

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра програмних систем і технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчально-виховної роботи
Наталія ТМЄНОВА

« 29 » *серпня* 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

***Методики інтеграції комп'ютерного зору в програмні системи
для студентів***

галузь знань
спеціальність
освітній рівень
освітня програма

12 Інформаційні технології
121 Інженерія програмного забезпечення
магістр
Інженерія програмного забезпечення

вид дисципліни

вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2026/2027
Семестр	4
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: **Меркулова Катерина Володимирівна**, кандидат технічних наук, доцент

Пролонговано: на 2027/2028 н.р. _____ (_____) «__» _____ 2027 р.
(підпис, ПІБ, дата)

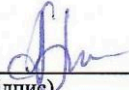
на 2028/2029 н.р. _____ (_____) «__» _____ 2028 р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 2029/2030 н.р. _____ (_____) «__» _____ 2029 р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2026

Розробник: **Меркулова Катерина Володимирівна**, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри програмних систем і технологій

Завідувач кафедри
програмних систем і технологій

 проф. Олексій БИЧКОВ
(підпис)

Протокол № 18 від 17 червня 2026 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету інформаційних
технологій

Протокол № 11 від 26 червня 2026 року

Голова науково-методичної комісії  Ганна КРАСОВСЬКА
(підпис)

© Катерина МЕРКУЛОВА, 2026 рік
© _____, 20__ рік
© _____, 20__ рік

1. Мета дисципліни є формування у студентів системних знань, практичних умінь і навичок щодо методів, технологій та інструментів інтеграції алгоритмів комп'ютерного зору в сучасні програмні системи. Дисципліна спрямована на опанування підходів до проєктування, розроблення, оптимізації та впровадження рішень з обробки й аналізу візуальних даних, а також на забезпечення здатності ефективно поєднувати моделі комп'ютерного зору з прикладними програмними сервісами, веб- та мобільними застосунками, інформаційними системами та технологіями штучного інтелекту.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати основні поняття та принципи мов та технологій програмування.
2. Вміти створювати програмний код; проводити оцінку ефективності розроблених програмних засобів.
3. Володіти елементарними навичками програміста.
4. Знати основні методи та підходи обробки зображень.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Дисципліна «**Методики інтеграції комп'ютерного зору в програмні системи**» спрямована на вивчення теоретичних засад, методів та практичних підходів до розроблення програмних рішень, у яких реалізовано функціональність комп'ютерного зору. У межах курсу розглядаються фундаментальні принципи обробки та аналізу зображень, сучасні алгоритми класичного комп'ютерного зору та глибинного навчання, методи детекції, сегментації, класифікації й трекінгу об'єктів. Особлива увага приділяється питанням інтеграції моделей комп'ютерного зору у веб, мобільні та десктопні застосунки, хмарні сервіси, робототехнічні системи та IoT-платформи.

Студенти опановують технології оптимізації та прискорення моделей CV, методи інференсу на різних апаратних платформах, інструменти деплоюменту, а також практичні підходи до побудови енд-то-енд рішень із використанням API, мікросервісної архітектури та контейнеризації. Курс поєднує теоретичну підготовку з практичною роботою над STEM проєктами, що забезпечує формування компетентностей для професійної діяльності у галузях штучного інтелекту, мультимедійних систем, автоматизації, робототехніки та розробки інтелектуальних програмних продуктів.

4. Завдання вивчення дисципліни. В результаті вивчення курсу студенти набувають знання основних методик, алгоритмів і технологій комп'ютерного зору, засобів програмування та їх реалізації, вміння застосування апаратного та програмного забезпечення з метою створення систем комп'ютерного бачення.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та / або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання ¹ (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати основні положення теорії комп'ютерного зору;	лекція	опитування, письмові модульні контрольні роботи, STEM проекти, іспит	2%
1.2	знати основні технології комп'ютерного зору;	лекція		2%
1.3	знати положення теорії комп'ютерного зору, пов'язані з розпізнаванням об'єктів	лекція		2%
1.4	базові поняття, принципи і методи розпізнавання образів;	лекція		2%
1.5	знати основні обробки зображень;	лекція		2%
1.6	знати основні методи роботи з відеоданими;	лекція		2%
1.7	знати основні завдання комп'ютерного зору та шляхи їх вирішення;	лекція		4%
1.8	знати бібліотеки комп'ютерного зору, такі як OpenCV;	лекція		2%
1.9	знати обмеження алгоритмів комп'ютерного зору;	лекція		2%
1.10	знати підходи машинного навчання для реалізації систем комп'ютерного бачення	лекція		4%
1.11	знати підходи нейромережових технологій для реалізації систем комп'ютерного бачення	лекція		2%
1.12	знати інтелектуальні технології для реалізації систем комп'ютерного бачення	лекція		4%
1.13	знати сучасні методи розпізнавання комп'ютерного бачення	лекція		4%
1.14	знати технології розуміння і інтерпретації візуальної інформації	лекція		4%
2.1	Вміти працювати з двовимірними та тривимірними зображеннями;	лаборатор незаняття	опитування, оцінювання лабораторних робіт, виконання STEM проектів, іспит	до 32%
2.2	вміти обробляти зображення;	лаборатор незаняття		
2.3	вміти обробляти дані для реалізації систем комп'ютерного бачення	лаборатор незаняття		
2.4	вміти працювати з бібліотеками комп'ютерного зору, такі як OpenCV;	лаборатор незаняття		
2.5	вміти працювати з 3D графікою;	лаборатор незаняття		
2.6	вміти здійснювати роботу з відеопотоками;	лаборатор незаняття		
2.7	вміти розв'язувати задачі з використанням технологій комп'ютерного зору;	лаборатор незаняття		
2.8	вміти працювати з відео;	лаборатор незаняття		
2.9	вміти реалізувати програмні системи ідентифікації та класифікації об'єктів;	лаборатор незаняття		

