

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний економічний університет



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

Задорожний З.-М. В. Задорожний З.-М. В.

“ 14 ” 09 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з дисципліни

«МЕТОДИ І ЗАСОБИ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ»

рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)
галузь знань – 12 Інформаційні технології
спеціальність – 121 Інженерія програмного забезпечення
освітньо-наукова програма – «Інженерія програмного забезпечення»

Тернопіль – ТНЕУ
2019

**СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Методи і засоби комп'ютерного зору»**

Дисципліна «Методи і засоби комп'ютерного зору»	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 5	галузь знань 12 Інформаційні технології	Статус дисципліни вибіркова Мова навчання українська
Кількість залікових модулів – 1	спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення	Рік підготовки: <i>Денна – 1</i> <i>Заочна – 1</i> Семестр: <i>Денна – 2</i> <i>Заочна – 2,3</i>
Кількість змістових модулів – 3	рівень вищої освіти – третій (освітньо- науковий)	Аудиторні години: <i>Денна – 30</i> <i>Заочна – 12</i>
Загальна кількість годин – 150		Самостійна робота: <i>Денна – 120</i> <i>Заочна – 138</i>
Тижневих годин – 10, з них аудиторних – 2		Вид підсумкового контролю – <i>залік</i>

2. Мета і завдання дисципліни «Методи і засоби комп'ютерного зору»

2.1. Мета вивчення дисципліни.

Метою вивчення дисципліни «Методи і засоби комп'ютерного зору» є вивчення методів і алгоритмів комп'ютерного зору, набуття практичних навиків проектування та програмування систем комп'ютерного зору.

2.2. Передумови для вивчення дисципліни.

Для засвоєння дисципліни студентам необхідні знання і навички, отримані при вивченні таких дисциплін: «Методологія та організація наукових досліджень», «Математичне моделювання та обчислювальні методи», «Інформаційні технології».

2.3. Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни.

Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в інженерії програмного забезпечення та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.

2.4. Результати навчання.

Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у інженерії програмного забезпечення та дотичних міждисциплінарних напрямках.

3. Програма навчальної дисципліни:

Змістовий модуль 1. Низький рівень опрацювання зображень

Тема 1. Представлення зображень

Світло і електромагнітний спектр. Зчитування та реєстрація зображень: реєстрація за допомогою одиночного, лінійки і матриці сенсорів. Модель формування зображень. Дискретизація та квантування зображень. Представлення зображення. Просторова і яскравісна роздільна здатність. Ефекти муара і накладання спектрів. Збільшення та зменшення цифрових зображень. Співвідношення між пікселями. Лінійні та нелінійні перетворення.

Література: 2, 3, 4.

Тема 2. Просторова фільтрація

Градаційні перетворення. Логарифмічні перетворення. Степеневі перетворення. Кусково-лінійні функції перетворення. Перетворення гістограми. Покращення зображень на основі арифметично-логічних операцій. Методи просторової фільтрації.

Література: 2, 3, 4, 6, 10.

Тема 3. Вейвлет-перетворення

Піраміди зображень. Субсмугове кодування. Перетворення Хаара. Кратномасштабний розклад. Вейвлет-функції. Одномірне вейвлет-перетворення. Дискретне вейвлет-перетворення. Швидке вейвлет-перетворення. Двомірне вейвлет-перетворення.

Література: 2, 3, 7, 10.

Змістовий модуль 2. Середній рівень опрацювання зображень

Тема 4. Методи сегментації зображень

Виявлення розривів яскравості. Зв'язування контурів і знаходження границь. Порогова сегментація. Сегментація з глобальним порогом. Сегментація з адаптивним порогом.

Сегментація на основі нарощування областей. Алгоритми центроїдного зв'язування. Алгоритми злиття-розщеплення. Морфологічна сегментація. Сегментація на основі кластеризації. Сегментація на основі водоподілу.

Література: 2, 3, 5, 10.

Тема 5. Контурний аналіз зображень. Опис контурів зображень

Поняття контура зображень. Алгоритми проходження контуром. Алгоритм „жука”. „Moore-Neighbor Tracing” алгоритм. „Redial Sweep” алгоритм. „Theo Pavlidi’s Algorithm” алгоритм. Алгоритм проходження контуром з можливістю зворотного ходу.

