

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»

Кафедра інформаційних технологій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з науково-
педагогічної роботи

_____ Михайлишин Г.Й.

“___” вересня 2015 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Обробка зображень

(назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки **6.050103 Програмна інженерія**

(шифр і назва напряму підготовки)

факультет **математики та інформатики**

(назва інституту, факультету)

Івано-Франківськ – 2015 рік

Робоча програма дисципліни “Обробка зображень” для студентів напряму підготовки 6.050103 Програмна інженерія, «31» серпня 2015р. – __ с.

Розробники: к.т.н, доцент Косаревич Р.Я.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій

Протокол від “31” серпня 2015 р. № 1

Завідувач кафедри інформаційних технологій _____ (Філевич П.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“31” серпня 2015 р.

Схвалено методичною комісією факультету математики та інформатики.
Протокол від “04” вересня 2015р. № 1

“04” вересня 2015р.

Голова _____ (Соломко А.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань <u>0501 Інформатика та обчислювальна техніка</u> (шифр і назва)	Цикл професійної підготовки	
	Напрямок підготовки <u>6.050103 Програмна інженерія</u> (шифр і назва)		
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування):	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		4-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 180		7-й	-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 8	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	Лекції	
		30 год.	- год.
		Практичні, семінарські	
		-	- год.
		Лабораторні	
		30 год.	- год.
		Самостійна робота	
120 год.	- год.		
		Індивідуальні завдання	
		Вид контролю: Екзамен	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33,3 % : 66,6 %

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: ознайомлення студентів з сучасним станом проблеми розпізнавання та основними методами вирішення задач обробки зображень та з сучасними інтелектуальними системами розпізнавання образів, формування знань, відповідних як системному, так і інформаційно-технологічного підходу до проблеми розпізнавання.

Завдання:

- Формування системного підходу до вирішення проблеми обробки зображень;
- Вивчення математичних методів і основних алгоритмів рішення задач обробки зображень;
- Формування навичок використання принципів і методів обробки зображень.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

- Основні поняття і задачі, що виникають при обробці зображень;
- Основні моделі подання знань;
- Способи сприйняття інформації в системах обробки зображень і принципи побудови пристроїв сприйняття інформації;
- Методи і алгоритми обробки зображень і їх математичні засади ;
- Принципи побудови пристроїв і систем автоматичного розпізнавання образів.

вміти:

- Приймати рішення про ефективність застосування методів штучного інтелекту та розпізнавання образів для вирішення конкретної задачі управління;
- Вибрати необхідні методи опису і розпізнавання об'єкта;
- Розробити структуру системи розпізнавання;
- Розробити ефективний алгоритм вирішення задачі розпізнавання;
- Розробити програмне забезпечення системи розпізнавання;
- Застосовувати до розв'язування задач пакети Mathematica та Matlab та ін.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Детерміністичний підхід в теорії обробки зображень.

Тема 1.1 Предмет обробки зображень.

Основні задачі обробки зображень. Типи характеристик образів. Класифікація систем обробки зображень. Математична постановка задачі розпізнавання.

Тема 1.2 Класифікація з допомогою вирішуючих функцій.

Поняття вирішуючої функції. Лінійні вирішуючі функції. Загальний підхід до знаходження лінійних вирішуючих функцій. Узагальнені вирішуючі функції.

Тема 1.3 Класифікація з допомогою функції відстані.

Способи стандартизації ознак. Способи вимірювання відстані між векторами ознак. Способи вимірювання відстані між вектором-образом і класом

Тема 1.4 Алгоритми кластеризації.

Постановка задачі кластеризації. Алгоритм k-середніх. Алгоритми розстановки центрів кластерів. Алгоритм FOREL. Алгоритм ISODATA.

Змістовий модуль 2. Нейронні мережі і проблеми розпізнавання.

Тема 2.1 Поняття перцептрона.

Алгоритм навчання перцептрона. Збіжність алгоритму перцептрона. Алгоритм навчання шару перцептрона розділенню декількох класів.

Тема 2.2 Ідеологія нейроінформатики

Елементи нейронних мереж. Архітектура нейронних мереж. Математичні можливості нейронних мереж. Базові математичні задачі, які вирішуються нейронними мережами.