7. Схема формування оцінки

Форми оцінювання: рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами захисту лабораторних робіт, STEM-проектів, написання письмових контрольних робіт.

Питома вага результатів навчання у підсумковій оцінці за умови її опанування на належному рівні така:

- ✓ результати навчання – **1.1 – 1.14 (знання)** – до 38%;
- ✓ результати навчання – **2 (вміння)** – до 32%;
- ✓ результати навчання – **3 (комунікація)** – до 10%;
- ✓ результати навчання – **4 (автономність)** – до 20%

7.1. Організація оцінювання:

Контроль знань студентів здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою. Робота в семестрі (максимально 60 балів) поділяється на два змістових модуля. Підсумковий контроль (іспит) проводиться у формі письмової роботи з використанням інформаційних технологій – 40 балів.

У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1-6, а у змістовий модуль 2 (ЗМ2) – теми 6-10. Обов'язковим для іспиту є виконання та захист студентом лабораторних робіт або STEM-проекту, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни, здача модульної контрольної роботи. При цьому сумарна мінімальна рекомендована кількість балів для допуску 36.

Оцінювання за формами контролю (максимально можлива кількість балів по кожному виду діяльності):

	<i>ЗМ1</i>		<i>ЗМ2</i>	
	Мін. балів	Макс. балів	Мін. балів	Макс. балів
Виконання та захист лабораторних робіт	9	15	9	15
Модульна контрольна робота			9	18
Виконання та захист STEM-проекту			15	40
Активна робота на лекціях та лабораторних роботах				5
Опанування окремих результатів навчання шляхом інформальної освіти або завдяки участі у програмах неформальної освіти з обов'язковим отриманням сертифікату (перелік рекомендованих курсів узгоджено на засіданні кафедри ПСТ протокол №1		6		6

від 30.08.2023 та включено до методичних рекомендацій з виконання лабораторних робіт) згідно ПОЛОЖЕННЯ про валідацію і визнання результатів навчання здобутих у процесі неформальної або інформальної освіти у програмах вищої або передвищої освіти Київського національного університету імені Тараса Шевченка П.1.6., 1.7, 2.8.				
Участь у науковій конференції з публікацією за тематикою дисципліни				10

Студент самостійно обирає види діяльності за допомогою яких може заробити бали в семестрі, а саме максимально 60 балів.

Поточне семестрове оцінювання:

- оцінюванню підлягає модульна контрольна робота, звіти та захист лабораторних робіт, STEM-проект, активна робота на лекціях та лабораторних;
- упродовж семестру, після завершення лекційного матеріалу по змістовним модулям 1 та 2 (теми 2-4 та 6-7), орієнтовно на 6 тижні навчання проводиться письмова модульна контрольна робота у вигляді тесту;
- отримання балів, із застосуванням підходів неформальної освіти, а саме за проходження курсів та отримання сертифікату за темами дисципліни для досягнення РН дисципліни, а також ФК та ПРН відповідно до ОПП;
- виконання та захист STEM-проекту за темами дисципліни та для досягнення РН дисципліни, а також ФК та ПРН відповідно до ОНП;
- участь у науковій конференції з публікацією за темами дисципліни та для досягнення РН дисципліни, а також ФК та ПРН відповідно до ОНП.

Здобувач самостійно обирає види діяльності за допомогою яких може заробити бали в семестрі, але максимально можлива кількість балів складає 60 балів.

