

## СИЛАБУС

<b>Базова інформація про дисципліну</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	SE053 Вступ до програмування задач комп'ютерного зору / Introduction to Programming for Computer Vision Tasks
<b>Рівень фахової передвищої освіти</b>	Фаховий молодший бакалавр
<b>Галузь знань</b>	F «Інформаційні технології»
<b>Спеціальність</b>	F7 «Комп'ютерна інженерія»
<b>Освітня програма</b>	Комп'ютерна інженерія
<b>Семестр</b>	6 семестр (на базі повної загальної середньої освіти) 8 семестр (на базі базової середньої освіти)
<b>Курс</b>	3 курс (на базі повної загальної середньої освіти) 4 курс (на базі базової середньої освіти)
<b>Анотація курсу</b>	Навчальна дисципліна спрямована на формування системного уявлення про методи аналізу та інтерпретації візуальної інформації з використанням сучасних алгоритмів обробки зображень і методів машинного та глибокого навчання. У межах курсу розглядаються теоретичні основи комп'ютерного зору, математичні принципи представлення та обробки зображень, класичні алгоритми виділення ознак і сучасні нейромережеві підходи до розв'язання задач розпізнавання. Особлива увага приділяється практичному застосуванню методів комп'ютерного зору для задач класифікації, детекції та сегментації об'єктів, а також оцінюванню якості та ефективності відповідних алгоритмів.
<b>Сторінка курсу в MOODLE</b>	<a href="http://78.137.2.119:2929/course/view.php?id=820">http://78.137.2.119:2929/course/view.php?id=820</a>
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Лектор курсу</b>	Марченко Станіслав Віталійович, спеціаліст першої категорії канали комунікації: СДН «Moodle»: повідомлення в чаті E-mail: sv.marchenko1989@gmail.com
<b>Місце дисципліни в освітній програмі</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі інженерії програмного забезпечення, що вимагає застосування положень і методів відповідних наук

<b>Базова інформація про дисципліну</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	SE053 Вступ до програмування задач комп'ютерного зору / Introduction to Programming for Computer Vision Tasks
<b>Рівень фахової передвищої освіти</b>	Фаховий молодший бакалавр
<b>Галузь знань</b>	F «Інформаційні технології»
<b>Спеціальність</b>	F7 «Комп'ютерна інженерія»
	(математики, інформатики, інформаційних технологій, тощо) та може характеризуватися певною невизначеністю умов; нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.
<b>Перелік загальних компетентностей (ЗК)</b>	<b>ЗК3.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. <b>ЗК4.</b> Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
<b>Перелік спеціальних компетентностей (СК)</b>	<b>СК4.</b> Здатність розробляти системне та прикладне програмне забезпечення засобів комп'ютерної інженерії з використанням ефективних алгоритмів, сучасних методів і мов програмування. <b>СК13.</b> Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.
<b>Перелік програмних результатів навчання</b>	<b>РН3.</b> Знати сучасні методи та технології для розв'язання прикладних задач комп'ютерної інженерії. <b>РН7.</b> Вміти застосовувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей. <b>РН12.</b> Вміти поєднувати теорію і практику, проводити експериментальні дослідження, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення задач у професійній діяльності з урахуванням виробничих інтересів. <b>РН14.</b> Вміти використовувати сучасні інтегровані середовища, методи і технології розробки, впровадження, адміністрування комп'ютерних систем та мереж, баз даних і знань.
<b>Опис дисципліни</b>	
<b>Структура навантаження на студента</b>	Загальна кількість годин – 90 Кількість кредитів – 3 Кількість лекційних годин – 24 Кількість практичних занять – 24 Кількість годин для самостійної роботи студентів – 42 Форма підсумкового контролю – залік

