



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# Математичні методи обробки зображень

**Шифр та назва спеціальності**  
122 – Комп'ютерні науки

**Інститут**  
ННІ комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

**Освітня програма**  
Комп'ютерні науки. Моделювання, проектування та комп'ютерна графіка

**Кафедра**  
Системи інформації ім. В.О. Кравця

**Рівень освіти**  
Бакалавр

**Тип дисципліни**  
Профільований пакет 5, Вибіркова

**Семестр**  
3

**Мова викладання**  
Українська,

## Викладачі, розробники



**ГЛАВЧЕВА Юлія Миколаївна**

[yuliia.hlavcheva@khpі.edu.ua](mailto:yuliia.hlavcheva@khpі.edu.ua)

Доктор філософії

Має 20-річний практичний досвід з упровадження інформаційних технологій в роботу в бібліотеки. За період 2016-2023 рік результати досліджень викладено у понад 50 публікаціях, у тому числі у виданнях, які включені до Scopus та Web of Science CC.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна спрямована на подання знань про математичні моделі зображень, алгоритми та математичні методи обробки зображень, методами просторової фільтрації та відновлення зображень та отримання вмінь застосовувати знання математичних моделей для вирішення прикладних задач обробки зображень.

### Мета та цілі дисципліни

Надати студентам теоретичні знання з теорії та математичних методів обробки зображень і виробити практичні навички роботи з локально-адаптивною обробкою зображень, лінійними та нелінійними методами просторової фільтрації та методами відновлення зображень.

### Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

### Компетентності

ЗК1: Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2: Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК1: Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування

СК2: Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.

СК4: Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.

СК5: Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії

СК6: Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики

Здатність використовувати математичні моделі, які забезпечують виділення ознак образів та їхню класифікацію, методи аналізу отриманої інформації та прийняття рішення про встановлення відповідностей.

## **Результати навчання**

ПР1: Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук

ПР3: Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей

ПР4: Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо

ПР7: Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування

ПР8: Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах

## **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

## **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Дисципліна базується на знаннях та компетенціях, що набуває здобувач вищої освіти під час вивчення дисциплін: Дискретна математика, Об'єктно-орієнтоване програмування та проектування, Алгоритмізація та програмування.

## **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

Лекції проводяться з використанням мультимедійних технологій, в тому числі, інтерактивного хмарного середовища Microsoft Teams.

На лекціях використовуються пояснювально-ілюстративний метод, метод критичного мислення та дискусії для викладу теорії та аналізу коду. На лабораторних роботах акцентується на практичному та частково-пошуковому методах, що сприяє розвитку практичних навичок програмування та вирішенню конкретних задач.

Навчальні матеріали доступні студентам на Microsoft OneDrive.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

**Тема 1.** Вступ до дисципліни. Основні поняття обробки зображень, формалізація та класифікація задач обробки зображень.

**Тема 2.** Огляд математичного апарату дисципліни. z-перетворення. Перетворення Фур'є. Вейвлет перетворення.

**Тема 3.** Властивості зору людини.

**Тема 4.** Математичні моделі зображень. Ймовірнісний опис зображень. Методика обчислення просторового спектра.

**Тема 5.** Формування та обробка цифрових зображень.

**Тема 6.** Локально-адаптивна обробка зображень.

**Тема 7.** Методи просторової фільтрації зображень. Лінійна просторова фільтрація.

**Тема 8.** Методи просторової фільтрації зображень. Нелінійні методи просторової фільтрації.

**Тема 9.** Методи відновлення зображень. Лінійні методи відновлення зображень..

**Тема 10.** Морфологічні методи обробки бінарних зображень. Алгоритми обробки бінарних зображень.

### Теми практичних занять

Не передбачено навчальним планом.

### Теми лабораторних робіт

**Тема 1.** Початок роботи в пакеті прикладних програм: базові дії з зображеннями.

**Тема 2.** Огляд математичного апарату дисципліни.

**Тема 3.** Основні команди пакету для зчитування, завантаження зображення.

**Тема 4.** Зміни та обробка цифрового представлення зображення.

**Тема 5.** Ознайомлення з роботою програм для генерації зображень, які використовують штучний інтелект.

**Тема 6.** Поелементна обробка зображень.

**Тема 7.** Методи просторової фільтрації зображень. Лінійна просторова фільтрація. Застосування фільтрів до зображення в пакеті прикладних програм.

**Тема 8.** Методи відновлення зображень. Лінійні методи відновлення зображень.

Методи просторової фільтрації зображень. Нелінійні методи просторової фільтрації.

### Самостійна робота

На самостійне опрацювання виносяться питання до підготовки до лабораторних робіт:

1 Перетворення Фур'є. Вейвлет перетворення.

2 Властивості зору людини

3 Математичні моделі зображень

4 Формування та обробка цифрових зображень

5 Локально-адаптивна обробка зображень

6 Лінійна просторова фільтрація.

7 Нелінійні методи просторової фільтрації.

8 Лінійні методи відновлення зображень.

9 Алгоритми обробки бінарних зображень.

Курс передбачає виконання індивідуального завдання.

Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті, підручники) для самостійного вивчення та аналізу

## Література та навчальні матеріали

### Основна література:

1. Математичні основи обробки сигналів та зображень: теорія та практика: підручник / Г.Є. Філатова. – Х. : НТУ «ХПІ», 2021. – 237 с.
2. Stockman, George, and Linda G. Shapiro. Computer vision. Prentice Hall PTR, 2001.
3. Творошенко І. С. Конспект лекцій з дисципліни «Цифрова обробка зображень» для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму 6.080101 – Геодезія, картографія та землеустрій / І. С. Творошенко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 75 с

### Додаткова література:

1. Вовк С.М. Методи обробки зображень та компютерний зір: навч. посіб. / С.М. Вовк, В.В. Гнатушенко, М.В. Бондаренко. – Д. : ЛІРА, 2016. – 148 с.
2. Лавер В.О., Левчук О.М. Обробка зображень: навч.-метод. посіб. / В.О. Лавер, О.М. Левчук. – Ужгород : вид-во ПП «АУТДОР - ШАРК», 2021. – 51 с.
3. Кобилін О.А., Творошенко І.С. Методи цифрової обробки зображень: навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 124 с...

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (50%) та поточного оцінювання (50%), включаючи лабораторні роботи 30% та самостійну роботу, розрахункове завдання 20%

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

28.08.2023

Завідувач кафедри  
Павло ПУСТОВОЙТОВ

28.08.2023

Гарант ОП  
Оксана ТАТАРІНОВА