



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



# Методи обробки зображень

**Шифр та назва спеціальності**  
113 – Прикладна математика

**Інститут**  
ІНІ Комп'ютерних наук та інформаційних технологій

**Освітня програма**  
Інтелектуальний аналіз даних

**Кафедра**  
Комп'ютерна математика і аналіз даних

**Рівень освіти**  
Магістр

**Тип дисципліни**  
Профільна, Вибіркова

**Семестр**  
2

**Мова викладання**  
Українська

## Викладачі, розробники



**Колбасін Владислав Олександрович**

[vladyslav.kolbasin@khp.edu.ua](mailto:vladyslav.kolbasin@khp.edu.ua)

Старший викладач кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних.

Досвід роботи – 15 років. Провідний лектор з дисциплін: «Об'єктно орієнтоване програмування», «Комп'ютерна геометрія і графіка».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння теоретичними та практичними основами обробки зображень. Розглянуто як базові але застарілі методи, так і сучасні методи на основі штучних нейронних мереж.

### Мета та цілі дисципліни

Метою дисципліни є формування уявлень про основні задачі, математичні методи, моделі та деякі практичні інструменти обробки зображень.

### Формат занять

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

### Компетентності

ЗК 3. Здатність до безперервного навчання, придбання нових знань і умінь, у тому числі в галузі, відмінній від професійної.

ЗК 4. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми у професійній діяльності.

ЗК 5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) і нестандартні підходи до їхньої реалізації, гнучке адаптування до реальних професійних ситуацій, проявляти творчий підхід, ініціативу.

ЗК 6. Здатність критично оцінювати й переосмислювати накопичений досвід (власний і чужий),

аналізувати свою професійну і соціальну діяльність.

ЗК 7. Здатність працювати з інформацією: знаходити і використовувати інформацію з різних джерел, потрібну для розв'язання професійних завдань.

ЗК 8. Здатність ефективно будувати комунікацію, виходячи з цілей і ситуації спілкування.

ЗК 10. Здатність здійснювати професійну наукову та проектно-виробничу діяльність у міжнародному середовищі.

СК 1. Здатність формулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, перевіряти коректність постановки, у тому числі в умовах невизначеності.

СК 2. Здатність обирати, розробляти та досліджувати математичний аналітичний або чисельний метод розв'язання практичних задач, що забезпечує потрібну точність і надійність результату.

СК 3. Здатність обирати, розробляти, досліджувати та застосовувати математичні методи для розв'язання практичних задач моделювання, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

СК 4. Здатність розробляти алгоритми аналізу невизначених великих даних, розробляти відповідні програмні засоби та документацію, проектувати програмні системи, бази даних і знань.

СК 5. Здатність до проведення математичного і комп'ютерного моделювання та обчислювального експерименту, збору, візуалізації, аналізу та обробки отриманих даних, розв'язання формалізованих задач за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

СК 11. Здатність розробляти, досліджувати та застосовувати математичні методи й алгоритми машинного навчання, м'яких обчислень і обчислювального інтелекту для аналізу невизначених даних, прогнозування та прийняття рішень.

СК 14. Здатність до використання сучасних інформаційних технологій інтелектуального аналізу даних, прогнозування, прийняття рішень, інформаційного пошуку і видобування знань.

## Результати навчання

РН 1. Демонструвати знання і розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної та прикладної математики і використовувати їх на практиці.

РН 2. Уміти формалізувати задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі й обирати раціональний метод вирішення; розв'язувати задачі аналітичними або чисельними методами, оцінювати точність і достовірність отриманих результатів та виконувати їхню інтерпретацію.

РН 3. Володіти методами розробки, дослідження та застосування математичних моделей складних об'єктів і процесів, у тому числі із застосуванням методів обчислювального інтелекту.

РН 6. Уміти вибирати, розробляти та досліджувати методи й алгоритми розв'язання математичних задач оптимізації систем, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень.

РН 7. Уміти застосовувати сучасні технології програмування та розроблення програмного забезпечення, програмної реалізації чисельних і символічних алгоритмів.

РН 12. Знати і розуміти сучасні методи розв'язання математичних задач статистичного й інтелектуального аналізу даних, прогнозування тощо.

РН 14. Уміти застосовувати наявні існуючі і розробляти нові алгоритми та програмні засоби для статистичного й інтелектуального аналізу невизначених даних.

РН 15. Уміти застосовувати наявні існуючі і розробляти нові алгоритми та програмні засоби обробки даних, текстів, сигналів і зображень.

РН 16. Уміти застосовувати сучасні інформаційні технології та програмне забезпечення для обробки великих масивів даних на основі розподілених і хмарних сервісів.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 86 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з дисципліни «Математичні методи машинного навчання 1», а також з дисциплін профільного пакету ВП2.\*, а саме, ВП2.1 – «Аналіз і синтез природньомовної інформації», або ВП2.2 – «Методи обробки сигналів».

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Потрібні навички програмування. Навчальні матеріали доступні студентам на сайті викладача.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ до предмету.

Тема 2. Методи формування зображень. Дискретизація і квантування. Псевдотонування.

Тема 3. Обробка зображень за допомогою лінійних фільтрів.

Тема 4. Перетворення Фур'є у обробці зображень.

Тема 5. Вейвлети та їх використання.

Тема 6. Геометричні трансформації.

Тема 7. Виявлення ознак і відповідність.

Тема 8. Марковські випадкові поля.

Тема 9. Основні елементи згорткових нейронних мереж: згортка, pooling-шар, dropout, batch normalization, softmax-шар. Приклади задач, що можна вирішувати за допомогою згорткових мереж.

Тема 10. Генеративно-замагальні мережі (GAN).

Тема 11. Вирівнювання та зшивання зображення.

Тема 12. Задача колоризації.

Тема 13. Оцінка руху (motion estimation).

Тема 14. Епіполярна геометрія.

Тема 15. Оцінка глибини (depth estimation).

Тема 16. Огляд курсу та обговорення досягнутих результатів.

### Теми лабораторних робіт

Тема 1. Цифрова фільтрація растрових зображень.

Тема 2. Робота з вейвлет уявленням зображення.

Тема 3. Зшивання зображень.

Тема 4. Оцінка руху з послідовності зображень.

Тема 5. Оцінка глибини на основі зображень.

### Самостійна робота

Під час самостійної роботи студенти вивчають лекційний матеріал, виконують лабораторні завдання, готуються до контрольних робіт, іспиту.

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

1. Richard Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications (Texts in Computer Science) 2nd ed. 2022 Edition. – ISBN 978-3-030-34372-9 (eBook).

2. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, – MIT Press, 2016.

<http://www.deeplearningbook.org/>

3. «Digital Image Processing» авторства Rafael C. Gonzalez та Richard E. Woods.

<https://dl.ebooksworld.ir/motoman/Digital.Image.Processing.3rd.Edition.www.EBooksWorld.ir.pdf>

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Необхідною умовою здачі заліку або іспиту є виконання лабораторних робіт.  
За написання контрольних робіт нараховується 30 балів.  
Здача лабораторних – 30 балів.  
Іспит – 40 балів.

### 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 «ХП»: 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 «ХП» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис  
31.08.2023 р.

Завідувач кафедри  
Олена АХІЄЗЕР

Дата погодження, підпис  
31.08.2023 р.

Гарант ОП  
Леонід ЛЮБЧИК