

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій
Кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій

Затверджено

На засіданні кафедри оптоелектроніки та інформаційних технологій
факультету електроніки та комп'ютерних технологій
Львівського національного університету імені Івана Франка
(протокол №8 від 31 серпня 2020 р.)

Завідувач кафедри



Силабус з навчальної дисципліни
«Обробка зображень і розпізнавання образів»,
що викладається в межах ОПП «Комп'ютерні науки»
третього рівня вищої освіти (доктор філософії)
для здобувачів з спеціальності
122 «Комп'ютерні науки»

| | |
|--|--|
| Назва дисципліни | Обробка зображень і розпізнавання образів |
| Адреса викладання дисципліни | м. Львів, вул. Тарнавського, 107 |
| Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна | Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра оптоелектроніки та інформаційних технологій |
| Галузь знань, шифр та назва спеціальності | 12 Інформаційні технології, 122 Комп'ютерні науки |
| Викладачі дисципліни | Фургала Юрій Михайлович, канд. фіз.-мат. наук, доцент |
| Контактна інформація викладачів | yuriy.furhala@lnu.edu.ua, https://electronics.lnu.edu.ua/employee/furhala-yurij-myhajlovych |
| Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються | Консультації в день проведення лекційних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі онлайн-консультації через MS Teams. Для погодження часу онлайн-консультацій слід писати на електронну пошту викладача. |
| Сторінка дисципліни | http://194.44.208.156/moodle/course/view.php?id=124 |
| Інформація про дисципліну | Дисципліна «Обробка зображень і розпізнавання образів» є вибірковою дисципліною формування глибинних знань зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки для освітньої програми «Комп'ютерні науки», що викладається в 4 семестрі в обсязі 3,0 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою – ECTS). |
| Коротка анотація дисципліни | Навчальну дисципліну розроблено для одержання аспірантами теоретичних знань зі розпізнавання образів, методами визначення ключових характеристик об'єктів розпізнавання та віднесення їх до певного класу. Основою курсу є розгляд математичних моделей які забезпечують виділення ознак образів, їхньої класифікації, методів аналізу отриманої інформації та прийняття рішення про встановлення відповідностей, а також програмна реалізація алгоритмів розпізнавання в різноманітних системах штучного інтелекту. |
| Мета та цілі дисципліни | Метою вивчення дисципліни «Обробка зображень і розпізнавання образів» є ознайомлення аспірантів з теоретичними основами розв'язання задачі розпізнавання образів, зокрема, на зображеннях, а також формування в них практичних навичок, які б дали змогу ефективно застосовувати засвоєні знання, алгоритми, методи та наявні бібліотеки та онлайн ресурси для вирішення таких задач. |
| Література для вивчення дисципліни | Основна література: 1. Дуда Р., Харт П., Распознавание образов и анализ сцен. – М.: Мир, – 1976. - 536 с. 2. Ту Дж., Гонсалес Р. Принципы распознавания образов. – М.: Мир, 1978. – 578 с. 3. Шлезингер М.И., Главач В. Десять лекций по статистическому и структурному распознаванию. – Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers, 2001. – 546 с 4. Лепский А.Е., Броневиц А.Г. Математические методы распознавания образов: Курс лекций. – Таганрог.: Изд. ТТИ ЮФО, 2009. – 155 с. 5. Муравський Л.І., Бобицький Я.В., Гаськевич Г.І. Оптичні інформаційні системи: Підручник. – Львів: СПОЛОМ, 2011. – 200 с. Додаткова література: 6. Русин Б.П. Структурно-лінгвістичні методи розпізнавання зображень в реальному часі. Київ, Наукова думка, 1986. - 128 с. 7. Капустій Б.О., Русин Б.П., Таянов В.А. Системи розпізнавання образів з малими базами даних. Львів: СПОЛОМ, 2006, - 152 с 8. Evaluation of objects recognition efficiency on maps by various methods / Yuriy Furgala, Yuriy Mochulsky, Bohdan Rusyn // Data Stream Mining |

