



Міжнародний гуманітарний університет
Факультет кібербезпеки, програмної інженерії та комп'ютерних наук
Кафедра комп'ютерних наук

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОПРАЦЮВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ТА ВІДЕО МЕТОДАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Галузь знань	17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
Спеціальність	172 «Електронні комунікації та радіотехніка»
Назва освітньої програми	Комп'ютерні мережі та Інтернет
Рівень вищої освіти	другий (магістерський) рівень

Розробники і викладачі	Контактний тел.	E-mail
доцент кафедри комп'ютерних наук, кандидат технічних наук, доцент Соловська Ірина Миколаївна	050-598-05-58	i.solovskaya@mgu.edu.ua

1. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ

Дисципліна «Опрацювання зображень та відео методами штучного інтелекту» формує у здобувачів необхідний обсяг теоретичних і практичних знань про параметри та принципи формування нерухомих та рухомих зображень, звичайних та об'єктно-орієнтованих підходів до обробки зображень, просторових та часових перетворень зображень, фільтрації та реставрації зображень, підходів до сегментації та аналізу зображень. Вивчення дисципліни забезпечує володіння знаннями про формування бази об'єктів зображень та методів пошуку/синтезу зображень й об'єктів на зображенні, використання методів цифрового опрацювання зображень зі стисненням та без стиснення та методів адаптивного доопрацювання зображень. Знання, отриманні при вивченні дисципліни «Опрацювання зображень та відео методами штучного інтелекту» дозволять здобувачам використовувати методи розпізнавання образів у застосуваннях інтелектуальної обробки зображень та нейронних мереж під час опрацювання та аналізу зображень.

Мета викладання дисципліни - формування знань та засвоєння базових понять щодо принципів формування зображень та їхньої обробки за допомогою методів штучного інтелекту. Вивчення загальних принципів та методів інтелектуальної обробки зображень, включно з методами аналізу та доопрацювання за допомогою нейронних мереж.

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

У процесі реалізації програми дисципліни «Опрацювання зображень та відео методами штучного інтелекту» формуються наступні компетентності зі спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка. Здобувач вищої освіти повинен:

знати

- параметри та принципи формування зображень та відео,
- звичайні та об'єктно-орієнтовані підходи до оброблення зображень та відео,
- методи та приклади реалізації просторових та часових перетворень зображень,
- методи фільтрації та реставрації зображень,
- підходи до сегментації та аналізу зображень,
- побудову та методи застосування баз об'єктів зображень та методів пошуку/синтезу зображень й об'єктів на зображенні;
- методи цифрового опрацювання зображень зі стисненням та без стиснення;
- методи адаптивного доопрацювання зображень та відео;
- методи розпізнавання образів у застосуваннях інтелектуальної обробки зображень та відео,
- принципи застосування нейронних мереж під час опрацювання та аналізу зображень та відео.

вміти

- орієнтуватися в системах параметрів та принципах формування зображень;
- застосовувати звичайні та об'єктно-орієнтовані підходи до оброблення нерухомих та рухомих зображень;
- реалізовувати методи реалізації просторових та часових перетворень зображень;
- застосовувати методи фільтрації та реставрації зображень,
- реалізовувати сегментації та аналіз зображень;
- орієнтуватися в побудові та реалізовувати методи застосування баз об'єктів зображень та методів пошуку/синтезу зображень й об'єктів на зображенні;
- застосовувати методи цифрового опрацювання зображень зі стисненням та без стиснення;
- застосовувати методи адаптивного доопрацювання зображень;
- реалізовувати методи розпізнавання образів у застосуваннях інтелектуальної обробки зображень;
- вміти застосовувати нейронні мережі під час опрацювання та аналізу зображень.

3. ОБСЯГ ТА ОЗНАКИ КУРСУ

Загалом		Вид заняття (денна / заочна форма навчання)			Ознаки курсу		
ЄКТС	годин	Лекційні заняття	Практичні заняття	Самостійна робота	Курс, (рік навчання)	Семестр	Обов'язкова / вибіркова
6	180	42 / 6	28 / 6	110 / 168	2	3	Вибіркова

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	Усього	у тому числі			Усього	у тому числі		
		Лекц.	Прак.	Сам. роб.		Лекц.	Прак.	Сам. роб.
Тема 1. Основні підходи до опрацювання зображень. Огляд методів, формування зображень. Гістограми зображень.	38	10	8	20	44	2		42
Тема 2. Сучасні програмні та апаратні платформи опрацювань, виділення і класифікації та синтезу зображень. Детектування та локалізація.	48	10	8	30	46	2	2	42
Тема 3. Розпізнавання образів у застосуваннях інтелектуального опрацювання зображень.	48	10	8	30	46	2	2	42
Тема 4. Вбудований зір та нейронні мережі для опрацювання та аналізу зображень.	46	12	4	30	44		2	42
Всього	180	42	28	110	180	6	6	168
Підсумковий контроль – екзамен								

5. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ / ОБЛАДНАННЯ

Студенти отримують теми та питання курсу, основну і додаткову літературу, рекомендації, завдання та оцінки за їх виконання як традиційним шляхом, так і з використанням університетської платформи он-лайн навчання на базі Moodle (Google class). Окрім того,

практичні навички під час виконання лабораторних робіт та виконання індивідуальних завдань, студенти отримують, користуючись університетськими комп'ютерними класами та бібліотекою.