Представлення контурів за допомогою ланцюгового коду. Апроксимація контурів за допомогою ломаних ліній. Сигнатури. Опис за допомогою скелету області. Дескриптори границь.

Література: 2, 3, 5, 9.

Змістовий модуль 3. Високий рівень опрацювання зображень

Тема 6. Нейромережеві методи розпізнавання зображень

Передумови до використання нейронних мереж. Перцептрон для двох класів. Алгоритми навчання. Багатошарові нейронні мережі без зворотного зв'язку та зі зворотнім зв'язком.

Література: 1, 5, 6.

Тема 7. Метод опорних векторів для розпізнавання зображень

Основи методу. Машина опорних векторів для лінійно сепарабельних набрів даних. Алгоритм машини опорних векторів для лінійно сепарабельних даних. Знаходження машини опорних векторів.

Література: 1, 5, 6.

4. Структура залікового кредиту з дисципліни «Методи і засоби комп'ютерного зору»

(денна форма навчання)

	Кількість годин	
	Аудиторні години	Самостійна робота
Змістовий модуль 1.		
Тема 1. Представлення зображень	4	18
Тема 2. Просторова фільтрація	4	16
Тема 3. Вейвлет-перетворення	4	18
Змістовий модуль 2		
Тема 4. Методи сегментації зображень	4	22
Тема 5. Контурний аналіз зображень. Опис контурів зображень	4	22
Змістовий модуль 3		
Тема 6. Нейромережеві методи розпізнавання зображень	6	12

Тема 7. Метод опорних векторів для розпізнавання зображень	4	12
Разом	30	120

(заочна форма навчання)

	Кількість годин	
	Аудиторні години	Самостійна робота
Змістовий модуль 1.		
Тема 1. Представлення зображень	2	18
Тема 2. Просторова фільтрація	2	18
Тема 3. Вейвлет-перетворення	1	18
Змістовий модуль 2		
Тема 4. Методи сегментації зображень	2	22
Тема 5. Контурний аналіз зображень. Опис контурів зображень	1	22
Змістовий модуль 3		
Тема 6. Нейромережеві методи розпізнавання зображень	2	20
Тема 7. Метод опорних векторів для розпізнавання зображень	2	20
Разом	12	138

5. Самостійна робота

№ п/п	Тематика	К-сть Годин ДФН	К-сть Годин ЗФН
1.	Піраміди зображень.	2	3
2.	Субсмугове кодування.	2	3
3.	Перетворення Хаара.	2	3
4.	Кратномасштабний розклад.	2	3
5.	Вейвлет-функції.	2	3
6.	Одномірне вейвлет-перетворення.	2	3
7.	Дискретне вейвлет-перетворення.	2	3
8.	Швидке вейвлет-перетворення.	2	3
9.	Двомірне вейвлет-перетворення.	2	3
10.	Градаційні перетворення.	2	3
11.	Логарифмічні перетворення.	2	3
12.	Степеневі перетворення.	2	3
13.	Кусково-лінійні функції перетворення.	2	3
14.	Перетворення гістограми.	2	3
15.	Покращення зображень на основі арифметично-логічних операцій.	3	3
16.	Методи просторової фільтрації.	3	3
17.	Піраміди зображень.	2	3
18.	Субсмугове кодування.	2	3

