інформації, в обсязі, необхідному для освоєння загально-професійних прикладних дисциплін та використовувати відповідні знання в обраній професії.					+					
ВПРН 3. Вміти самостійно аналізувати предметну область та здійснювати розробку алгоритмів обробки інформації.									+	+
ВПРН 4. Вміти застосовувати професійні знання, вміння та навички в галузі цифрової обробки інформації.						+	+			
ВПРН 5. Вміти реалізовувати автоматичні та автоматизовані системи, що реалізують розроблені алгоритми обробки дискретної інформації.								+		

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Контрольна робота 1: РН 1.1., РН 1.2 — 30/10 балів.

2. Контрольна робота 2: РН 1.3., РН 1.4 –30/10 балів.

- підсумкове оцінювання у формі заліку:

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: 40 балів;

- результати навчання, які будуть оцінюватись: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН3.1, РН4.1;

- форма проведення і види завдань: усна.

Види завдань: 4 усних питання (кожне питання - 10 балів).

Запитання для підготовки до заліку

1. Перетворення Фур'є та його властивості.
2. Дискретне перетворення Фур'є.
3. Теорема відліків (Котельнікова-Шеннона).
4. Вплив кінцевого інтервалу при перетворенні Фур'є.
5. Алгоритм побудови дискретного низькочастотного фільтра з скінченною імпульсною характеристикою.
6. Алгоритм побудови дискретного смугопропускнуго фільтра з скінченною імпульсною характеристикою.
7. Алгоритм побудови дискретного високочастотного фільтра з скінченною імпульсною характеристикою.
8. 8 Низькочастотні рекурсивні фільтри першого порядку.
9. Побудова смугопропускнуго рекурсивного фільтра першого порядку.
10. Низькочастотний рекурсивний фільтр другого порядку Баттерворта.
11. Оптимізація частотних фільтрів.
12. Алгоритм реставрації сигналу з шумом.
13. Препарування, соляризація зображень.
14. Реставрація зображень методом Вінерівського оцінювання.
15. Сингулярний розклад матриць та застосування його при кодуванні інформації.
16. Реставрація з використанням обмежень.
17. Моделі формування викривлення сигналу (дефокусування, швидкісний зсув зображення, атмосферна турбулентність).
18. Реставрація сигналу з допомогою інверсної фільтрації.
19. Градієнтні алгоритми визначення контурів, контрастування зображень.
20. Нелінійні алгоритми визначення контурів, контрастування зображень.
21. Виявлення геометро-топологічних характеристик при розпізнаванні образів.
22. Розпізнавання зображень на основі властивостей перетворення Фур'є.
23. Скелетизація бінарних зображень.

Студент допускається до складання заліку, якщо кількість набраних ним балів за семестр становить не менше 20 балів. Студент допускається до заліку за умови виконання 50% передбачених планом практичних робіт.

7.2 Організація оцінювання:

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Контрольна робота (тест): до 7 тижня семестру.

2. Контрольна робота (тест): до 15 тижня семестру.

Студент має право на одне перескладання кожної контрольної роботи із можливістю отримання максимально 80% початково визначених за цю контрольну роботу балів. Термін перескладання визначається викладачем.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59
Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції		С/р
«Обробка зображень» Змістовий модуль 1 «Цифрова обробка інформації»				
1	Перетворення Фур'є.	2		4
2	Дискретне перетворення Фур'є, швидке перетворення Фур'є.	2		2
3	Теорема відліків. Властивості перетворення Фур'є.	2		2
4	Перетворення Адамара, Хаара.	2		2
5	Вейвлет перетворення та його застосування в обробці сигналів.	2		4
6	Нерекурсивні ідеальні фільтри (низькочастотні, смугопропускні та високочастотні ідеальні фільтри з скінченними та нескінченними імпульсними характеристиками).	2		2
7	Рекурсивні фільтри. Фільтр другого порядку Батерворта.	2		2
8	Смугопропускні рекурсивні фільтри на основі низькочастотного фільтра. Оптимізація частотних фільтрів	2		4
	Модульна контрольна 1			
Змістовий модуль 2 «Обробка зображень»				
9	Реставрація зображень на основі операцій псевдо обернення.	2		2
10	Побудова оптимальних множинних фільтрів при реставрації зображення.	2		4
11	Реставрація зображень методом вінерівського оцінювання та методом проєкцій.	2		2
12	Задача томографії та алгоритми її розв'язання.	2		4
13	Задача оцінки інтенсивності коливання поверхонь	2		2
14	Лінійне контрастування зображення. Соляризація зображення.	2		2
15	Препарування зображення. Виділення контурів зображення.	2		4
16	Стиснення зображень з допомогою сингулярного розкладу.	2		2
17	Розпізнавання образів. Виділення ознак зображень (ознаки яскравості, гістограмні ознаки, просторово-спектральні ознаки, контурні ознаки). Виявлення геометро- топологічних характеристик при розпізнаванні образів.	2		2
18	Розпізнавання зображень на основі властивостей перетворення Фур'є Метод Абдалі виявлення оригінальних зображень. Метод впорядкування ознак.	2		2
19	Розпізнавання відбитків пальця.	2		2
	Модульна контрольна 2			
ВСЬОГО		38		50

Загальний обсяг - 90 год., у тому числі:

Лекції – 38 год.

Самостійна робота – 50 год.

Консультації – 2 год.

9. Рекомендовані джерела:

Основні:

1. Бутаков Е.А., Островский В.И., Фадеев И.Л. Обработка изображений на ЭВМ. - М.: Радио и связь, 1987.
2. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. – М.: Мир, 1982, т1, т2.
3. Ахмед Н., Рао К.Р. Ортогональные преобразования при обработке цифровых сигналов. – М.: Связь, 1980.
4. Обработка изображений и цифровая фильтрация. Под редакцией Т.Хуанга. – М.: Мир, 1979.
5. Патрик Э. Основы теории распознавания образов. – М.: Советское радио, 1980.
6. Дуда Р., Харт П. Распознавание образов и анализ сцен. – М.: Мир, 1976.
7. Макс Ж. Методы и техника обработки сигналов при физических измерениях. – М.: Мир, 1983, т1, т2.
8. Василенко Г.И., Тараторин А.М. Восстановление изображений. – М.: Радио и связь, 1986.
9. Отнес Р., Эноксон Л. Прикладной анализ временных рядов. – М.: Мир, 1982.
10. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. –М.: Питер, 2003.

Додаткові:

11. Грузман И.С. и др. Цифровая обработка в информационных системах. – Новосибирск: НГТУ, 2002. – 352с.
- 12 Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: ТЕХНОСФЕРА, 2006. –1070 с.
- 13 Яне Б. Цифровая обработка изображений. – М.: ТЕХНОСФЕРА, 2007. –583 с.
14. Гашников М.Б. и др.. Методы компьютерной обработки изображений. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 784 с.
15. Даджион Д., Мерсеро Р. Цифровая обработка многомерных сигналов. – М.: Мир, 1988. '488 с.