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи студентів щодо вивчення дисципліни «Методи та системи штучного інтелекту» включаються:

1. Знайомство з науковою та навчальною літературою відповідно зазначених у програмі тем.
2. Опрацювання лекційного матеріалу.
3. Підготовка до практичних занять.
4. Консультації з викладачем протягом семестру.
5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
6. Підготовка та виконання індивідуальних завдань.
7. Підготовка до підсумкового контролю.

Тематика та питання до самостійної підготовки та індивідуальних завдань

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Основні підходи до опрацювання зображень. Огляд методів, формування зображень. Гістограми зображень. Формування зображення. Відчуття та сприйняття кольорів. Кольорова корекція. Операції з цифровими зображеннями. Вибірка зображення, викривлення та зшивання.	20	42
2	Тема 2. Сучасні програмні та апаратні платформи опрацювань, виділення і класифікації та синтезу зображень. Детектування та локалізація. Застосування штучних нейронних мереж, опорних векторів, кластерного аналізу, бустінгу. Детектування та локалізація обличчя на відеозображеннях. Оцінка і вибір ефективних методів.	30	42
3	Тема 3. Розпізнавання образів у застосуваннях інтелектуального опрацювання зображень. Методи класифікації об'єктів. Динамічні текстури. Алгоритми слідкування за об'єктами. Адаптивні методи розпізнавання образів і класифікації. Використання методів сплайн- та вейвлет функцій. Аналіз та оцінка необхідної для розв'язання наукових і прикладних задач інформації.	30	42
4	Тема 4. Вбудований зір та нейронні мережі для опрацювання та аналізу зображень. Методи, що базуються на обчисленнях.. Методи ідентифікації особливостей.	30	42

Штучні та згорткові нейронні мережі в опрацюванні зображень.		
Всього	110	168

7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Робоча програма навчальної дисципліни передбачає наступні види та методи контролю:

Види контролю	Складові оцінювання
Поточний контроль, який здійснюється у ході: проведення практичних занять, виконання індивідуального завдання; проведення консультацій та відпрацювань.	50%
Підсумковий контроль, який здійснюється у ході проведення екзамену.	50%

Методи діагностики знань (контролю)	Фронтальне опитування, індивідуальні завдання, робота у групах, розв'язання практичних завдань, екзамен
-------------------------------------	---

8. ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ, САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ПІДСУМКОВИМ КОНТРОЛЕМ У ФОРМІ ЕКЗАМЕНУ

Денна форма навчання			
Поточний контроль			
Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи на практичних заняттях			
1.1. Підготовка до практичних занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних занять	25
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.2. Підготовка програмного матеріалу (тем, питань), що виноситься на самостійне вивчення	-//-	Розгляд відповідного матеріалу під час аудиторних занять або ІКР ¹ , перевірка конспектів навчальних текстів тощо	10
Виконання індивідуальних завдань (науково-дослідна робота студента)			
1.3. Підготовка індивідуального завдання згідно вказівок викладача	Відповідно до розкладу занять і графіку ІКР	Обговорення (захист) матеріалів індивідуального завдання	10

¹ Індивідуально-консультаційна робота викладача зі студентами

1.4. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	-//-	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять або ІКР, наукових конференцій та круглих столів.	5
Разом балів за поточний контроль			50
<i>Підсумковий контроль екзамен</i>			50
Всього балів			100

Заочна форма навчання			
<i>Поточний контроль</i>			
Види самостійної роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи під час аудиторних занять			
1.1. Підготовка до аудиторних занять	Відповідно до розкладу	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час аудиторних занять	15
За виконання контрольних робіт (завдань)			
1.2. Підготовка контрольних робіт (завдань) за заданою тематикою	-//-	Перевірка контрольних робіт, (завдань)	15
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.3. Підготовка індивідуального завдання згідно вказівок викладача	-//-	Обговорення (захист) матеріалів індивідуального завдання	10
Виконання індивідуальних завдань (науково-дослідна робота студента)			
2.1. Підготовка індивідуального завдання за заданою тематикою, індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо	Відповідно до графіку ІКР	Обговорення (захист) матеріалів індивідуального завдання під час ІКР	10
Разом балів за поточний контроль			50
<i>Підсумковий контроль екзамен</i>			50
Всього балів підсумкової оцінки			100

