



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Елементи та системи технічного зору

Шифр та назва спеціальності

122 – Комп'ютерні науки

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка

Кафедра

Комп'ютерне моделювання процесів та систем (162)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Профільна підготовка, Вибіркова

Семестр

7

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Багмут Іван Олександрович

ivan.bagmut@khpi.edu.ua

кандидат технічних наук, доцент

Спеціаліст у галузі науки про дані, машинного навчання та штучного інтелекту. Автор понад 40 наукових статей і матеріалів доповідей, співавтор методичних посібників.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



Татарінова Оксана Андріївна

oksana.tatarinova@khpi.edu.ua

кандидат технічних наук, доцент

Спеціаліст з математичного та комп'ютерного моделювання нелінійних процесів. Автор понад 60 наукових статей і доповідей на конференціях, співавтор авторських свідоцтв, монографій, навчальних посібників

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Даний курс ознайомить студентів із особливостями розробки та програмної реалізації методів, засобів та алгоритмів комп'ютерного зору. Курс охоплює алгоритми комп'ютерного зору, зокрема питання попередньої обробки, фільтрації, сегментації, виділення ознак, розпізнавання, класифікація зображень, пошуку та підпису об'єктів на зображеннях, семантичної сегментації, класифікації відео. Курс «Елементи та системи технічного зору» дозволяє студентам здійснювати програмну реалізацію алгоритмів комп'ютерного зору на мові програмування Python з використанням бібліотек машинного навчання.

Мета та цілі дисципліни

Надати студентам знання і навички, які необхідні для розробки моделей комп'ютерного зору, розпізнавання та класифікації в системах штучного інтелекту та їх програмної реалізації.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ЗК2: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

СК19: Здатність застосовувати сучасні математичні концепції та алгоритмічні стратегії у сфері штучного інтелекту та машинного навчання для розробки новітніх моделей та систем, які здатні ефективно аналізувати, інтерпретувати, обробляти та використовувати складні дані, орієнтуючись на розширення та вдосконалення існуючих методів та технологій штучного інтелекту

Результати навчання

ПР20: Застосовувати вдосконалені математичні та алгоритмічні знання в області штучного інтелекту для створення інноваційних моделей та систем, які спроможні комплексно аналізувати та інтерпретувати складні та багатовимірні дані, відкриваючи нові можливості для поліпшення та оптимізації інтелектуальних технологій

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного освоєння курсу необхідні знання набути в дисциплінах "Лінійна алгебра", "Спеціальні глави вищої математики", "Математичні методи теорії штучного інтелекту", "Інтелектуальний аналіз даних", а також знання мови програмування Python.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Основною мовою програмування, що використовується в рамках курсу, є мова Python. В якості середовища розробки обрано безкоштовне хмарне середовище Google Colab (Colaboratory), що дозволяє писати код в Jupyter notebooks.

Лекції ведуться з активним використанням мультимедійних ресурсів та інтерактивних методів навчання, що включає аналіз прикладів, кейсів та реальних проектів. Матеріал подається через демонстраційний підхід з акцентом на систематизацію ключових концепцій, а також залучення студентів до дискусій та критичного аналізу.

Навчальні матеріали доступні студентам на Microsoft OneDrive.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Введення в комп'ютерний зір та обробку зображень

Основні поняття комп'ютерного зору та застосування. Моделі оброблення кольору та корекція яскравості. Цифрове зображення та моделі кольору.

Тема 2. Зіставлення зображень

Моделі зіставлення зображень та пошук параметрів. Методи оцінювання параметрів у зіставленні.

Тема 3. Виявлення границь та контурів на зображеннях

Методи виявлення границь та контурів на зображеннях, включаючи метод Собеля та інші.

Застосування виявлення контурів для аналізу об'єктів та оброблення зображень.

Тема 4. Класифікація та пошук схожих зображень

Аналіз текстур та методи класифікації.

Тема 5. Згорткові нейронні мережі (CNN)

Створення та навчання CNN. Використання CNN для обробки зображень.

Тема 6. Візуалізація роботи нейронних мереж

Класифікація близько розташованих об'єктів у зображеннях.