Тема 2.3 Основні алгоритми навчання нейронних мереж

Алгоритми навчання окремого нейрона. Навчання багатозарової нейронної мережі методом зворотного поширення помилки. Алгоритм і мережа Кохонена.

Тема 2.4 Метод потенціальних функцій

Змістовий модуль 3. Статистичний підхід в теорії обробки зображень.

Тема 3.1 Ймовірнісні характеристики середовища розпізнавання та основні задачі статистичної теорії розпізнавання образів

Тема 3.2 Баєсівський класифікатор

Постановка задачі баєсівської класифікації. Наївний баєсівський класифікатор. Узагальнений баєсівський класифікатор.

Тема 3.3 Мінімаксний критерій класифікації.

Тема 3.4 Критерій Неймана-Пірсона.

Тема 3.5 Критерії класифікації у випадку нормального розподілу ознак у кожному класі

Критерії класифікації у випадку нормального одномірного розподілу ознак. Класифікація у випадку багатомірного нормального розподілу ознак в класах.

Тема 3.6 Статистичне оцінювання ймовірнісних характеристик

Параметричне оцінювання ймовірнісного розподілу. Непараметричні методи оцінювання.

Змістовий модуль 4. Керування процесом розпізнавання об'єктів і явищ.

Тема 4.1. Оптимізація процесу розпізнавання

Алгоритм керування процесом розпізнавання. Часткові підходи до прийняття рішень при розпізнаванні.

Тема 4.2. Алгебраїчний підхід до задачі розпізнавання.

Тема 4.3. Ефективність систем розпізнавання.

Ефективність ймовірнісних систем розпізнавання. Ефективність логічних систем розпізнавання.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усьо го	у тому числі					усь ого	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Модуль 1													
Змістовий модуль 1. Детерміністичний підхід в теорії обробки зображень													
Тема 1.1. Предмет обробки зображень.	8	2	-	-	-	6							
Тема 1.2. Класифікація з допомогою вирішуючих функцій	12	2	-	2	-	8							
Тема 1.3. Класифікація з допомогою функції відстані	12	2	-	2	-	8							
Тема 1.4 Алгоритми кластеризації.	12	2	-	2	-	8							
Разом за змістовим модулем 1	44	8	-	6	-	30							
Змістовий модуль 2. Нейронні мережі і проблеми розпізнавання													
Тема 2.1. Поняття перцептрона	10	2	-	2	-	6							
Тема 2.2. Ідеологія нейро-інформатики	12	2	-	2	-	8							
Тема 2.3. Основні алгоритми навчання нейронних мереж	12	2	-	2	-	8							
Тема 2.4. Метод потенціальних функцій	12	2	-	2	-	8							
Разом за змістовим модулем 2	46	8	-	8	-	30							
Змістовий модуль 3. Статистичний підхід в теорії розпізнавання образів													

Тема 3.1. Ймовірнісні характеристики середовища розпізнавання та основні задачі статистичної теорії розпізнавання образів	6	1	-	-	-	5							
Тема 3.2. Баєсівський класифікатор	8	1	-	2	-	5							
Тема 3.3. Мінімаксний критерій класифікації	8	1	-	2	-	5							
Тема 3.4. Критерій Неймана-Пірсона	8	1	-	2	-	5							
Тема 3.5. Критерії класифікації у випадку нормального розподілу ознак у кожному класі	6	1	-	-	-	5							
Тема 3.6. Статистичне оцінювання ймовірнісних характеристик	8	1	-	2	-	5							
Разом за змістовим модулем 3	44	6	-	8	-	30							
Змістовий модуль 4. Керування процесом розпізнавання об'єктів і явищ.													
Тема 4.1. Оптимізація процесу розпізнавання	16	2	-	4	-	10							
Тема 4.2. Алгебраїчний підхід до задачі розпізнавання	16	4	-	2	-	10							
Тема 4.3. Ефективність систем розпізнавання	14	2	-	2	-	10							
Разом за змістовим модулем 4	46	8	-	8	-	30							
ІНДЗ		-	-	-	-	-							
Усього годин	180	30	-	30	-	120							

