

Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

Андрій КИРИЧЕНКО

26 " 08 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	<u>Комп'ютерна графіка</u>
	(назва навчальної дисципліни)
спеціальність	<u>122 Комп'ютерні науки</u>
	(шифр і назва спеціальності)
освітня програма	<u>«Комп'ютерні науки»</u>
	(назва освітньої програми)
факультет	<u>механіко-технологічний</u>
	(назва факультету)

Розробник: доцент кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення, кандидат
технічних наук Дресєв О.М.

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення

Протокол № 15 від 26 червня 2025 року

Завідувач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення _____

(підпис)

(Олексій СМІРНОВ)
(прізвище та ініціали)

Декан факультету механіко-технологічний

(підпис)

(Віталій МАЖАРА)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: 12 «Інформаційні технології» (шифр і назва)	Нормативна	
	Напрямок підготовки: (шифр і назва)		
Загальна кількість годин – 150	Спеціальність: 122 «Комп’ютерні науки» Освітня програма „Комп’ютерні науки”	Рік підготовки:	
		3-й	3-й
		Семестр	
		6-й	6-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента -5,37	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції	
		32 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		32 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		86 год.	142 год.
		Індивідуальні завдання:	
Вид контролю: залік			

Мова навчання українська

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,74

для заочної форми навчання – 0,05

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни

Надати студентам знань та практичного уявлення що до принципів та підходів до побудови програм роботи з графікою та програмування з використанням графічних прискорювачів.

Завдання вивчення дисципліни

Дисципліна є вибірковою у підготовці фахівців з програмування прикладного програмного забезпечення та системного програмування. Дисципліна надає знання в області структури засобів комп'ютерного формування та обробки зображення, його переробки та збереження в різних форматах, а також засоби стиснення графічної інформації.

В дисципліні розглядаються основні засади побудови растрового та векторного зображення, їх визначення, принципи реалізації апаратного відтворення зображення з точки зору програміста, та програмного забезпечення що повинне працювати з великою кількістю даних. Розглянуто основні типи зображень, архітектура програмних засобів, приклади побудови графічних алгоритмів перетворення координат, векторизація, обробка та покращення зображення, підготовка зображення для використання зі штучними нейронними мережами.

При вивченні дисципліни розглядаються найбільш відомі підходи, методи, алгоритми та засоби вирішення задач комп'ютерної графіки.

Передумови для вивчення дисципліни (структурно-логічна схема підготовки фахівця).

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання наступних дисциплін: «Базові методології та технології програмування», «Основи комп'ютерних технологій», «Soft skills в IT», «Вища математика», «Фізика».

В результаті вивчення дисципліни студенти **повинні знати**:

- основні методи кодування та отримання комп'ютерного зображення;
- основні методи обробки зображення;

В результаті вивчення дисципліни студенти **повинні вміти**:

- створювати власний код перетворення зображення;
- використовувати отриманих знань для створення нових форматів збереження зображення.

В завдання дисципліни входить формування наступних компетенцій бакалавра з комп'ютерних наук:

СК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

СК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

ПР9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та

алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.

ПР12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів підтримки багатовимірної аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Растрове зображення. Представлення зображення в комп'ютерних системах. Створення програмного забезпечення для перегляду растрового зображення.

Тема 2. Пікселі та дії над ними. Формати пікселів. Керування яскравістю. Керування контрастом. Авторівень, контраст-яскравість. Попіксельне накладання малюнків з прозорістю.

Тема 3. Фільтрація растрових зображень. Фільтр розмиття зображення. Фільтр підвищення локального контрасту. Високочастотна фільтрація, ефект рельєфу.

Тема 4. Виділення локальних особливостей малюнка, SUSAN. Міжпіксельна інтерполяція, зміна розміру малюнка. Обертання растрового малюнка.

Тема 5. Бібліотека роботи зі спрайтами

Тема 6. Шуми фотографічного зображення. Шуми в фотозображеннях. Медіанна фільтрація шумів.

