

«Затверджую»

В.о. завідувача кафедри інформаційних технологій
проектування та прикладної математики

/Свгеній БОРОДАВКА/

28 серпня 2025 р.

Розробник силабусу



/Людмила ТЕРЕЙКОВСЬКА/

СИЛАБУС

ОК28 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРЕДСТАВЛЕННЯ, ОБРОБКИ ТА РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

назва, шифр освітньої компоненти (дисципліни)

1) Статус освітньої компоненти: обов'язкова	
2) Контактні дані викладача: професор кафедри, д.т.н., професор Терейковська Л.О. tereikovska.lo@knuba.edu.ua, (044) 241-54-02 https://www.knuba.edu.ua/tereikovska-lyudmila-oleksiyivna/	
3) Пререквізити: «Програмування та алгоритмічні мови», «Інтелектуальний аналіз даних»	
4) Коротка анотація дисципліни. В дисципліні передбачено вивчення методів та інструментів, необхідних для ефективного використання штучного інтелекту при вирішенні задач побудови та експлуатації засобів обробки та розпізнавання зображень. Завдання дисципліни включають вивчення теоретичних основ і методів обробки та розпізнавання зображень, проектування систем автоматичної обробки зображень та розробки і використання відповідних програмних засобів.	
5) Структура курсу:	
Загальна кількість (кредитів ECTS)	4,0
Сума годин:	120
Вид індивідуального завдання:	РГР
Форма контролю:	Екзамен
6) Зміст курсу:	
<u>Змістовний модуль 1. Представлення та обробка зображень</u>	
Лекція 1. Вступ до комп'ютерної обробки та розпізнавання зображень Предмет та завдання комп'ютерної обробки та розпізнавання зображень. Поняття сигналу та зображення. Поняття цифрової обробки сигналу. Кольорові простори. Дискретизація та квантування зображень. Похибки дискретного представлення зображень. Характеристики відомих систем діагностики в будівельній галузі	
Лекція 2. Математичні моделі зображень Моделі неперервних зображень. Просторові спектри зображень. Спектральні інтенсивності зображень. Імовірнісні моделі зображень та функції автокореляції. Критерії якості зображень.	
Лекція 3. Цифрова обробка зображень шляхом поелементних перетворень Модифікація яскравості зображень. Лінійне контрастування зображень. Соляризація зображення. Зональне контрастування зображення. Порогова обробка напівтонових зображень. Поелементна обробка кольорових зображень.	
Лекція 4. Фільтрація зображень Лінійна та нелінійна просторова фільтрація. Фільтри підвищення верхніх просторових частот зображення. Дискретне перетворення Фур'є. Згортка. Низькочастотні фільтри. Високочастотні фільтри.	
Лекція 5. Використання двохвимірних вейвлетів для цифрової обробки зображень Особливості вейвлет-перетворень зображень. Необхідність застосування двохвимірних вейвлетів. Алгоритм створення двохвимірного вейвлету. Методика дискретного вейвлет-перетворення зображення.	
<u>Змістовний модуль 2. Розпізнавання зображень</u>	
Лекція 6. Методи та засоби розпізнавання зображень Загальний аналіз алгоритмів розпізнавання зображень. Застосування перетворення Хафа та ознак Хаара для розпізнавання зображень. Методи контурного аналізу. Програмні бібліотеки для розпізнавання зображень.	

Лекція 7. Глибокі нейронні мережі при розпізнаванні зображень

Передумови використання глибоких нейронних мереж. Особливості застосування згорткових нейронних мереж. Структура нейромережевої моделі LeNet-5. Розрахунок конструктивних параметрів класичної згорткової нейронної мережі.

Лекція 8. Підходи до підвищення ефективності згорткових нейронних мереж

Підходи до усунення ефекту падіння градієнту. Підходи до розпізнавання об'єктів різних за розміром. Підходи до зменшення обчислювальної ресурсоемності.

Лекція 9. Згорткові нейронні мережі, призначені для виділення об'єктів

Особливості задачі виділення об'єктів. Поняття кодера та декодера. Типові структури нейромережевих моделей, призначених для виділення об'єктів.

Лекція 10. Перспективні типи згорткових нейронних мереж

Нейромережева модель типу GoogleNet. Нейромережева модель SqueezeNet. Нейромережева модель YoLo.

Лабораторні заняття:

1. Розробка та дослідження засобів для оцінювання та корегування яскравості та контрастності зображення.
2. Розробка та дослідження засобів масштабування зображень.
3. Розробка та дослідження засобів для стиснення кольорового зображення з використанням вейвлет-перетворень.
4. Розробка та дослідження засобів семантичної сегментації зображень.
5. Розробка та дослідження нейромережевих засобів для класифікації зображень.

Індивідуальне завдання (РГР). Тема: Розробка програмного забезпечення для цифрової обробки та вейвлет-аналізу зображень.

7) Література

1. Чернишев Д.О. Математичне забезпечення інформаційної технології обробки цифрових зображень: навч. посіб. / Д.О. Чернишев, Л.О. Терейковська, І.А. Терейковський. – Київ: ЦП Компрінт, 2024. – 108 с.
2. Кобилін О.А., Творошенко І.С. Методи цифрової обробки зображень: навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 124 с.
3. Лавер В.О., Левчук О.М. Обробка зображень: навч.-метод. посіб. / В.О. Лавер, О.М. Левчук. – Ужгород : вид-во ПП «АУТДОР - ШАРК», 2021. – 51 с.
4. Рибальченко М.О., Єгоров О.П., Зворкін В.Б. Цифрова обробка сигналів. Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2018. – 79 с.
5. Субботін С. О. Нейронні мережі : теорія та практика: навч. посіб./ С. О. Субботін. – Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2020. – 184 с.
6. Hu, Z., Tereikovskiy, I., Zorin, Y., Tereikovska, L., Zhibek, A. Optimization of convolutional neural network structure for biometric authentication by face geometry // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019. Volume 754, pp 567-577.
7. Tereikovskiy I., Hu Z., Chernyshev D., Tereikovska L, Korystin O., Tereikovskiy O. The Method of Semantic Image Segmentation Using Neural Networks. International Journal of Image, Graphics and Signal Processing (IJIGSP), Vol.14, No.6, pp. 1-14, 2022.
8. Tereikovskiy I., Korchenko O., Bushuyev S., Tereikovskiy O., Ziubina R., Veselska O. A Neural Network Model for Object Mask Detection in Medical Images. International Journal of Electronics and Telecommunications. 2023, VOL. 69, NO. 1, PP. 41-46.
9. Tereikovska L., Tereikovskiy I. Evaluation and correction of visual characteristics of images. Science, technology and innovation in the context of global transformation : Scientific monograph. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2024. P. 205-225. 616 p. ISBN 978-9934-26-499-3 DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-499-3-11>.
10. Tereikovska L., Tereikovskiy I. Mathematical support of geometric transformations of images during data augmentation of neuron network tools. Science, technology and innovation in the context of global transformation : Scientific monograph. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2024. P. 226-251. 616 p. ISBN 978-9934-26-499-3 DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-499-3-12>

8) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1200>