5. Теми лабораторних робіт

5.1 Теми лабораторних робіт для денної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Детерміністичний підхід в теорії обробки зображень.		
1-4	Робота в програмному середовищі Matlab. Основи програмування.	1
5-6	Алгоритми кластеризації. Формування кластерів на основі методу k-середніх	1
7-8	Алгоритми кластеризації. Формування кластерів на основі методу FOREL.	2
9-10	Алгоритми кластеризації. Формування кластерів на основі методу ISODATA. Порівняння алгоритмів кластеризації.	2
Змістовий модуль 2. Нейронні мережі і проблеми розпізнавання		
11-12	Класифікація образів за допомогою нейронних мереж. Знайомство з Matlab Neural Network Toolbox	2
13-14	Побудова одношарової нейронної мережі засобами Matlab Neural Network Toolbox.	2
15-16	Побудова багатошарових нейронних мереж засобами Matlab Neural Network Toolbox.	2
17-18	Побудова класифікатора на основі методу потенціальних функцій	2
Змістовий модуль 3. Статистичний підхід в теорії обробки зображень		
19-20	Знайомство з Matlab Statistical Toolbox	1
21-22	Побудова класифікатора на основі правила Баєса.	1
23-24	Мінімаксний критерій класифікації.	2
25-26	Критерій класифікації Неймана-Пірсона	2
27-28	Критерії класифікації для нормального розподілу ознак у класах	1
29-30	Статистичне оцінювання ймовірнісних характеристик	1
Змістовий модуль 4. Керування процесом розпізнавання об'єктів і явищ.		
31-34	Оптимізація процесу розпізнавання	4
35-38	Алгебраїчний підхід до задачі розпізнавання	2
39-42	Ефективність систем розпізнавання	2
Всього:		30

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин, денна ф.н.	Кількість годин, заочна ф.н.
1	Загальна характеристика проблеми обробки зображень	12	
2	Загальна постановка проблеми обробки зображень	12	
3	Обробка апіорної інформації	14	
4	Робочий словник ознак систем обробки зображень	12	
5	Обчислювальні методи алгебри логіки	14	
6	Ймовірнісні системи розпізнавання образів	14	
7	Логічні системи розпізнавання образів	14	
8	Структурні методи розпізнавання	14	
9	Керування процесом розпізнавання образів	14	
	Разом	120	

7. Індивідуальні завдання

8. Методи навчання

При вивченні дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- мультимедійні лекції;
- навчальні відео;
- презентації;
- командна робота над проектом.

9. Методи контролю

Загальна кількість балів, що може бути набрана студентом на протязі семестру складається із оцінок за 9 практичних робіт (кожна робота оцінюється по п'ятибальній системі) та 1 контрольної роботи .

Оцінювання знань, умінь і навичок студентів з навчальної дисципліни при підсумковому контролі необхідно проводити, виходячи з таких загальних рекомендацій:

“відмінно” – студент демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь та навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами, аналізує причинно-наслідкові зв'язки;

“добре” – студент демонструє повні знання навчального матеріалу, але допускає незначні пропуски фактичного матеріалу, вміє застосувати його щодо конкретно поставлених завдань, у деяких випадках нечітко формулює загалом

правильні відповіді, допускає окремі несуттєві помилки та неточності;

“задовільно” – студент володіє більшою частиною фактичного матеріалу, але викладає його не досить послідовно і логічно, допускає істотні пропуски у відповіді, не завжди вміє інтегровано застосувати набуті знання для аналізу конкретних ситуацій, нечітко, а інколи й невірно формулює основні теоретичні положення та причинно-наслідкові зв’язки;

“незадовільно” – студент не володіє достатнім рівнем необхідних знань, умінь, навичок, науковими термінами.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання та самостійна робота											Підсумковий тест (екзамен)	Сума	
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль № 2						Змістовий модуль №3				
T1.1	T1.2	Сума	T2.1	T2.2	T2.3	T2.4	T2.5	Сума	T3.1	T3.2	Сума	50	100
5	5	10	5	5	5	5	5	25	5	5	15		
Практична робота – 2 по 5 балів			Практична робота – 5 по 5 балів						Практична робота – 2 по 5 балів Контрольна робота -5 балів				

T1.1, T1.2 ... T3.2 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Питання для оцінки якості освоєння дисципліни

1. Поняття образу.
2. Якісний опис задачі обробки зображень.
3. Типи задач розпізнавання і їх характерні риси.
4. Структура системи обробки зображень.
5. Задача розпізнавання образів як одне із завдань аналізу даних.
6. Формальна постановка задачі обробки зображень.
7. Ознаки та класифікатори.