Тема 7. Порівняння кадрів з нерухомої камери

Тема 8. Принципи роботи згоркових нейронних мереж для класифікації зображень. Згорткові нейронні мережі для сегментації зображень.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Растрове зображення. Представлення зображення в комп'ютерних системах. Створення програмного забезпечення для перегляду растрового зображення.	19	4		4		11	20	1		1		18
2. Пікселі та дії над ними. Формати пікселів. Керування яскравістю. Керування контрастом. Авторівень, контраст-яскравість. Попіксельне накладання малюнків з прозорістю.	19	4		4		11	20	1		1		18
3. Фільтрація растрових зображень. Фільтр розмиття зображення. Фільтр підвищення локального контрасту. Високочастотна фільтрація, ефект рельєфу.	19	4		4		11	20	1		1		18

4. Виділення локальних особливостей малюнка, SUSAN. Міжпіксельна інтерполяція, зміна розміру малюнка. Обертання растрового малюнка.	19	4		4		11	20	1		1		18
5. Бібліотека роботи зі спрайтами	19	4		4		11	18	-		-		18
6. Шуми фотографічного зображення. Шуми в фотозображеннях. Медіанна фільтрація шумів.	19	4		4		11	18	-		-		18
7. Порівняння кадрів з нерухомої камери	18	4		4		10	17	-		-		17
8. Принципи роботи згоркових нейронних мереж для класифікації зображень. Згорткові нейронні мережі для сегментації зображень.	18	4		4		10	17	-		-		17
ІНДЗ			-	-		-						
Усього годин	150	32		32		86	150	4		4		142

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Кількість годин (заочне)
1	Растрове зображення. Представлення зображення в комп'ютерних системах. Створення програмного забезпечення для перегляду растрового зображення.	4	0,5
2	Пікселі та дії над ними. Формати пікселів. Керування яскравістю. Керування контрастом. Авторівень, контраст-яскравість. Попіксельне накладання малюнків з прозорістю.	4	0,5
3	Фільтрація растрових зображень. Фільтр розмиття зображення. Фільтр підвищення локального контрасту. Високочастотна фільтрація, ефект рельєфу.	4	0,5
4	Виділення локальних особливостей малюнка, SUSAN. Міжпіксельна інтерполяція, зміна розміру малюнка. Обертання растрового малюнка.	4	0,5
5	Бібліотека роботи зі спрайтами	4	-
6	Шуми фотографічного зображення. Шуми в фотозображеннях. Медіанна фільтрація шумів.	4	-
7	Порівняння кадрів з нерухомої камери	4	-
8	Принципи роботи згоркових нейронних мереж для класифікації зображень. Згорткові нейронні мережі для сегментації зображень.	4	-

6. Самостійна робота

Для опанування матеріалу дисципліни «Комп'ютерна графіка» окрім лекційних та лабораторних занять, значна увага приділяється самостійній роботі. До основних видів самостійної роботи студента відносимо:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Робота з літературними джерелами.
3. Розв'язання практичних задач за індивідуальними варіантами.
4. Підготовка до поточного, підсумкового контролю, екзамену.

Студенти заочної форми навчання (ЗФН) здебільшого вивчають матеріал самостійно впродовж семестру, тобто самостійно відпрацьовують теми лекцій, а також лабораторних робіт. Для них на початку семестру проводиться установча сесія, під час якої проводять лекційні та лабораторні заняття. Для підвищення рейтингу впродовж семестру студент може виконати згідно запропонованої викладачем теми самостійну роботу, обсяг якої складає не менше 10 сторінок.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Кількість годин (заочне)
1	Растрові алгоритми генерування кривих ліній	11	18
2	Растрові алгоритми зафарбовування і заповнення областей	11	18
3	Криві Без'є	11	18
4	Математичні моделі поверхонь	11	18
5	Множини Жуліа і Мандельброта	11	18
6	Методи трасування променів	11	18
7	Стиснення растрового зображення	10	17
8	Векторизація зображення	10	17
Всього:		86	142

7. Методи навчання

Провідна форма навчання - лекція. Лекція дозволяє дуже економно, з мінімальними затратами часу і викладача, і студентів, надати великий обсяг інформації по темі, що розглядається. За характером логіки пізнання впроваджуються аналітичний, індуктивний та дедуктивний методи.

Супровідні методи – лабораторні роботи.