Кожна лабораторна робота оцінюється в 5 балів, якщо всі завдання виконано, продемонстровано їх працездатність, звіт оформлено відповідно до вимог. Терміном виконання кожної лабораторної роботи є кожен третій тиждень від початку семестру. Мінімальний пороговий рівень оцінки, що може бути отримана протягом семестру, складає 50% від максимально можливої кількості балів, тобто – 30 балів. Для здобувачів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж пороговий мінімум, для отримання допуску до іспиту необхідно виконати та захистити лабораторні роботи та/або STEM-проект. Оцінювання STEM-проекту проводиться відповідно до «Рекомендацій щодо оцінювання освітніх STEM-проектів», затвердженого на засіданні кафедри програмних систем і технологій - <https://pst.knu.ua/academics/bachelor/evaluation-stem-projects/> (протокол № 16 від «01» травня 2026 р.). Модульна контрольна робота не перескладається. У випадку відсутності здобувача з поважних причин відпрацювання та перездача модульної контрольної роботи здійснюються у відповідності до «Положення про організацію освітнього процесу» від 11 квітня 2022 року.

Підсумкове оцінювання (у формі іспиту):

- екзаменаційний білет складається з теоретичних і практичних питань;
- студент не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж мінімальний пороговий рівень оцінки (30 балів);
- для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за іспит не може бути меншою 24 балів. При результаті підсумкового оцінювання, що складає менше 24 балів, виставляється оцінка незадовільно.

- максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом - 40 балів на іспиті.

7.2. Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/ п	Назва лекції	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні	СР
Змістовий модуль 1.				
1.	Тема 1. Підходи до реалізації систем комп'ютерного зору.	2		10
2.	Тема 2. Методики детекції динамічних об'єктів в системах комп'ютерного бачення.	2	2	10
3.	Тема 3. Трекінг.	2	2	10
4.	Тема 4. Відстеження динамічних об'єктів та корекція їх траєкторій в системах комп'ютерного бачення..	2	2	10
Змістовий модуль 2.				
5.	Тема 5. Аналіз ознак та виявлення аномальних рухів динамічних об'єктів в системах комп'ютерного бачення..	2	2	10
6.	Тема 6. Комплексний аналіз та прогнозування поведінки динамічних об'єктів в системах комп'ютерного бачення.	2	4	11
7.	Тема 7. Методики інтеграції моделей комп'ютерного зору у веб, мобільні та десктопні застосунки, хмарні сервіси, робототехнічні системи та IoT-платформи.	2	2	
	Модульна контрольна робота			
	ВСЬОГО	14	14	61

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекції – 14 год.;
Лабораторні заняття – 14 год.;
Консультації – 1 год.
Самостійна робота – 61 год.

Теми лабораторних занять

1. Автоматичне виявлення та детекція динамічних об'єктів у відеопотоці.
2. Відстеження динамічних об'єктів, формування та корекція їх траєкторій у відеопотоці.
3. Аналіз ознак та виявлення аномальних рухів динамічних об'єктів у відеопотоці.
4. Комплексний аналіз та прогнозування поведінки динамічних об'єктів у відеопотоці.

Завдання для самостійної роботи

Тема 1. Навчання та оптимізація моделей комп'ютерного зору

Тема 2. Тестування та валідація моделей комп'ютерного зору.

Тема 3. Ідентифікація об'єктів в динаміці.

Тема 4. Микширування технологій.

9. Рекомендовані джерела:

Основна:

1. Parker J. (2011). Algorithms for Image Processing and Computer Vision. Wiley
2. Shapiro L., Stockman G. (2001). Computer Vision. Prentice Hall
3. Szeliski R. (2010). Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer
4. Додатко О.І. Інженерна графіка: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. — Д.: НГУ, 2020. — 200 с.
5. Башков Є.О. Високопродуктивні засоби організації реалістичної об'ємної візуалізації в системах тривимірної комп'ютерної графіки : монографія : базується на матеріалах міжнар. наук.-техн. конф. "Моделювання і комп'ютерна графіка" 2016-2019 років / Є.О. Башков, С.А. Зорі ; М-во освіти і науки України, Держ. ВНЗ "Донец. нац. техн. ун-т". — Покровськ : ДонНТУ, 2017. — 215, [1] с. : іл., табл. — Бібліогр.: с. 179-205. — ISBN 978-966-377-215-8
6. Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка : [підручник для студ. вищ. навч. закл.] / В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов ; [за ред. В.Є. Михайленка] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт., Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". — 6-те вид. — Київ : Каравела, 2018. — 366, [2] с. : іл., табл. — Бібліогр.: с. 347-367. — ISBN 978-966-8019-19-9
7. Пічугін М.Ф. Комп'ютерна графіка : навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів / М.Ф. Пічугін, І.О. Канкін, В.В. Воротніков ; [ЖВІНАУ, Каф. автоматиз. систем упр.]. — Київ : Центр учбової літератури, 2018. — 345, [1] с. : іл., табл. — Предм. покажч.: с. 344-345. - На обкл. також: Математичні основи двовимірної та тривимірної графіки ; Використання функцій WIN API ; Формати графічних файлів ; Бібліотека Open GL ; Прикладні пакети комп'ютерної графіки. — Бібліогр.: с. 342-343. — ISBN 978-617-673-181-8
8. Основи обчислювальної геометрії : конспект лекцій дисципліни 03.14 Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка для напряму підготовки 6.040301 - "Прикладна математика" / М-во освіти і науки України "Київ. політехн. ін-т" ; [уклад.: Сирота С.В., Ліскін В.О.]. — Київ : Просвіта, 2018. — 36 с. : іл., табл. — Бібліогр.: с. 34. — ISBN 978-617-7010-09-7
9. Сидоренко В.М. Інженерна та комп'ютерна графіка : навч. посібник / В.М. Сидоренко ; МОН України ; Держ. вищ. навч. заклад "Київський нац. економ. університет ім. Вадима Гетьмана". — Київ : КНЕУ, 2017. — 336 с. — ISBN 966-574-941-2