8. Класифікація з навчанням і без навчання.
9. Вирішуючі функції.
10. Класифікація образів за допомогою функцій відстані.
11. Класифікація образів за допомогою функцій правдоподібності.
12. Помилки першого і другого роду у розпізнаванні образів.
13. Детерміністичний підхід у обробці зображень.
14. Статистичний підхід у обробці зображень.
15. Методи розпізнавання, засновані на порівнянні з еталоном.
16. Міра близькості, заснована на пошуку оптимального шляху на графі.
17. Завдання порівняння контурів.
18. Статистичні методи у розпізнаванні образів.
29. Елементи теорії статистичних рішень в розпізнаванні образів.
20. Байєсівської підхід.
21. Дискримінантні функції і поверхні рішення.
22. Алгоритм перцептрона.
23. Класифікація нейронних мереж.
24. Модель нейрона.
25. Модель нейронної мережі зі зворотним поширенням помилки (back propagation).
26. Нейронні мережі Хопфілда і Хеммінга.
27. Структурні та синтаксичні методи.

11. Методичне забезпечення

№ з/п	Назва	К-сть екз.
1	Москалькова Н. М . Методичні матеріали щодо забезпечення самостійної роботи студентів з дисципліни “Розпізнавання образів”. — К.: МАУП, 2008. — 26 с.	
2	Комп’ютерні системи штучного інтелекту: методичні вказівки до лабораторних робіт / укл . Баловсяк С . В ., Олар О. Я. — Чернівці: Чернівецький національний університет , 2013. — 100с.	

12. Рекомендована література

№ з/п	Назва	Кількість примірників у бібліотеці
Основна література		
1	Махней О. В. Математичне моделювання: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. напр. підготовки "Прикладна математика". Ів. -Франківськ: Вид. Супрун В. П., 2015.	2
2	Власій О. О., Дудка О. М. Комп'ютерна графіка. Обробка растрових зображень. Івано-Франківськ: ПНУ, 2015	5
3	Булгакової О. С. Інформатика: візуальне програмування: навч.-метод. посібник Рек. МОН.-Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2014.	1
4	Махней О.В., Гой Т.П. Математичне забезпечення автоматизації прикладних досліджень: навч. посібник для студ. "Фізико-математичні науки", "Системні науки та кібернетика" Ів.-Франківськ: Сімик, 2013	3
	Забара С.С., Гагарін О.О., Кузьменко І.М., Щербашин Ю.Д. Моделювання систем у середовищі MATLAB: навч. посібник - Рек. МОНК.: Університет "Україна", 2011	3
	Кормановський С.І. Кожем'яко В. П. ОКО-процесорна обробка та розпізнавання образної інформації за геометричними ознаками: монографія. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008.	1
Додаткова література		
1	Афтаназів І.С. та ін. Графічна система AutoCAD. Основи геометричних побудов, креслення та моделювання: навч.-метод. посібник Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2013	1

13. Інформаційні ресурси

1. Главач В., Шлезингер М. И. Десять лекций по статистическому и структурному распознаванию образов. К.: Наукова думка, 2004. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.irtc.org.ua/image/Files/Schles/esh10_full.pdf.
2. Воронцов К. В. Машинное обучение. (Курс лекций). ВмиК МГУ: Москва, 2009. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_\(курс_лекций%2C_К.В.Воронцов\)](http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_(курс_лекций%2C_К.В.Воронцов))
3. Местецкий Л. М. Математические методы распознавания образов. (Курс лекций). ВмиК МГУ: Москва, 2004). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ccas.ru/frc/papers/mestetskii04course.pdf.
4. Лепский А. Е., Броневиц А. Г. Математические методы распознавания образов. (Курс лекций). Южный федеральный университет: Таганрог, 2009. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.lepskiy.ucoz.com/lect_Lepskiy_Bronevich_pass.pdf