<b>Базова інформація про дисципліну</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	SE053 Вступ до програмування задач комп'ютерного зору / Introduction to Programming for Computer Vision Tasks
<b>Рівень фахової передвищої освіти</b>	Фаховий молодший бакалавр
<b>Галузь знань</b>	F «Інформаційні технології»
<b>Спеціальність</b>	F7 «Комп'ютерна інженерія»
<b>Методи навчання</b>	За подачею навчального матеріалу: методи готових знань, дослідницький метод. З огляду на мету навчання: методи здобуття нових знань, метод формування умінь і навичок, метод застосування знань на практиці, методи закріплення знань, умінь і навичок, методи перевірки і оцінювання знань, умінь і навичок.
<b>Зміст дисципліни</b>	
Тема 1. Вступ до задач комп'ютерного зору	Основні поняття та задачі комп'ютерного зору. Геометричні примітиви та перетворення. Огляд програмних інструментів комп'ютерного зору.
Тема 2. Попередня обробка зображень	Точкові оператори (Point operators). Лінійні фільтри та інші оператори сусідства (neighborhood operators). Перетворення Фур'є. Піраміди та вейвлети.
Тема 3. Математичні принципи аналізу зображень	Інтерполяція зображень. Варіаційні методи та регуляризація. Марківські випадкові поля.
Тема 4. Вступ до глибокого навчання	Знайомство з підходами до машинного навчання. Глибокі нейронні мережі. Згорткові нейронні мережі. Інші актуальні нейронні моделі. Підготовка та навчання нейронних моделей засобами PyTorch. Модульна контрольна робота 01.
Тема 5. Задачі розпізнавання в комп'ютерному зорі	Задача розпізнавання екземплярів (instance recognition). Класифікація зображень. Виявлення об'єктів. Семантична сегментація.
Тема 6. Виявлення ознак та зіставлення зображень	Точкові ознаки, їх зіставлення та відстеження. Виявлення країв та контурів. Відстеження контурів. Виявлення ліній. Методи сегментації зображень.
Тема 7. Вирівнювання та зшивання зображень	Попарне вирівнювання. Зшивання зображень. Глобальне вирівнювання.
<b>Політика дисципліни</b>	
<b>Політика відвідування</b>	Регулярне відвідування всіх видів занять, своєчасність виконання самостійної роботи.

<b>Базова інформація про дисципліну</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	SE053 Вступ до програмування задач комп'ютерного зору / Introduction to Programming for Computer Vision Tasks
<b>Рівень фахової передвищої освіти</b>	Фаховий молодший бакалавр
<b>Галузь знань</b>	F «Інформаційні технології»
<b>Спеціальність</b>	F7 «Комп'ютерна інженерія»
	За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання зорганізується в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.
<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.
<b>Академічна доброчесність</b>	У випадку недотримання політики академічної доброчесності (плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво) передбачено повторне проходження оцінювання.
<b>Використання ШІ</b>	Використання ШІ під час виконання завдань регламентується Положенням «Про використання ШІ в освітньому процесі ЧДБК». Завдання містять маркування щодо регламенту використання ШІ.
<b>Підсумковий контроль</b>	Диференційний залік у кінці семестру за результатами поточної успішності (у формі підсумкового модульного контролю)

<b>Система оцінювання</b>
<p>Система оцінювання підсумкової успішності студентів поділяється на <b>поточний контроль</b> та <b>семестровий контроль</b>.</p> <p><b>Поточний контроль</b> здійснюється протягом семестру і охоплює всі види аудиторної роботи (практичні, семінарські заняття) та виконання індивідуальних завдань. Максимальна кількість балів, яку студент може набрати за цей вид контролю, становить 100.</p> <p><b>Підсумковий контроль</b> Відбувається в формі диференційного заліку (у формі підсумкового модульного контролю).</p> <p><b>Розрахунок підсумкової оцінки</b> Підсумкова оцінка базується виключно на балах, накопичених протягом семестру (S). Ваговий коефіцієнт у цьому випадку становить 1. Формула: <math>O=S \times 1</math></p>

<b>Види навчальної роботи</b>	<b>Загальна кількість балів</b>
Практичні роботи за темами 2, 3, 7 по 7 балів	21
4, 5, 6 по 12 балів	36
1 по 5 балів	5
Модульні контрольні (2 к.р. по 4 бали)	8
Індивідуальна самостійна робота	30
<b>Разом</b>	<b>100</b>

<b>Критерії оцінювання для кожного виду навчальної роботи</b>
<b>Критерії оцінювання практичних робіт</b>

**100%** – звіт з практичної роботи подано вчасно з дотриманням умов академічної доброчесності, термінів звітування, вимог до оформлення та коректності документування, всі завдання розв'язано, захищено усно (якщо передбачено умовою завдань).

