МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РОБОТОТЕХНІКИ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ Анатолій ТКАЧУК
«28» серпня 2026 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
_____ Надія КОВАЛЬЧУК
«29» серпня 2026 р.

СИЛАБУС

з освітнього компонента «Основи комп'ютерного зору»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 11 Математика та статистика
спеціальність – 113 Прикладна математика
освітня програма – Штучний інтелект та аналіз масивів даних

Кафедра штучного інтелекту та математичного моделювання

Силабус склав(ла) доцент кафедри штучного інтелекту та математичного моделювання, к.т.н., доцент Олексій ПРИХОДЬКО

Силабус затверджений на засіданні кафедри штучного інтелекту та математичного моделювання, протокол № 1 від «27» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор Олена МІКУЛІЧ

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Штучний інтелект та аналіз масивів даних», протокол № 1 від «26» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Штучний інтелект та аналіз масивів даних» к.т.н., доцент Олексій ПРИХОДЬКО

Схвалено науково-методичною радою університету, протокол № 1/а від «29» серпня 2026 р.

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/1756

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Основи комп'ютерного зору»

Освітня програма	Штучний інтелект та аналіз масивів даних
Галузь знань / Спеціальність	11 Математика та статистика / 113 Прикладна математика
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	вибіркова
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин
Форма контролю	залік
Викладач(і)	к.т.н., доцент Олексій ПРИХОДЬКО електронна пошта: o.prykhodko@lntu.edu.ua

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Метою вивчення дисципліни «Основи комп’ютерного зору» є формування у здобувачів освіти базових теоретичних знань і практичних навичок з подання, обробки та аналізу цифрових зображень, застосування класичних і сучасних методів комп’ютерного зору для виявлення, виділення, розпізнавання та відстеження об’єктів, а також створення програмних рішень для автоматизованого аналізу візуальних даних

Завдання: Основними завданнями дисципліни є:
ознайомлення з основними задачами та напрямами комп’ютерного зору;
вивчення принципів формування та цифрового представлення зображень;
опанування базових методів покращення та попередньої обробки зображень;
вивчення методів виділення контурів, особливих точок та локальних ознак;
ознайомлення з методами сегментації зображень;
формування навичок розв’язання задач класифікації та розпізнавання візуальних об’єктів;
ознайомлення з принципами застосування згорткових нейронних мереж у комп’ютерному зорі;
опанування базових підходів до детектування та відстеження об’єктів;
набуття практичних навичок використання програмних бібліотек та інструментів комп’ютерного зору.

Пререквізити: програмування на python, штучний інтелект

2. Компетентності

ФК4 — Здатність розробляти алгоритми та структури даних, програмні засоби та програмну документацію.

ФК9 — Здатність до проведення математичного і комп’ютерного моделювання, аналізу та обробки даних, обчислювального експерименту, розв’язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

ФК17 — Здатність до ефективного використання методів та технологій штучного інтелекту при розробці інформаційних інтелектуальних систем, в тому числі аналізу масивів даних

ФК18 — Здатність до вибору адекватних моделей машинного навчання щодо ефективного вирішення конкретних задач аналізу та глибинного добування масивів даних

3. Структура дисципліни, розподіл годин, зв'язок тем з компетентностями

№	Назва теми	Лекції	Практ./ Семін./ лаб	Самост. робота	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	СК
Змістовий модуль 1. Цифрові зображення та класичні методи комп’ютерного зору								

№	Назва теми	Лекції	Практ./ Семін./ лаб	Самост. робота	Разом	Методи навчання	Методи оцінювання	СК
1	Тема 1. Вступ до комп’ютерного зору. Цифрове представлення зображень	4	4	12	20	МН1, МН2, МН3	МО2, МО4, МО9	ФК4, ФК9, ФК17, ФК18
2	Тема 2. Попередня обробка та покращення зображень	4	4	12	20	МН1, МН2, МН3	МО2, МО4, МО9	ФК4, ФК9, ФК17, ФК18
3	Тема 3. Виділення меж, контурів та характерних ознак	4	4	11	19	МН1, МН2, МН3	МО2, МО4, МО9	ФК4, ФК9, ФК17, ФК18
4	Тема 4. Сегментація зображень	4	4	11	19	МН1, МН2, МН3	МО2, МО4, МО9	ФК4, ФК9, ФК17, ФК18
Змістовий модуль 2. Розпізнавання, детектування та аналіз візуальних об’єктів								
5	Тема 5. Розпізнавання та класифікація зображень	4	4	11	19	МН1, МН2, МН3	МО2, МО4, МО9	ФК4, ФК9, ФК17, ФК18
6	Тема 6. Згорткові нейронні мережі в комп’ютерному зорі	4	4	11	19	МН1, МН2, МН3	МО2, МО4, МО9	ФК4, ФК9, ФК17, ФК18
7	Тема 7. Детектування об’єктів на зображеннях	3	3	11	17	МН1, МН2, МН3	МО2, МО4, МО9	ФК4, ФК9, ФК17, ФК18
8	Тема 8. Аналіз відео та відстеження об’єктів	3	3	11	17	МН1, МН2, МН3	МО2, МО4, МО7, МО9	ФК4, ФК9, ФК17, ФК18
	Разом	**30**	**30**	**90**	**150**			