Тема 7. Детектування об'єктів

Метод слизького вікна та детектори R-CNN.

Тема 8. Сегментація зображень

Оцінювання точності сегментації. Бінарна, семантична та інтерактивна сегментація.

Тема 9. Перенесення стилів та синтез зображень

Модифікація та синтез зображень. Умовні генератори.

Тема 10. Оптичний потік та візуальне супроводження об'єктів

Розпізнавання подій та компоненти функції подібності.

Тема 11. Розряджена тривимірна реконструкція

Геометрія двох камер та геометрія сцени.

Тема 12. Щільна тривимірна реконструкція

Бінокулярне стерео та багатовидова реконструкція. Реконструкція людини.

Тема 13. Аналіз обличчя та розпізнавання емоцій

Методи аналізу обличчя та розпізнавання емоцій. Застосування аналізу обличчя у реальних завданнях.

Тема 14. Сегментація на відео

Особливості сегментації зображень у відеопотоці. Методи для сегментації об'єктів у відеопотоці.

Тема 15. Автоматизоване визначення об'єктів на сателітарних знімках

Методи для автоматизованого визначення об'єктів на сателітарних знімках. Виклики у роботі з сателітарними зображеннями та їх обробці.

Тема 16. Відновлення пошкоджених зображень

Методи відновлення пошкоджених зображень. Застосування методів відновлення в різних сферах.

Теми практичних занять

Не передбачено навчальним планом

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота № 1. Реалізація алгоритмів кольоропередачі

Алгоритми корекції яскравості і кольоропередачі. Вплив алгоритмів на кольорові властивості зображень. Реалізація алгоритмів корекції в програмному забезпеченні.

Лабораторна робота № 1. Зіставлення зображень.

Методи зіставлення зображень для порівняння. Оцінка параметрів при зіставленні зображень. Використання методів зіставлення зображень в практичних завданнях.

Лабораторна робота № 2. Виявлення границь та контурів на зображеннях

Застосування виявлення контурів для аналізу об'єктів та оброблення зображень.

Лабораторна робота № 3. Детектування об'єктів.

Методи детектування об'єктів в комп'ютерному зорі. Вибір моделей для детектування об'єктів. Вплив якості детектування на роботу системи.

Лабораторна робота № 4. Використання нейронних мереж для сегментації.

Методи сегментації зображень. Навчання нейронних мереж для сегментації об'єктів. Використання результатів сегментації в практичних завданнях.

Лабораторна робота № 5. Оптичний потік та візуальне супроводження об'єктів

Розпізнавання подій та компоненти функції подібності.

Лабораторна робота № 6. Реконструкція обличчя людини.

Тривимірна реконструкція обличчя на основі бінокулярних зображень. Вирішення завдань реконструкції обличчя з використанням сегментації. Методи реконструкції обличчя людини в різних ситуаціях.

Самостійна робота

Самостійна робота включає підготовку до лабораторних робіт, тестування за темами лекційних занять та виконання поза аудиторної частини індивідуального завдання.

Література та навчальні матеріали

1. William K. Pratt Digital image processing / Third Edition / John Wiley & Sons, Inc. – 2019. – 723 с.
2. Stepan Bilan, Sergey Yuzhakov. Image Processing and Pattern Recognition Based on Parallel Shift Technology.- CRC Press, Taylor & Francis Group,- 2018,- 194 p
3. Computer Vision: Algorithms and Applications by Richard Szeliski. Доступно безкоштовно онлайн. <http://szeliski.org/Book/>
4. Computer Vision: A Modern Approach (Second Edition) by David Forsyth and Jean Ponce. Доступно безкоштовно онлайн. <http://luthuli.cs.uiuc.edu/~daf/CV2E-site/cv2eindex.html>
5. Machine vision. Article from Wikipedia, the free encyclopedia [Електронний ресурс]: – Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Machine_vision

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- захист усіх лабораторних робіт: 60 балів
- складання підсумкового тестування: від 0 до 40 балів..

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

28.08.2023

Завідувач кафедри
Дмитро БРЕСЛАВСЬКИЙ

28.08.2023

Гарант ОП
Оксана ТАТАРІНОВА