**90-99%** – звіт з практичної роботи подано вчасно з дотриманням умов академічної доброчесності, термінів звітування, наявністю зауважень до оформлення та коректності документування, всі завдання розв'язано, захищено усно (якщо передбачено умовою завдань).

**80-89%** – звіт з практичної роботи подано вчасно з дотриманням умов академічної доброчесності, термінів звітування, наявністю значних зауважень до оформлення та коректності документування, всі завдання розв'язано, захищено усно (якщо передбачено умовою завдань).

**50-79%** – звіт з практичної роботи подано вчасно з дотриманням умов академічної доброчесності, термінів звітування, вимог до оформлення та коректності документування, всі завдання розв'язано, проте не захищено усно (якщо це передбачено умовою завдань).

Відсотковий показник визначається стосовно сумарної кількості балів, отриманої за практичну роботу за результатами звітування. Порушення умов академічної доброчесності та/або визначених термінів звітування може позбавити здобувача освіти права подачі звіту за відповідною темою.

#### **Критерії оцінювання модульних робіт**

Модульні контрольні роботи складаються з набору закритих тестових завдань та автоматично перевіряються засобами СДН Moodle.

#### **Критерії оцінювання індивідуальних робіт (проектів)**

Індивідуальні роботи охоплюють два види діяльності:

1) підготовку матеріалів для аналітично-дослідницької доповіді за заданою тематикою (15 балів);

2) виконання програмного проєкту за обраною тематикою (15 балів);

*Критерії оцінювання першої частини* індивідуальних робіт поділяються на дві категорії: реферативне повідомлення (10 балів) та усна доповідь (5 балів).

Реферативне повідомлення:

**10б.** Реферат включає матеріали принаймні з 3 книг та 10 джерел загалом, мінімум одне джерело – англomовне. На кожне з джерел у тексті реферату необхідно мати принаймні одне посилання. Обсяг реферату повинен бути не меншим за 20 сторінок. Реферат містить демонстрацію практичної частини та розглянутих технологій, наочні візуалізації, оформлений відповідно до вимог стандарту ДСТУ 3008:2015.

**6-9б.** Реферат включає матеріали принаймні з 3 книг та 10 джерел загалом, мінімум одне джерело – англomовне. На кожне з джерел у тексті реферату необхідно мати принаймні одне посилання. Обсяг реферату повинен бути не меншим за 20 сторінок. Реферат містить наочні візуалізації, оформлений відповідно до вимог стандарту ДСТУ 3008:2015.

**1-5б.** Реферат включає матеріали принаймні з 3 книг та 10 джерел загалом, мінімум одне джерело – англomовне. Обсяг реферату повинен бути не меншим за 15 сторінок. Реферат має недоліки оформлення, деякі джерела не мають посилань у тексті. Практична частина відсутня.

**0б.** Завдання не виконано.

Усна доповідь:

**5б.** Здобувач освіти вільно орієнтується в темі доповіді, відповідає на додаткові завдання. Презентаційні матеріали характеризуються повнотою, логічністю викладу, наочністю та інтерактивністю.

**4б.** Здобувач освіти вільно орієнтується в темі доповіді, відповідає на додаткові завдання. Презентаційні матеріали характеризуються повнотою, логічністю викладу та наочністю.

**3б.** Здобувач освіти переважно орієнтується в темі доповіді, частково відповідає на додаткові завдання. Презентаційні матеріали характеризуються логічністю викладу та наочністю, проте можуть бути неповними.