Основна дидактична мета практичного заняття - закріплення й деталізація знань, а головне - формування навичок і вмінь. Для проведення практичного заняття викладач готує відповідні методичні матеріали: тести для виявлення рівня оволодіння необхідними теоретичними положеннями ; набір практичних завдань різної складності для розв'язування їх на занятті та дидактичні засоби.

8. Контроль знань

Критерії оцінки іспиту:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;
- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) – заслуговує студент, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється студенту, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу,

допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку «незадовільно» (35 балів, F) – виставляється студенту, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;
- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;
- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи студента протягом семестру.

Критерії оцінки заліку:

- **«зараховано»** – студент має стійкі знання про основні поняття дисципліни, може сформулювати взаємозв'язки між поняттями.

- **«незараховано»** – студент має значні пропуски в знаннях, не може сформулювати взаємозв'язку між поняттями, що вивчаються в курсі, не має уявлення про більшість основних понять дисципліни, що вивчається.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Семестр денна/заочна	Рубежі	Кількість балів за видами робіт						Кількість балів за рубіж	Кількість балів на семестровий контроль	Сума балів за семестр
		Лекції	ПЗ	ЛР	ІРК	СРС	Поточний контроль			
6/6	1	4	-	16			4	24	20	100
6/6	2	6	-	24			2	32		
6/6	3	4	-	16			4	24		

Форма підсумкового контролю: залік.

Максимальну кількість балів студент може одержати у випадку відвідування всіх лекцій, лабораторних занять, виконання і захисту виконаних самостійних завдань у встановлений термін, проходження модульного контролю.

В разі використання додаткових можливостей та не стандартних методів або алгоритмів в лабораторних роботах, нараховуються додаткові бали. На лекціях використовується форма навчання «бесіда», якщо студент показує знання, що доповнюють лекційний матеріал, то нараховуються додаткові бали. Додатковими балами можна покращити результуюче оцінювання, в разі наявності недоліків в попередніх звітах або роботах. Додатковими балами заохочується участь в конференціях або участь в написанні наукових статей.

9. Методичне забезпечення

1. Денисенко О.О., Дреєв О.М., Дреєва Г.М. Комп'ютерна графіка, робота з растровим зображенням/ О.О. Денисенко, О.М. Дреєв, Г.М. Дреєва// Кропивницький: Видавець — Лисенко В.Ф., 2020. — 140 с.
<https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/11bf7efa-07bb-49c7-9f80-4167c1d9d165/content>
2. Дреєва Г.М., Дреєв О.М., Хох В.Д., Денисенко О.О. Елементи векторної комп'ютерної графіки: метод. вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 123 “Комп'ютерна інженерія” / Кропивницький: ЦНТУ, 2018. — 66 с.
<https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/11bf7efa-07bb-49c7-9f80-4167c1d9d165/content>

10. Рекомендована література

Методичне забезпечення:

Методичне забезпечення:

1. Денисенко О.О., Дреєв О.М., Дреєва Г.М. Комп'ютерна графіка, робота з растровим зображенням/ О.О. Денисенко, О.М. Дреєв, Г.М. Дреєва// Кропивницький: Видавець — Лисенко В.Ф., 2020. - 140 с.
2. Дреєва Г.М., Дреєв О.М., Хох В.Д., Денисенко О.О. Елементи векторної комп'ютерної графіки: метод. вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 123 “Комп'ютерна інженерія” / Кропивницький: ЦНТУ, 2018. — 66 с.

Базова:

3. PeterShirley, SteveMarschner. Fundamentals of Computer Graphics. 2009
4. Михайло Пічугін, Іван Канкін, Володимир Воротніков Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник / Центр навчальної літератури 346 с. 2019р. ISBN 978-617-673-181-8
5. Маценко В.Г. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2009 – 343 с. ISBN 966-568-846-4 URL: <https://mmi.stu.cn.ua/wp-content/uploads/2016/09/MatsenkoKompGrafyka.pdf>
6. Інженерна комп'ютерна графіка: підручник / В.В. Проців [та ін.] / М-во освіти і

науки України, Нац. гірн. унт-т. – Дніпро: НГУ, 2017. – 247 с.

