



Основи комп'ютерного зору  
Робоча програма навчальної дисципліни (Силлабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 «Інформаційні технології»
Спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»
Освітня програма	«Системи та методи штучного інтелекту»
Статус дисципліни	вибіркова
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	120 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік
Розклад занять	Лекція раз на тиждень, практичні:раз на 2 тижні
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор, Практичні: к.т.н. Шаповал Наталія Віталіївна, shapoval.nataliia@lil.kpi.ua
Розміщення курсу	classroom

Програма навчальної дисципліни

**1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання**

Метою даної дисципліни є підготовка фахівців з комп'ютерних наук, здатних розв'язувати комплексні проблеми в області комп'ютерного зору. Під час вивчення дисципліни формується цілісне уявлення про методи обробки та аналізу цифрових зображень, аналіз відео потоку та реконструкція 3D сцен. Майбутні фахівці отримують вміння використовувати вивчені методи до реальних задач різної природи: медицина, аналіз супутникових знімків, робототехніка, навчається працювати в команді для створення комплексного рішення для систем комп'ютерного зору.

**2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Курс «Основи комп'ютерного зору» є вибіркоким курсом. Цей курс спирається на раніше прочитані спеціальні дисципліни в напрямку аналізу даних і дає систематизоване детальне викладання основ обробки та аналізу зображень та відео. Ця дисципліна має логічні зв'язки з попередніми дисциплінами навчального плану підготовки, зокрема з курсами «Математичний аналіз», «Математична статистика», «Алгоритмізація та програмування».

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Розділ 1. Цифрові зображення та операції з ними**

Тема 1.1. Колірні простори

Тема 1.2. Морфологічні операції над зображеннями

Тема 1.3. Перетворення Фур'є

Тема 1.4. Дескриптори ознак

Тема 1.5. Класичні методи сегментації зображення

Тема 1.6 Виділення меж на зображенні. Оператор Кенні

#### **Розділ 2. Стереозір**

Тема 2.1. Проективна геометрія. Геометрія сцени

Тема 2.2. Алгоритм RANSAC

Тема 2.3. Перетворення Гафа

Тема 2.4 Аналіз 3D сцени

Тема 2.5 Структура з руху

Тема 2.6 Диференційний рендерінг

#### **Розділ 3. Глибокі нейронні мережі в задачах комп'ютерного зору**

Тема 3.1 Задачі класифікації, детекції та сегментації за допомогою згорткових нейронних мереж (ЗНМ)

Тема 3.2 Розпізнавання обличчя. Метод Віоли-Джонса. ЗНМ для розпізнавання обличчя. Метрики оцінки моделей

Тема 3.3 Механізм уваги та зоровий трансформер для задач комп'ютерного зору

Тема 3.4 Мультимодальні моделі

#### **Розділ 4. Аналіз оптичного потоку**

Тема 4.1 Аналіз відеопотоку

Тема 4.2 Класифікація відео

Тема 4.3 Розпізнавання руху

#### **Розділ 5. Комп'ютерний зір і його застосування в реальних задачах**

##### **4. Навчальні матеріали та ресурси**

Основна:

1. Szeliski R. Computer Vision Algorithms and Applications. 2Nd ed. 2022 ed. Cham: Springer Nature Switzerland AG; 2023.
2. Deep Learning, Goodfellow and Yoshua Bengio, Aaron Courville, 2016, MIT press. <http://www.deeplearningbook.org/>
3. Gonzalez G Woods W. Digital Image Processing. 4. ed. Global Edition - New York: Pearson; 2018.

Додаткова

1. Статті які будуть додані в класрумi

#### **Навчальний контент**

##### **5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)**

Лекційні заняття містять детальний огляд тем з Розділів 1-5, а також практичні вправи для розв'язку задач, що розглядаються на лекціях. Передбачається попередній розгляд теми та вправ самостійно перед лекцією для кращого засвоєння матеріалу.

## Лабораторні роботи

№ п/п	Найменування лабораторної роботи	Кількість годин
ЛР №1	Виділення та співставлення ознак	2
ЛР №2	Сегментація та виділення меж на зображенні	2
ЛР №3	Розпізнавання обличчя	2
ЛР №4	Аналіз 3D сцени	3
ЛР №5	Інтерактивна сегментація	3
ЛР №6	Аналіз відеопотоку	3
ЛР №7	Аналіз впливу механізму уваги на вирішення задач класифікації та сегментації	3

### 6. Самостійна робота студента

Самостійна робота включає такі активності, як підготовка до лекційних та лабораторних аудиторних занять, ознайомлення з порядком виконання та змістом лабораторних робіт, формування звітів, підготовка до захисту лабораторних робіт, виконання додаткових завдань для кращого опанування матеріалу, підготовка до написання контрольної роботи з дисципліни.

*Контрольна робота.* Робочим навчальним планом передбачено виконання контрольної роботи. З огляду на ситуацію з електроенергією та станом в країні, можливо буде замінена на домашню контрольну роботу.