| | |
|---|--|
| | <p>& Processing (DSMP 2018), IEEE Second International Conference. Lviv, Ukraine August 21-25, 2018, pp. 595-598</p> <p>9. Yu.Furgala, A.Velgosh, B.Rusyn, Yu.Korchak Proceedings of the Xth International Scientific and Practical Conference "Electronics and Information Technologies" (ELIT-2018), Lviv, Ukraine, August 30 - September 2, 2018, pp. A57-A60</p> <p>10. Ю.М.Фургала, А.С.Вельгош, С.Р.Вельгош, Б.П.Русин Використання гістограм кольору для ідентифікації об'єктів при масштабуванні та обертанні зображень, Електроніка та інформаційні технології, Т.13, - 2020, С.28-37</p> |
| Обсяг курсу | Сумарно 90 годин. Із них 32 години лекцій, 16 години практичних робіт і 42 годин самостійної роботи |
| Очікувані результати навчання | <p>Після завершення цього курсу аспірант буде:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знати основні принципи теорії розпізнавання образів за детерміністичного та імовірнісного підходів, особливості стохастичної класифікації та розпізнавання оптичних образів; - вміти розв'язувати задачі класифікації образів з використанням розв'язувальних функцій та функцій відстані, використовуючи для цього відповідне програмне забезпечення, створювати програмні модулі на основі стандартних методів розпізнавання з бібліотеки OpenCV та користуватися ними. |
| Ключові слова | Розпізнавання образів, аналіз та обробка зображень, класифікація образів, ознаки образів |
| Формат курсу | Очний |
| | Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для поглибленого розуміння тем |
| Теми | Див. СХЕМА КУРСУ |
| Підсумковий контроль, форма | Іспит в кінці семестру |
| Пререквізити | Для вивчення курсу аспіранти потребують базових знань з дисциплін «Вища математика», «Дискретна математика», «Алгоритми та структури даних», «Чисельні методи», «Теорія ймовірності та математична статистика», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Теорія прийняття рішень». |
| Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу | Лекції, презентації, практичні роботи, індивідуальні практичні завдання обговорення, дискусії. |
| Необхідне обладнання | Мультимедіа, платформи MS Teams, комп'ютерне програмне забезпечення |
| Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності) | <p>Оцінювання проводиться упродовж семестру та під час залікової сесії за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за такими видами робіт із таким співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичні роботи: 50% оцінки; максимальна кількість балів 50. • іспит: максимальна кількість балів 50. <p>Загалом 100 балів.</p> <p>Контрольні заміри знань проводять у формі стандартних практичних завдань і теоретичних питань.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що практичні роботи аспірантів будуть їхніми оригінальними дослідженнями або міркуваннями, сформованими у наукову публікацію. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших аспірантів становлять, але не обмежують, приклади можливої</p> |

| | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі аспіранта є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату або спроб обману.</p> <p>Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі аспіранти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Аспіранти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Аспіранти зобов'язані дотримуватися всіх термінів, визначених для виконання видів робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку аспіранти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Аспіранти також заохочуються до використання іншої літератури та джерел, зокрема наукової літератури, яка відсутня серед обов'язкової та рекомендованої.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали, набрані на поточному опитуванні, самостійній роботі та бали підсумкового контролю знань. Обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність аспіранта під час практичних занять; наголошується на неприпустимості пропусків або запізень на заняття, користування мобільним телефоном, планшетом або іншими мобільними пристроями під час занять з метою, не пов'язаною з навчанням, списування та плагіату, несвоєчасного виконання поставлених завдань і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> |
| Питання до контрольних робіт | Перелік питань і завдань для проведення підсумкової оцінки знань усіх тем курсу до контрольних робіт розміщено у програмі курсу. |
| Опитування | Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу. |

СХЕМА КУРСУ

| Тиж. | Тема, план, короткі тези | Форма діяльності (заняття) | Література. Ресурси в Інтернеті | Завдання (практична робота), год. | Термін виконання |
|----------|---|----------------------------|---------------------------------|--|------------------|
| 1, 2 | Вступ. Розпізнавання образів. Поняття розпізнавання. Основні поняття: образ, ознака, клас. Системи розпізнавання, їхня класифікація | Лекція | 1, 2 | | 3 тиж. семестру |
| 3, 4 | Класифікація образів. Розв'язувальні функції. Простір образів та простір ваг. | Лекція | 1, 3 | Лінійні розв'язувальні функції. Дихотомії. | 5 тиж. семестру |
| 5, 6, 7 | Геометрична інтерпретація класифікації. Класифікація образів за мінімумом відстані. Міри подібності. Критерії кластеризації. | Лекція | 2, 4, 6 | Евклідові та неевклідові міри відстані | 7 тиж. семестру |
| 8, 9, 10 | Класифікація образів з допомогою функції правдоподібності. Бассівський класифікатор. Імовірності помилок | Лекція | 1, 4, 7 | Мінімаксний критерій. Критерій Неймана-Пірсона | 9 тиж. семестру |
| 11, 12 | Розпізнавання оптичних образів. Пошук об'єктів на зображеннях. Формування алфавіту ознак. Метод кореляційного порівняння. | Лекція | 2, 4, 5 | Методи SURF, SIFT, ORB | 11 тиж. семестру |
| 13, 14 | Фур'є-аналіз та обробка зображень. Лінійні оптичні системи. Формування зображень. Перетворення | Лекція | 4, 5, 6 | Оптична фільтрація | 13 тиж. семестру |

| | | | | | |
|--------|--|--------|------|------------------------|------------------|
| | Фур'є. Перетворення Меліна | | | | |
| 15, 16 | Методи і системи оптичної обробки інформації. Когерентний оптичний Фур'є процесор. Просторова фільтрація. Оптичні корелятори. | Лекція | 5, 6 | Корелятор Вандер Люгта | 15 тиж. семестру |