Легенда: СК — спеціальна (фахова) компетентність (номер за п. 2). Повне формулювання кожного коду наводиться в ОП / стандарті спеціальності.

Методи навчання: МН1 — словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо); МН2 — практичний метод (лабораторні та практичні заняття); МН3 — наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій).

Методи оцінювання: МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування; МО7 — презентації результатів виконаних завдань та досліджень; МО9 — залік.

4. Результати навчання

Знати:

– ознайомлення з основними задачами та напрямами комп’ютерного зору;

– вивчення принципів формування та цифрового представлення зображень;

– опанування базових методів покращення та попередньої обробки зображень;

– вивчення методів виділення контурів, особливих точок та локальних ознак;

– ознайомлення з методами сегментації зображень;

– формування навичок розв’язання задач класифікації та розпізнавання візуальних об’єктів;

– ознайомлення з принципами застосування згорткових нейронних мереж у комп’ютерному зорі;

– опанування базових підходів до детектування та відстеження об’єктів;

– набуття практичних навичок використання програмних бібліотек та інструментів комп’ютерного зору.

Вміти:

– завантажувати, зберігати, візуалізувати та перетворювати цифрові зображення засобами Python;

– виконувати зміну розміру, обрізання, поворот та інші геометричні перетворення зображень;

– застосовувати методи фільтрації, усунення шумів та покращення зображень;

– працювати з різними колірними просторами;

– виділяти контури, області та характерні ознаки об’єктів;

– виконувати сегментацію зображень різними методами;

– будувати прості системи класифікації візуальних об’єктів;

– застосовувати попередньо навчені нейронні мережі для аналізу зображень;

– виконувати детектування та відстеження об’єктів на зображеннях і відео;

– оцінювати результати роботи алгоритмів комп’ютерного зору та обирати методи відповідно до поставленої задачі.

5. Цілі сталого розвитку

ЦСР 4 – Якісна освіта

ЦСР 9 – Промисловість, інновації та інфраструктура

6. Неформальна освіта

Рекомендовані курси, тренінги, стажування та інші: результати навчання, здобуті у формальній, неформальній чи інформальній освіті, можуть бути визнані відповідно до процедур ЛНТУ. Підтвердженнями можуть бути сертифікати тематичних тренінгів, вебінарів чи онлайн-курсів разом з описом досягнутих результатів навчання та, за потреби, коротке верифікаційне завдання або портфоліо.

7. Критерії та форми контролю

Оцінювання — за 100-бальною шкалою (національна шкала / ЄКТС). Підсумковий бал = поточний контроль (50 %) + модульний контроль (50 %).

Академічна доброчесність: самостійне виконання завдань; коректне посилання на джерела; позначення частин тексту, згенерованих засобами ШІ. Порушення академічної доброчесності не толеруються.

8. Зміст тем

Тема 1. Вступ до комп’ютерного зору. Цифрове представлення зображень

Задачі та сфери застосування комп’ютерного зору. Растрове зображення, піксель, роздільна здатність, глибина кольору. Колірні моделі RGB, HSV, Grayscale. Завантаження, збереження та візуалізація зображень. Основні операції над зображеннями.

Тема 2. Попередня обробка та покращення зображень

Геометричні перетворення. Масштабування, поворот, обрізання. Гістограми та корекція контрастності. Згладжування та усунення шумів. Просторова фільтрація. Гаусова, медіанна та інші види фільтрації.

Тема 3. Виділення меж, контурів та характерних ознак

Градієнт зображення. Оператори Sobel і Canny. Пошук та аналіз контурів. Кути та ключові точки. Дескриптори локальних ознак. Пошук відповідностей між зображеннями

Тема 4. Сегментація зображень

Порогова сегментація. Адаптивна бінаризація. Морфологічні операції. Сегментація за кольором. Метод вододілу. Кластеризація пікселів. Виділення областей та об’єктів на зображенні.