### Політика та контроль

#### 6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Здобувачі повинні відвідувати всі заняття, які проводяться за розкладом (у контактній або дистанційній формах). Викладач контролює присутність студентів на заняттях. Відвідування консультаційних занять з дисципліни не є обов'язковим.

Під час проведення лекційних занять студенту рекомендується вести докладний конспект лекцій, приймати активну участь у обговоренні проблемних ситуацій, відповідати на питання, поставлені викладачем.

Перед проведенням лабораторних робіт студенти повинні підготувати (засвоїти) теоретичний лекційний матеріал за відповідною темою, уявити порядок виконання лабораторної роботи, визначити або згенерувати (якщо це передбачено) індивідуальний варіант (варіанти) завдання. При виконанні лабораторної роботи дозволяється використовувати стандартні пакети прикладних програм або математичні середовища. При цьому неприпустимим є використання таких пакетів або середовищ, які захищені правом інтелектуальної власності.

Також студенти можуть писати власний програмний код. Після виконання завдань, передбачених в лабораторній роботі, студенти повинні провести аналіз отриманих результатів, сформулювати звіт у відповідності до висунутих вимог, підготуватися до захисту лабораторної роботи.

Лабораторні роботи виконуються індивідуально. Якість виконання і захисту лабораторних робіт оцінюється згідно рейтингової системи. Для виконання і захисту кожної лабораторної роботи встановлюються дедлайни.

## 7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль проводиться при виконанні і захисті лабораторних робіт. Оцінюється теоретична підготовка (обізнаність щодо застосування методів комп'ютерного зору), а також володіння практичними навичками (реалізація та аналіз розв'язку поставленої задачі). За несвоєчасну здачу лабораторних робіт нараховуються штрафні бали. Система рейтингових (вагових) балів при виконанні поточного контролю наведена у табл. 7.1.

Також є можливість отримувати додаткові бали за необов'язкові додаткові завдання та виконання індивідуальної творчої роботи.

Календарний контроль проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силлабусу.

Семестровий контроль – залік. Умови допуску до семестрового контролю: зарахування усіх лабораторних робіт та загальний семестровий рейтинг не менше 40 балів. Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою наведено у табл. 7.2.

Таблиця 7.1. Система рейтингових (вагових) балів та критеріїв оцінювання

Категорія оцінювання	Мінімальна оцінка в балах	Максимальна оцінка в балах
Лабораторна робота 1	5	8
Лабораторна робота 2	5	8
Лабораторна робота 3	6	10
Лабораторна робота 4	6	10
Лабораторна робота 5	7	11
Лабораторна робота 6	7	11
Лабораторна робота 7	7	12
Тести	0	10
Контрольна робота	0	20
Разом	43	100

Таблиця 7.2. Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Загальна сума балів	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре

74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
стартовий рейтинг менше 30 балів	Не допущено

Критерії нарахування балів за контрольні заходи:

~ “відмінно”: 95 -100% - здобувач виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу з дисципліни; продемонстрував уміння вільно виконувати всі завдання, передбачені програмою; засвоїв основну та додаткову літературу; проявив творчі здібності в розумінні, в логічному, чіткому, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності

~ “дуже добре”: 85-94% - здобувач виявив систематичні знання навчального матеріалу з дисципліни вище середнього рівня; продемонстрував уміння добре виконувати всі завдання, передбачені програмою, допустивши незначні помилки; засвоїв основну та додаткову літературу; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності

~ “добре”: 75-84% - здобувач виявив загалом добрі знання навчального матеріалу при виконанні передбачених програмою завдань, але припустив ряд помітних помилок; засвоїв основну літературу; показав систематичний характер знань з дисципліни; здатний до їх самостійного використання та поповнення в процесі подальшої навчальної роботи і професійної діяльності

~ “задовільно”: 65-74% - здобувач виявив знання основного навчального матеріалу з дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; ознайомився з основною літературою; впорався з виконанням завдань, передбачених програмою, але припустив значну кількість помилок або недоліків на запитання при співбесіді, тестуванні та при виконанні завдань тощо, принципів з яких може усунути самостійно

~ “достатньо”: 60-64% - здобувач виявив знання основного навчального матеріалу з дисципліни в мінімальному обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; ; ознайомився з основною літературою; в основному виконав завдання, передбачені програмою, але припустив помилки у відповіді на запитання при співбесідах, тестуванні та при виконанні завдань тощо, які він може усунути лише під керівництвом та за допомогою викладача

~ “незадовільно”: 0-59% - здобувач мав значні прогалини в знаннях основного навчального матеріалу; допускав принципові помилки при виконанні передбачених програмою завдань, але спроможний самостійно доопрацювати програмний матеріал і підготуватися для перездачі дисципліни

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Надається можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою у вигляді додаткових балів чи зарахуванні певної теми.

Робочу програму навчальної дисципліни (силлабус):

**Складено** доцент, к.т.н., Шаповал Наталія Віталіївна

**Ухвалено** кафедрою штучного інтелекту (протокол № 14 від 11.06.2024)

**Погоджено** Методичною комісією ННІПСА (протокол № 10 від 24.06.2024)