



**Силабус навчальної дисципліни  
МЕТОДИ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ ТА  
КОМП'ЮТЕРНИЙ ЗІР**

підготовки **бакалавра**  
(назва освітнього ступеня)  
спеціальності **122 «Комп'ютерні науки»**  
(назва спеціальності)  
освітньо-професійної програми  
**«Комп'ютерні науки»**  
(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Варіативна
Мова навчання	Українська
Факультет	Інформаційних технологій та механічної інженерії
Кафедра	Комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики
Контакти кафедри	каб. 326 (третій поверх головного корпусу) телефон: (056) 756-34-10; внутрішній 4-10. email: amit@pgasa.dp.ua
Викладачі-розробники	Пономарьова О.А., к.т.н., доцент
Контакти викладачів	olena.ponomarova@pdaba.edu.ua
Розклад занять	<a href="https://www.pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/K3/ROZKLAD.HTML">https://www.pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/K3/ROZKLAD.HTML</a>
Консультації	<a href="https://pgasa.dp.ua/department/prikmat/">https://pgasa.dp.ua/department/prikmat/</a>

**Анотація навчальної дисципліни**

Навчальна дисципліна спрямована на ознайомлення студентів з сучасними методами обробки зображень, основами стиснення та злиття зображень на основі перетворень, практичні навички з використання методів просторової фільтрації растрів і перетворення Фур'є з метою поліпшення та відновлення зображень, виділення і розпізнавання різноманітних об'єктів.

	Години	Кредити	Семестр
			V
<b>Всього годин за навчальним планом, з них:</b>	90	3	<b>90</b>
лекції	14		<b>14</b>
лабораторні роботи	16		<b>16</b>
практичні заняття	-		-
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	60		<b>60</b>
підготовка до аудиторних занять	15		<b>15</b>
підготовка до контрольних заходів	15		<b>15</b>
виконання курсового проєкту або роботи	-		-
виконання індивідуальних завдань	-		-
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	30		<b>30</b>
підготовка до екзамену	-	-	-
<b>Форма підсумкового контролю</b>	<b>Залік</b>		<b>Залік</b>

**Мета вивчення дисципліни** – засвоєння основних методів, алгоритмів за засобів цифрової обробки сигналів та зображень в різноманітних системах.

**Завдання вивчення дисципліни** – основними завданнями цього курсу є вивчення основних типів зображень і способів їх отримання; рішення типових задач комп'ютерного зору за допомогою методів аналізу та обробки зображень; засвоєння ефективних алгоритмів перетворення та аналізу сигналів і зображень в лінійних та нелінійних системах.

**Пререквізити дисципліни** – для вивчення дисципліни необхідні компетентності, що сформувалися у студентів під час засвоєння наступних світніх компонент: «Комп'ютерна графіка (3D моделювання)», «Фізика», «Чисельні методи».

**Постреквізити дисципліни** – сформовані під час вивчення дисципліни компетентності, необхідні студенту при вивченні таких дисциплін як «Проектування інформаційних систем», «Веб-технології та веб-дизайн».

**Компетентності** (відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» СВО ПДАБА 122 б – 2020): **ІК.** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов. **ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. **ЗК6.** Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. **ЗК7.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. **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. **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.

**Програмні результати навчання** (відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» СВО ПДАБА 122б – 2020): **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. **ПР2.** Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації. **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. **ПР5.** Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій. **ПР6.** Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів. **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. **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. **ПР10.** Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування. **ПР11.** Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт). **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 багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining. **ПР13.** Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення. **ПР14.** Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення. **ПР15.** Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем. **ПР16.** Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних. **ПР17.** Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення.

## 1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Цифрова обробка сигналів та програмний зір</b>					
Основні поняття цифрової обробки зображень. Технічні засоби обробки зображень.	10	2			8
Параметричні та непараметричні методи класифікації цифрових зображень.	12	2		2	8
Математичні основи фільтрації зображень.	13	2		2	9
Сегментація зображень.	13	2		2	9
Розпізнавання зображень. Кластерний аналіз.	13	2		2	9
Лінійна просторово-інваріантна фільтрація та фільтрація у просторовій області.	15	2		4	9
Двовимірне перетворення Фур'є.	14	2		4	8
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>90</b>	<b>14</b>		<b>16</b>	<b>60</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>14</b>		<b>16</b>	<b>60</b>

## 2. САМОСТІЙНА РОБОТА

**ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:**

Назва теми	Посилання
1. Обробка сигналів на основі вейвлет-перетворення.	1. [6], 113-120.
2. Аналіз і стиснення зображень.	2. [5], с. 722-744.
3. Обробка кольорових зображень у пакеті Image Processing Toolbox.	3. [3*].
4. Фільтрація зображень та подавлення шумів.	4. [2], с. 34-56.

### 3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

#### *Змістовий модуль 1. Цифрова обробка зображень та програмний зір.*

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю змістового модуля складається з:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 14 балів;
- лабораторних робіт – максимальна кількість – 56 балів;
- контрольної роботи – максимальна кількість – 30 балів.