7. Проців В.В. Прикладна комп'ютерна графіка [Текст]: Навч. посібник / В.В. Проців, К.А. Зіборов, К.М. Бас, Г.К. Ванжа; М-во освіти і наук, Нац. гірн. ун-т. - Д.: НГУ, 2016. - 187 с.
8. Kopf, Johannes and Lischinski, Dani. Depixelizing Pixel Art (англ.) // ACM Trans. Graph.. — 2011. — Vol. 30, no. 4. — P. 99:1--99:8. — doi:10.1145/2010324.1964994.
9. Giachetti, Andrea and Asuni, Nicola. Real-Time Artifact-Free Image Upscaling (англ.) // Trans. Img. Proc.. — 2011. — Vol. 20, no. 10. — P. 2760—2768. — <http://www.andreagiachetti.it/icbi/InterTIPmod2c.pdf>
10. Олексій Малишев «Використовуємо CNN для обробки зображень». Частина перша. URL: <https://dou.ua/forums/topic/48368/>

Допоміжна:

11. Климнюк В. Є. ІНЖЕНЕРНА І КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА Навчальний посібник. Харків. Вид. ХНЕУ, 2013.
12. Лигун А.О. Комп'ютерна графіка (Обробка та стиск зображень) / А.О.Лигун, О.О.Шумейко. — Дніпропетровськ: Біла К.О., 2010. — 114 с.
13. Дреєв О.М. Вдосконалення стиснення зображень SPIHT методом шляхом додаткового кодування та відкладеної передачі уточнення вейвлет коефіцієнтів/ Дискретна математика та її застосування у економіко-математичному моделюванні та інформаційних технологіях. 11-13 жовтня 2012 р. Запоріжжя: ЗНУ – 2012. с.22-23
14. Смірнов О.А., Доренський О.П., Дреєв О.М. Аналіз процесів стиснення та відновлення зображень на основі цифрових методів /О.А. Смірнов, О.П. Доренський, О.М. Дреєв// Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. В.3. Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба. с. 122-127
15. Дреєв А.Н. Новітні технології – для захисту повітряного простору. Дев'ята наукова конференція. Тези доповідей. – Х.: ХУПС. – 2013. – С. 206

Інформаційні ресурси:

16. Приклади обробки астрофото: <https://itc.ua/ua/articles/astrofotografiya-dlya-rochatkivtsiv-robymo-detalizovani-znimky-profesijnogo-rivnya/>
17. Обробка растрових зображень: <http://pzs.dstu.dp.ua/ComputerGraphics/raster/index.html>
18. Oraiqat, A. M., T. Smirnova, O. Drieiev, O. Smirnov, L. Polishchuk, S. Khan, Y. M. Y. Hasan, A. M. Amro, and H. S. AlRawashdeh. 2022. "Method for Determining Treated Metal Surface Quality using Computer Vision Technology." Sensors 22 (16). doi:10.3390/s22166223. (SCOPUS)
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85137126823&origin=resultslist>
19. Anas M. Al-Oraiqat; Oleksandr Drieiev; Hanna Drieieva; Yelyzaveta Meleshko; Hazim AlRawashdeh; Karim A. Al-Oraiqat; Yassin M. Y. Hasan; Noor Maricar; Sheroz Khan «Spatiotemporal crowds features extraction of infrared images using neural network» Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing 2024-04. Vol. 15, pages 2543–2556. DOI: 10.1007/s12652-024-04771-5. (SCOPUS) URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85188791927&origin=resultslist>
20. О.М. Дреєв, О.П. Доренський, Г.М. Дреєва Нейромережевий метод виявлення текстурних аномалій у цифровому зображенні // Центральноукраїнський науковий вісник.

Технічні науки. 2022. Вип. 5(36), ч.ІІ. с. 335-346. DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5\(36\).2.335-346](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5(36).2.335-346) (Фахове видання, категорія Б)
[http://mapiea.kntu.kr.ua/pdf/5\(36\)_II/43.pdf](http://mapiea.kntu.kr.ua/pdf/5(36)_II/43.pdf)

21. Дреєв О.М., О.О. Денисенко Г.М. Дреєва Комп'ютерна графіка, робота з растровим зображенням. Навчальний посібник. Кропивницький: Видавець Лисенко В.Ф., 2020. – 140 с.