9. КРИТЕРІЇ ПІДСУМКОВОЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ (для екзамену)

Рівень знань оцінюється:

– «відмінно» / «зараховано» А – від 90 до 100 балів. Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях, практичних заняттях, під час яких виконував усі поставлені завдання та давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, виконав завдання до самостійної роботи, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– «добре» / «зараховано» В – від 82 до 89 балів. Студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях, практичних заняттях, під час яких виконував усі поставлені завдання та давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, виконав завдання до самостійної роботи, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– «добре» / «зараховано» С – від 74 до 81 балів. Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність виконаних індивідуальних завдань та завдань до самостійної роботи та активність у науково-дослідній роботі;

– «задовільно» / «зараховано» D - від 64 до 73 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та практичних заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність виконаних індивідуальних завдань та завдань до самостійної роботи;

– «задовільно» / «зараховано» Е – від 60 до 63 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та практичних заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, виконав не всі завдання до самостійної роботи;

– «незадовільно з можливістю повторного складання» / «не зараховано» Fx – від 35 до 59 балів. Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу;

– «незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» / «не зараховано» F – від 1 до 34 балів. Студент не володіє навчальним матеріалом.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами

100-бальною шкалою	Шкала за ECTS	За національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	Зараховано
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	Зараховано
60-63	E		
35-59	Fx	Незадовільно	Не зараховано
1-34	F		

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Gonzalez R. C., Woods R. E. Digital Image Processing: Prentice Hall, 2012. - 813 p.
2. James R. Parker Algorithms for Image Processing and Computer Vision, Wiley, 2013. <https://www.amazon.com/Algorithms-Image-Processing-Computer-Vision/dp/0470643854>
3. Chris Solomon Toby Breckon. Fundamentals of Digital Image Processing. A Practical Approach with Examples in MATLAB: John Wiley & Sons Inc., 2011. - 355 p.
4. Wilhelm Burger, Mark J. Burge Principles of Digital Image Processing: Core Algorithms, Kindle Edition, 2019.
5. <https://www.amazon.de/dp/B00DZ12N9C?tag=mostrecomm08a-21&geniuslink=true>
6. Blanchet G., Charbit M. Digital signal and image processing using MATLAB®. Vol. 1, Fundamentals. 2-nd ed.: ISTE Ltd and John Wiley & Sons Inc., 2014. - 653 p.
7. Blanchet G., Charbit M. Digital signal and image processing using MATLAB®. Vol. 2, Advances and applications: The Deterministic Case. 2nd ed.: ISTE Ltd and John Wiley & Sons Inc., 2015. - 287 p.
8. Blanchet G., Charbit M. Digital signal and image processing using MATLAB®. Vol. 3, Advances and applications: The Stochastic Case. 2-nd ed.: ISTE Ltd and John Wiley & Sons Inc., 2015. - 336 p.

Допоміжна

9. Нейроподібні методи, алгоритми та структури обробки зображень у реальному часі: монографія / Ю. М. Рашкевич, Р. О. Ткаченко, І. Цмоць, Д. Д. Пелешко ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». - Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014.
10. Г. Цмоць, Д. Д. Пелешко ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». - Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014.
11. A Guide to Standard and High-Definition Digital Video Measurements. Tektronix, 2009. <http://www.tek.com/applications/video/hd2.html>
12. William K. Pratt Digital image processing/ Third Edition/ John Wiley & Sons, Inc. - 2010. -723 с.
13. Інформаційні ресурси
14. The MathWorks Support [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.mathworks.com/support/>
15. Image Processing Toolbox [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <https://www.mathworks.com/help/images/index.html>
16. ISO/IEC TR 19759:2015 [ISO/IEC TR 19759:2015]. Software Engineering — Guide to the software engineering body of knowledge (SWEBOOK) [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <https://www.iso.org/standard/67604.html>
17. EE368/CS232: Digital Image Processing [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <https://web.stanford.edu/class/ee368/>
18. Gonzalez R. C., Woods R. E. Digital Image Processing та Gonzalez R. C., Woods R. E., Eddins S.L. Digital Image Processing Using MATLAB [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://www.imageprocessingplace.com/>
19. Video Management Software [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <https://intellisec.co.za/video-management-software/>

Інформаційні ресурси

20. Портал штучного інтелекту Google. URL: <https://ai.google/>
21. Портал штучного інтелекту з відкритими вихідними кодами. URL: <https://openai.com/>
22. Портал штучного інтелекту компанії Bluewillow. URL: <https://www.bluewillow.ai/>