Тема 5. Розпізнавання та класифікація зображень

Формування ознак візуальних об’єктів. Підготовка даних для класифікації. Застосування алгоритмів машинного навчання до зображень. Оцінювання якості класифікації.

Тема 6. Згорткові нейронні мережі в комп’ютерному зорі

Принцип згортки. Карти ознак, pooling та ієрархічне формування ознак. Загальна структура CNN. Класифікація зображень. Transfer learning та використання попередньо навчених моделей.

Тема 7. Детектування об’єктів на зображеннях

Постановка задачі детектування. Bounding box. Класи об’єктів та confidence score. IoU та Non-Maximum Suppression. Загальні принципи роботи сучасних детекторів об’єктів. Практичне застосування попередньо навчених моделей.

Тема 8. Аналіз відео та відстеження об’єктів

Відео як послідовність кадрів. Виділення рухомих об’єктів. Основні принципи tracking. Поєднання детектування та відстеження. Побудова прикладних систем комп’ютерного зору для аналізу відеопотоку.

9. Опис ІЗ/КПІЗ

Не передбачено навчальним планом.

10. Загальні вимоги

Освітній процес регулюється академічними правилами ЛНТУ. Здобувачі освіти зобов’язані ознайомитися з вимогами, визначеними Кодексом академічної доброчесності ЛНТУ та Політикою етичного використання штучного інтелекту в ЛНТУ, і дотримуватися принципів академічної доброчесності та етичного використання штучного інтелекту в освітній діяльності.

Академічна доброчесність. Учасники освітнього процесу зобов’язані дотримуватися Закону України «Про академічну доброчесність» від 18.12.2025 № 4742-IX та внутрішніх нормативних документів ЛНТУ. Не допускаються академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, привласнення авторства, несамостійне виконання завдань, а також недоброчесне використання результатів, згенерованих штучним інтелектом.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися для пошуку ідей, пояснення методів, попереднього структурування, мовного редагування та допоміжного аналізу неконфіденційних даних, якщо конкретне завдання не передбачає повністю самостійного виконання. Здобувач освіти має зазначати використаний інструмент, мету та етап його застосування, перевіряти факти й розрахунки та самостійно обґрунтовувати висновки.

11. Література

І. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці автора силабуса:

1. Машинне навчання : метод.і вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Штучний інтелект та аналіз масивів даних» спец. «Прикладна математика» денної форми навч. / уклад. О. С. Приходько. Луцьк : ЛНТУ, 2025. 20 с. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/1866

2. Нейронні мережі : метод. вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Штучний інтелект та аналіз масивів

даних» спец. «Прикладна математика» денної форми навч. / уклад. О. С. Приходько. Луцьк : ЛНТУ, 2025. 24 с. URL: https://repository.lntu.edu.ua/handle/123456789/1864

Праці інших авторів:

3. Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications. 2nd ed. Cham : Springer, 2022. URL: https://szeliski.org/Book/

4. Torralba A., Isola P., Freeman W. T. Foundations of Computer Vision. Cambridge : The MIT Press, 2024. 840 p. URL: https://visionbook.mit.edu/

5. Prince S. J. D. Understanding Deep Learning. Cambridge : The MIT Press, 2023. URL: https://mitpress.mit.edu/9780262377102/understanding-deep-learning/

6. Zhang A., Lipton Z. C., Li M., Smola A. J. Dive into Deep Learning. Cambridge : Cambridge University Press, 2023. URL: https://d2l.ai/

7. Bishop C. M., Bishop H. Deep Learning: Foundations and Concepts. Cham : Springer, 2024. 649 p. DOI: 10.1007/978-3-031-45468-4. URL: https://www.bishopbook.com/

ІІІ. Інформаційні ресурси

8. OpenCV. OpenCV Documentation [Електронний ресурс]. URL: https://docs.opencv.org/4.x/

9. scikit-image. scikit-image Documentation [Електронний ресурс]. URL: https://scikit-image.org/docs/stable/

10. PyTorch. Torchvision Documentation [Електронний ресурс]. URL: https://docs.pytorch.org/vision/

11. TensorFlow. TensorFlow Tutorials [Електронний ресурс]. URL: https://www.tensorflow.org/tutorials

12. Ultralytics. Ultralytics YOLO Documentation [Електронний ресурс]. URL: https://docs.ultralytics.com/

13. CVAT.ai. CVAT Documentation [Електронний ресурс]. URL: https://docs.cvat.ai/