*Присутність студента на лекціях* – 2 бала за лекцію, якщо студент не був присутнім 0 балів.

*Злабораторні роботи.* Максимальна кількість балів – 56. Загальна кількість лабораторних робіт – 6. За лабораторні роботи №1, 2, 3, 4, 5 максимальна кількість балів становить 9 балів. За лабораторну роботу №6 максимальна кількість балів становить 11 балів.

Бали нараховуються наступним чином (*лабораторні роботи №1 – №5*):

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні визначення – 9 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неточності теоретичних положень та основних визначень - 6-8 балів;
- студент брав участь у обговоренні питань, але не відповідав на запитання викладача – 1-5 балів;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

За *лабораторну роботу №6* бали нараховуються наступним чином:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні визначення – 11 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неточності теоретичних положень та основних визначень - 6-10 балів;
- студент брав участь у обговоренні питань, але не відповідав на запитання викладача – 1-5 балів;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

*Контрольна робота* складається з трьох рівноважних питань лекційного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 10 балів. На кожне питання контрольної роботи **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав неправильні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 10 балів;
- студент розкрив суть питання, але визначення, пояснення та алгоритми мають непринципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 7-9 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення явищ та відповідних процесів - 4-6 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (відповідь не обґрунтовано на належному рівні) - 1-3 бали;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

**Підсумкова оцінка** з дисципліни визначається оцінкою за змістовий модуль 1.

#### 4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Порядок зарахування пропущених занять:

- пропущена лекція відпрацьовується підготовкою конспекту відповідно до теми пропущеного заняття та його захистом;
- пропущені лабораторні заняття відпрацьовуються студентами виконанням відповідної лабораторної роботи самостійно та її захистом.

Зміни в нарахуванні балів у випадках несвочасного виконання завдань не відбувається.

Дотримання академічної доброчесності студента передбачає:

- самостійне та добросовісне виконання завдань, в тому числі поточного та підсумкового контролю;
- відповідальне ставлення до своїх обов'язків;
- повага до честі й гідності інших осіб;
- посилання на джерела інформації у разі запозичення ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- використання при виконанні завдань лише перевірених та достовірних джерел інформації.

За порушення академічної доброчесності студент може бути притягнутий до академічної відповідальності (повторне проходження оцінювання). Також неприємним у навчальній діяльності студентів є академічний плагіат, самоплагіат, фальсифікація та інші види академічної нечесності.

#### 5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

##### Основна

1. Білинський, Й. Й. Методи обробки зображень в комп'ютеризованих оптико-електронних системах : монографія / Й. Й. Білинський – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 272 с.
2. Методи обробки зображень та компютерний зір: навч. посіб. / С.М. Вовк, В.В. Гнатушенко, М.В. Бондаренко.–Д.: ЛІРА, 2016. –148с.
3. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений: пер. с англ. //Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М. : Техносфера, 2015. – 1072 с.
4. Старовойтов В.В. Цифровые изображения: от получения до обработки / В.В. Старовойтов, Ю.И. Голуб – Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2014. – 202 с.
5. Sonka M. Image Processing, Analysis, and Machine Vision. / M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyler – Stamford: Cengage Learning, 2014.
6. Кобилін О.А., Творошенко І.С. Методи цифрової обробки зображень: навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 124 с.

##### Допоміжна

7. Petrou M. Image Processing: The Fundamentals, Second Edition / M. Petrou, C. Petrou. - Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2011.
8. Szeliski R. Computer Vision Algorithms and Applications / R. Szeliski. – London: SpringerVerlag, 2011.
9. Robert Laganiere, Open CV 2 Computer Vision Application Programming Cookbook, Paperback, 2011. – 304 p.

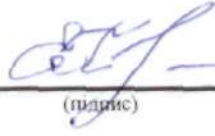
#### 6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

- 1\* *Руководство по оценке позы.* URL: <https://www.fritz.ai/pose-estimation/> (дата звернення 02.08.2021).

2\* Image Segmentation Based on Watershed and Edge Detection Techniques. URL: <https://ccis2k.org/iajit/PDF/vol.3.no.2/2-Nassir.pdf> (дата звернення 12.08.2021).

3\* Набір інструментів для обробки зображень. URL: <https://www.mathworks.com/products/image.html> (дата звернення 02.06.20220.)

Розробник



(підпис)

Олена ПОНОМАРЬОВА

Гарант освітньої програми



(підпис)

Наталя ВЕЛЬМАГІНА

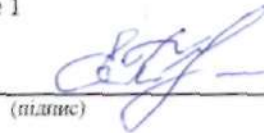
Силабус затверджено на засіданні кафедри

комп'ютерних наук, інформаційних технологій та прикладної математики

(назва кафедри)

Протокол від «25» серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри



(підпис)

Олена ПОНОМАРЬОВА