Додаткові ресурси:

Інформаційні ресурси

1. Сайт Української команди розподілених обчислень. — Режим доступу: <http://distributed.org.ua/>.
2. Проект Globus для наукових досліджень. — Режим доступу: <http://www.globus.org>.
3. Форум з використання ГРІД-технологій. — Режим доступу: <http://www.gridforum.org>.

4. Характеристики 500 найпотужніших комп'ютерів в світі. – Режим доступу: <http://www.top500.org>
5. Стандарти MPI. – Режим доступу: <http://www.mpiforum.org>
6. Netlib is a collection of mathematical software, papers, and databases. – Режим доступу: <http://netlib.org>.
7. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна графіка: підруч. для студ. вищ. навч. закл. — К.: Каравела, 2019. — 270 с.
8. 3. Сидоренко В.М. Інженерна та комп'ютерна графіка: навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2018. — 329 с.
9. 4. Антонович Є.А., Василюшин Я.В., Шпільчак В.А. Креслення: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. — Л.: Світ, 2021. — 511 с.
10. 5. Додатко О.І. Інженерна графіка: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. — Д.: НГУ, 2020. — 200 с.
11. 6. Башков Є.О. Високопродуктивні засоби організації реалістичної об'ємної візуалізації в системах тривимірної комп'ютерної графіки : монографія : базується на матеріалах міжнар. наук.-техн. конф. "Моделювання і комп'ютерна графіка" 2016-2019 років / Є.О. Башков, С.А. Зорі ; М-во освіти і науки України, Держ. ВНЗ "Донец. нац. техн. ун-т". — Покровськ : ДонНТУ, 2017. — 215, [1] с. : іл., табл. — Бібліогр.: с. 179-205. — ISBN 978-966-377-215-8
12. 8. Михайленко В.Є. Інженерна та комп'ютерна графіка : [підручник для студ. вищ. навч. закл.] / В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов ; [за ред. В.Є. Михайленка] ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт., Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т". — 6-те вид. — Київ : Каравела, 2018. — 366, [2] с. : іл., табл. — Бібліогр.: с. 347-367. — ISBN 978-966-8019-19-9
13. 9. Пічугін М.Ф. Комп'ютерна графіка : навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів / М.Ф. Пічугін, І.О. Канкін, В.В. Вороніков ; [ЖВІНАУ, Каф. автоматиз. систем упр.]. — Київ : Центр учбової літератури, 2018. — 345, [1] с. : іл., табл. — Предм. покажч.: с. 344-345. - На обкл. також: Математичні основи двовимірної та тривимірної графіки ; Використання функцій WIN API ; Формати графічних файлів ; Бібліотека Open GL ; Прикладні пакети комп'ютерної графіки. — Бібліогр.: с. 342-343. — ISBN 978-617-673-181-8
14. 10. Основи обчислювальної геометрії: конспект лекцій дисципліни 03.14 Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка для напряму підготовки 6.040301 - "Прикладна математика" / М-во освіти і науки України "Київ. політехн. ін-т" ; [уклад.: Сирота С.В., Ліскін В.О.]. — Київ : Просвіта, 2018. — 36 с. : іл., табл. — Бібліогр.: с. 34. — ISBN 978-617-7010-09-7
15. 11. Сидоренко В.М. Інженерна та комп'ютерна графіка : навч. посібник / В.М. Сидоренко ; МОН України ; Держ. вищ. навч. заклад "Київський нац. економ. університет ім. Вадима Гетьмана". — Київ : КНЕУ, 2017. — 336 с. — ISBN 966-574-941-2