



**Одеський національний
університет імені І. І. Мечникова
факультет Математики, фізики та
інформаційних технологій
кафедра КОМП'ЮТЕРНИХ
СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ**



**Силабус вибіркової дисципліни
ОП «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»**

«КОМП'ЮТЕРНИЙ ЗІР З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОМЕРЕЖ»

Обсяг	Загальна кількість кредитів – 3, годин – 90 змістових модулів - 2
Семестр, рік навчання	1 / 2
Дні, час, місце	Згідно розкладу занять
Викладач (-і)	
Контактний телефон	
E-mail	
Робоче місце	кафедра комп'ютерних систем та технологій/ факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Консультації	Згідно розкладу консультацій

КОМУНІКАЦІЯ

Спілкування в аудиторіях (Zoom-конференції при дистанційній формі навчання) під час проведення лекцій та виконання лабораторних робіт згідно розкладу.

Проведення консультацій згідно розкладу (Zoom-конференції при дистанційній формі навчання).

У позааудиторний час спілкування через email:

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предметом вивчення дисципліни «Комп'ютерний зір з використанням нейромереж» є методи, алгоритми та програмні засоби обробки, аналізу й інтерпретації зображень і відеоінформації з використанням класичних підходів цифрової обробки сигналів та сучасних технологій штучного інтелекту, зокрема нейронних мереж.

Пререквізити і постреквізити курсу: вивчення дисципліни «Комп'ютерний зір з використанням нейромереж» базується на знаннях здобувачів курсів «Програмування», «Математичний аналіз», «Машинного навчання», «Дискретна математика». Знання, здобуті здобувачами, можуть бути використаними при подальшому вивченні дисциплін «Виробнича (дослідно-технологічна) практика», написанні кваліфікаційних робіт.

Мета курсу - формування у здобувачів знань і практичних навичок застосування сучасних методів комп'ютерного зору на основі штучних нейронних мереж для розв'язання задач аналізу, розпізнавання та інтерпретації зображень і відеоінформації.

Завдання дисципліни:

- Ознайомити здобувачів з основами комп'ютерного зору та нейронних мереж.
- Навчити застосовувати згорткові нейронні мережі для аналізу зображень.
- Розвинути навички створення, навчання й оцінювання моделей комп'ютерного зору.
- Сформувати вміння працювати з сучасними бібліотеками (PyTorch, TensorFlow, OpenCV).
- Ознайомити з методами детекції, сегментації та класифікації об'єктів.

Зміст навчальної дисципліни

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1 ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

Тема 1. Вступ до комп'ютерного зору. Основні задачі та сфери застосування.

Тема 2. Попередня обробка та аналіз зображень (фільтрація, сегментація, виділення контурів)

Тема 3. Представлення та опис ознак зображень

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ В КОМП'ЮТЕРНОМУ ЗОРІ

Тема 4. Згорткові нейронні мережі (CNN) для розпізнавання та класифікації зображень.

Тема 5. Застосування готових моделей і фреймворків (TensorFlow, Keras, PyTorch) у задачах комп'ютерного зору.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен **знати:**

- основні поняття, задачі та методи комп'ютерного зору;
- принципи побудови та навчання штучних нейронних мереж, зокрема згорткових;
- сучасні архітектури та бібліотеки для глибокого навчання (PyTorch, TensorFlow, OpenCV);
- методи обробки, класифікації, детекції та сегментації зображень;
- принципи оцінювання ефективності моделей (accuracy, IoU, mAP тощо);
- етичні та безпекові аспекти використання технологій штучного інтелекту.

вміти:

- застосовувати нейронні мережі для розв'язання задач комп'ютерного зору;
- створювати, навчати та тестувати моделі обробки зображень;
- виконувати попередню обробку та аугментацію даних;
- використовувати готові архітектури (ResNet, U-Net, YOLO тощо) для практичних завдань;

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування наступних **компетентностей:**

Загальні компетентності:

ЗК3. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК2. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування.

СК4. Здатність будувати та досліджувати моделі комп'ютерних систем та мереж.

- СК6. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.
- СК7. Здатність досліджувати, розробляти та обирати технології створення великих і надвеликих систем.
- СК13 Здатність застосовувати математичний апарат для аналізу, дослідження, проектування, синтезу, програмного та алгоритмічного забезпечення комп'ютерних систем, мереж, та їх складових.

Результати навчання: по завершенню курсу студент матиме навички

- РН2. Застосовувати загальні підходи пізнання, методи математики, природничих та інженерних наук до розв'язання складних задач комп'ютерної інженерії.
- РН6. Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення.
- РН7. Вирішувати задачі аналізу та синтезу комп'ютерних систем та мереж, зокрема з використанням нейромережевих технологій.
- РН9. Розробляти програмне забезпечення для вбудованих, розподілених та інтелектуальних систем, застосовуючи сучасні засоби програмування і бібліотеки машинного навчання.
- РН14. Планувати і виконувати наукові дослідження в сфері комп'ютерної інженерії, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.

ОПИС КУРСУ

Форми і методи навчання

Курс буде викладений у формі лекцій (16 год.) та лабораторних занять (14 год.), організації самостійної роботи (60 год.).

Підготовка здобувачів здійснюється в межах лекційного курсу, також передбачено перелік додаткових питань, які виносяться на самостійну роботу. Практичні навички здобувачі отримують при виконанні практичних завдань.

Під час викладання дисципліни застосовуються наступні методи навчання: словесні (лекція, пояснення), наочні (лекція-візуалізація). Здобувачі мають змогу отримати консультації (очні, дистанційні, змішаної форми в залежності від формату проведення занять та графіку навчального процесу).

ВІДПОВІДНІСТЬ ЦІЛЯМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

ЦСР 4: Якісна освіта

Курс Сучасні мережеві технології, протоколи і стандарти забезпечує доступ до якісної вищої освіти для здобуття професійних знань та навичок з питань інформаційно-комунікаційних технологій, що сприяє гідному працевлаштуванню за рахунок здобуття конкурентоспроможних навичок.

ЦСР 9: Інновації та інфраструктура

Знання та практичні навички, отримані при опануванні курсу, сприяють активізації наукових досліджень, нарощуванню технологічного потенціалу через істотного розширення доступу до інформаційно-комунікаційних технологій.

ЦСР 17: Партнерство заради сталого розвитку

Знання з курсу, використані при побудові мереж, сприяють міжнародному співробітництву в галузях науки, техніки й інновацій, активізують обмін знаннями за допомогою глобального механізму сприяння передачі технологій. Забезпечують повномасштабне функціонування банку технологій і механізму розвитку науки, зокрема за рахунок високоефективного використання інформаційно-комунікаційних технологій.