19.	Перетворення Хаара.	2	3
20.	Кратномасштабний розклад.	2	3
21.	Вейвлет-функції.	2	2
22.	Одномірне вейвлет-перетворення.	2	2
23.	Дискретне вейвлет-перетворення.	2	2
24.	Швидке вейвлет-перетворення.	2	2
25.	Двомірне вейвлет-перетворення.	2	2
26.	Виявлення розривів яскравості.	2	2
27.	Зв'язування контурів і знаходження границь.	2	2
28.	Порогова сегментація.	2	2
29.	Сегментація з глобальним порогом.	2	2
30.	Сегментація з адаптивним порогом.	2	2
31.	Сегментація на основі нарощування областей.	2	2
32.	Алгоритми центроїдного зв'язування.	2	2
33.	Алгоритми злиття-розщеплення.	2	2
34.	Морфологічна сегментація.	2	2
35.	Сегментація на основі кластеризації.	2	2
36.	Сегментація на основі водоподілу.	2	2
37.	Поняття контура зображень.	2	2
38.	Алгоритми проходження контуром.	2	2
39.	Алгоритм „жука”. „Moore-Neighbor Tracing” алгоритм.	2	2
40.	„Redial Sweep” алгоритм.	2	2
41.	„Theo Pavlidi’s Algorithm” алгоритм.	2	2
42.	Алгоритм проходження контуром з можливістю зворотного ходу.	2	2
43.	Представлення контурів за допомогою ланцюгового коду.	2	2
44.	Апроксимація контурів за допомогою ломаних ліній.	2	2
45.	Сигнатури.	2	2
46.	Опис за допомогою скелету області.	2	2
47.	Дескриптори границь.	2	2
48.	Передумови до використання нейронних мереж.	3	3
49.	Персептрон для двох класів.	3	3
50.	Алгоритми навчання.	3	3
51.	Багатошарові нейронні мережі без зворотного зв'язку та зі зворотнім зв'язком.	3	3
52.	Основи методу.	3	3
53.	Машина опорних векторів для лінійно сепарабельних наборів даних.	3	3
54.	Алгоритм машини опорних векторів для лінійно сепарабельних даних.	3	3
55.	Знаходження машини опорних векторів.	3	3
Разом:		120	138

6. Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

У процесі вивчення дисципліни «Методи і засоби комп'ютерного зору» використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- стандартизовані тести;
- поточне опитування;
- командні проекти;
- аналітичні звіти, реферати, есе;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- виступи на наукових заходах;
- залік.

7. Критерії, форми поточного та підсумкового контролю

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Методи і засоби комп'ютерного зору» визначається за шкалою оцінювання:

За шкалою ТНЕУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

8. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

№	Найменування	Номер теми
1.	Intellig IDEA, Java	1-7
2.	Java	1-7
3.	OpenCV	1-7
4.	Linux	1-7

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Бодянський Є. В. Аналіз та обробка потоків даних засобами обчислювального інтелекту: Монографія / Є. В. Бодянський, Д. Д. Пелешко, О. А. Винокурова, С. В. Машталір, Ю. С. Іванов. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. 236 с.
2. Гонсалес Р. Вудс Р. Цифровая обработка изображений. 3-е издание,

- исправленное и дополненное. М.: Техносфера, 2012. 1104 с.
3. Довбиш А.С. Основи теорії розпізнавання образів: навч. посіб. : у 2 ч. / А.С. Довбиш, І.В. Шелехов. Суми: Сумський державний університет, 2015. Ч.1. 109 с.
 4. Рашкевич Ю.М. Нейроподібні методи, алгоритми та структури обробки сигналів і зображень у реальному часі: монографія. / Ю.М. Рашкевич, Р.О. Ткаченко, Цмоць І.Г., Д.Д. Пелешко. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 256 с.
 5. William K. Pratt Digital image processing / Third Edition / John Wiley & Sons, Inc. – 2007. – 723 с.
 6. Michael Nielsen . Neural Networks and Deep Learning. – Determination Press, 2015 - 216 pp.
 7. Gonzalez R. Digital Image Processing (4th Edition) / Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods // - 2018 pp
 8. Petrou M. Image Processing: The Fundamentals 2nd Edition / Maria M.P. Petrou, Costas Petrou // 2010, - 818 Pages
 9. Zaccane G. Deep Learning with TensorFlow: Explore neural networks and build intelligent systems with Python, 2nd Edition / Giancarlo Zaccane; Md Rezaul Karim// - Birmingham : Packt Publishing, 2018.
 10. Charu C. Aggarwal . Neural Networks and Deep Learning /Charu C. Aggarwal// Springer International Publishing AG, part of Springer Nature 2018.
 11. Andrew W. Trask. Grokking Deep Learning, Manning Publications Co, 2019
 12. François Chollet. Deep Learning with Python / François Chollet // November 2017 384 pages
 13. Davies E. R. . Computer Vision: Principles, Algorithms, Applications, Learning 5th Edition /Davies E. R.//Academic Press. 14th November 2018 - 900p.
 14. Sunila Gollapudi. Learn Computer Vision Using OpenCV: With Deep Learning CNNs and RNNs /Sunila Gollapudi// - Springer – 2019