**2б.** Здобувач освіти слабо орієнтується в темі доповіді. Презентаційні матеріали характеризуються логічністю викладу, проте можуть бути неповними або з низькою наочністю.

**1б.** Здобувач освіти слабо орієнтується в темі доповіді. Презентаційні матеріали відсутні або мало наповнені та з низькою наочністю.

**0б.** Завдання не виконано.

*Критерії оцінювання другої частини* індивідуальних робіт відповідають критеріям оцінювання завдань для практичних робіт.

<b>Шкала оцінювання</b>		
<b>ECTS</b>	<b>Бали</b>	<b>Зміст</b>
<b>A</b>	90-100	Бездоганна підготовка в широкому контексті
<b>B</b>	80-89	Повні знання, міцні вміння
<b>C</b>	70-79	Хороші знання та вміння
<b>D</b>	65-69	Задовільні знання, стереотипні вміння
<b>E</b>	60-64	Виконання мінімальних вимог діяльності в стандартних умовах
<b>FX</b>	35-59	Слабкі знання, відсутність умінь
<b>F</b>	1-34	Необхідний повторний курс

### **Список рекомендованих джерел**

1. Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd Edition. Cham: Springer, 2022. 947p.
2. Corke P. Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in Python, 3<sup>rd</sup> edition. Cham: Springer, 2023. 824p. (Springer Tracts in Advanced Robotics).
3. Verdhan V. Computer Vision Using Deep Learning: Neural Network Architectures with Python and Keras. NY: Apress, 2021. 496p.
4. Bhowmik M. K. Computer Vision. Object Detection in Adversarial Vision. Boca Raton: CRC Press, 2024. 190p.
5. Blondel M., Roulet V. The Elements of Differentiable Programming. 2025. 485 p. (Preprint. arXiv:2403.14606v3). URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.14606>.
6. Kulkarni A., Shivananda A., Sharma N. R. Computer Vision Projects with PyTorch: Design and Develop Production-Grade Models. New York: Apress, 2022. 346p.
7. Prince S. J. D. Understanding Deep Learning. MIT Press, 2025. 537p.
8. Siddiqui M. A. Mastering Computer Vision with PyTorch 2.0: Discover, Design, and Build Cutting-Edge High Performance Computer Vision Solutions with PyTorch 2.0 and Deep Learning Techniques. Delhi: Orange Education Pvt Ltd, 2025. 311p.
9. Ayyadevara V. K., Reddy Y. Modern Computer Vision with PyTorch. A practical roadmap from deep learning fundamentals to advanced applications and Generative AI – Second Edition. Birmingham: PACKT Publishing, 2024. 746p.
10. Review on Computer Vision Using OpenCV / S. Dhamodaran et al. *International Journal of Research Publication and Reviews*. 2024. Vol. 5, no. 5. P. 8608–8621. URL: <https://doi.org/10.55248/gengpi.5.0524.1345> (дата звернення: 29.08.2025).

### **Інтернет ресурси**

1. Комп'ютерний зір та штучний інтелект [Електронний ресурс]. URL <https://itmaster.biz.ua/programming/vision.html> (дата звернення: 29.08.2025р.).
2. Вступ до комп'ютерного зору та обробки зображень [Електронний ресурс]. URL: <https://www.coursera.org/learn/introduction-computer-vision-watson-opencv> (дата звернення: 29.08.2025р.).

3. Спеціалізація Перші принципи комп'ютерного зору [Електронний ресурс]. URL: <https://www.coursera.org/specializations/firstprinciplesofcomputervision> (дата звернення: 29.08.2025р.)
4. Спеціалізація Глибоке навчання [Електронний ресурс]. URL: <https://www.coursera.org/specializations/deep-learning> (дата звернення: 29.08.2025р.).
5. Curated educational list for computer vision [Електронний ресурс]. URL: <https://github.com/mawady/awesome-cv> (дата звернення: 29.08.2025р.).