


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННІ «Інститут геології»

Кафедра *геоінформатики*

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора інституту  
з навчальної роботи

  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОБРОБКА ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ У ГЕОНАУКАХ**

*(повна назва навчальної дисципліни)*

**для студентів**

галузь знань **19 Архітектура та будівництво**  
спеціальність **193 Геодезія та землеустрій**  
освітній рівень **Бакалавр**  
освітня програма **Геоінформаційні системи та технології**  
Блок дисципліни  
вид дисципліни **Вибіркова**

Форма навчання	<b>денна</b>
Навчальний рік	<b>2021/2022</b>
Семестр	<b>8</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>4</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<b>українська</b>
Форма заключного контролю	<b>залік</b>

Викладачі: *Зацерковний Віталій Іванович, доктор технічних наук, професор кафедри геоінформатики; Тішаєв Іван Васильович, доцент кафедри геоінформатики, кандидат фізико-математичних наук; Плічко Людмила Володимирівна, асистент кафедри геоінформатики*

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)


на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)


© Зацерковний В.І., Тішаєв І.В., 2021 рік  
КИЇВ – 2021

**Розробники:** Зацерковний Віталій Іванович, доктор технічних наук, професор кафедри геоінформатики; Тішаєв Іван Васильович, доцент кафедри геоінформатики, кандидат фізико-математичних наук

Затверджено  
Протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

В. о. зав. кафедри геоінформатики  
 Іван ВІРШИЛО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково - методичною комісією інституту **ІНІ «Інститут геології»**

Протокол від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 року № \_\_\_\_\_  
Голова науково-методичної комісії  Всеволод ДЕМИДОВ  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 року

### **Мета дисципліни**

– формування знань з фізичних основ формування та характеристики цифрових аерокосмічних зображень, просторових та частотних методів покращення якості цифрових зображень, методів відновлення зображень та усунення завад на них, моделей і методів подання та оброблення кольорових зображень, моделей та методів сегментації та класифікації зображень

– набуття практичних навиків з реалізації вказаних методів подання та оброблення зображень у формі алгоритмів та виконання їх у програмних середовищах, наприкладі навчального продукту *PyCharm Professional*.

**Вимоги до вибору навчальної дисципліни:** З метою кращого засвоєння навчального матеріалу дисципліни, студенти повинні здобути базові знання теоретичних основ з фахових дисциплін за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій» освітньою програмою «Геоінформаційні системи та технології».

### **Анотація навчальної дисципліни / референс:**

Відбувається ознайомлення з фізичними основами формування цифрових аерокосмічних зображень, просторовими та частотними методами покращення якості цифрових зображень, методами відновлення зображень та усунення завад на них, моделями і методами подання та оброблення кольорових зображень, моделями і методами сегментації та класифікації зображень.

Набуваються практичні навички з реалізації вказаних методів подання та оброблення зображень у формі алгоритмів та виконання їх у різних програмних середовищах.

### **Завдання курсу:**

- ознайомлення з фізичними основами формування та характеристиками цифрових аерокосмічних зображень;
- ознайомлення з просторовими та частотними моделями та методами покращення якості зображень;
- ознайомлення з моделями та методами відновлення зображень;
- ознайомлення з моделями та методами подання і оброблення кольорових зображень;
- ознайомлення з моделями та методами сегментації зображень;
- ознайомлення з моделями та методами кластеризації зображень;
- оволодіння практичними навиками з реалізації вказаних методів подання та оброблення зображень у формі алгоритмів та виконання їх у програмних середовищах, наприкладі навчального продукту *PyCharm Professional*.

### Результати навчання:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форма/Методи викладання і навчання	Форма/Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Фізичні основи формування та характеристики цифрових аерокосмічних зображень	лекції, практичні заняття, самостійна робота	письмова робота	до 6%
1.2	Просторові моделі та методи покращення якості зображень, що охоплюють градаційні перетворення, еквалізацію гістограм, методи просторової фільтрації	лекції, практичні заняття, самостійна робота	письмова робота	до 6%
1.3	Частотні моделі та методи покращення якості зображень, що охоплюють пряме та зворотне двовимірне перетворення дискретне Фур'є, фільтрацію у частотній області, фільтри низьких та високих частот	лекції, практичні заняття, самостійна робота	письмова робота	до 6%
1.4	Моделі та методи відновлення зображень, а саме: модель спотворення/відновлення зображень, моделі подання шумів, методи зниження шумів шляхом просторової фільтрації, зниження періодичних шумів, лінійну просторово інваріантну фільтрацію, інверсну фільтрацію, вінерівську фільтрацію	лекції, практичні заняття, самостійна робота	письмова робота	до 6%
1.5	Моделі та методи подання і оброблення кольорових зображень, а саме: основні моделі подання кольору зображень, обробку зображень у псевдокольорах, перетворення кольорів, згладжування та підвищення чіткості кольорових зображень, сегментацію у просторі кольорів	лекції, практичні заняття, самостійна робота	письмова робота	до 6%
1.6	Моделі та методи сегментації зображень, а саме: виявлення точок, ліній, контурів на зображенні, сегментацію за порогами, сегментацію на окремі області, сегментацію за морфологічними водорозділами	лекції, практичні заняття, самостійна робота	письмова робота	до 6%

1.7	Моделі та методи кластеризації зображень: Байєса, параметричні (максимальної правдоподібності, мінімальних відстаней, паралелепіпедів) та непараметричні методи	лекції, практичні заняття, самостійна робота	письмова робота	до 6%
2.1	Завантажувати, зберігати, виводити, перетворювати типи цифрових зображень, з використання навчального продукту PyCharm Professional	лекція, практичне заняття, самостійна робота	письмова робота	до 6%
2.2	Реалізувати просторові моделі та методи покращення якості зображень, а саме: градаційні перетворення, еквалізацію гістограм, методи просторової фільтрації, з використання навчального продукту PyCharm Professional	лекції, практичне заняття, самостійна робота	письмова робота	до 6%
2.3	Реалізувати частотні моделі та методи покращення якості зображень, а саме: пряме та зворотне двовимірне перетворення дискретне Фур'є, фільтрацію у частотній області, фільтри низьких та високих частот, з використання навчального продукту PyCharm Professional	лекції, практичне заняття, самостійна робота	письмова робота	до 6%
2.4	Реалізувати моделі та методи відновлення зображень, а саме: модель спотворення/відновлення зображень, моделі подання шумів, методи зниження шумів шляхом просторової фільтрації, зниження періодичних шумів, лінійну просторово інваріантну фільтрацію, інверсну фільтрацію, вінерівську фільтрацію, з використання навчального продукту PyCharm Professional	лекції, практичне заняття, самостійна робота	письмова робота	до 6%
2.5	Реалізувати моделі та методи подання і оброблення кольорових зображень, а саме: основні моделі подання кольору зображень, обробку зображень у псевдокольорах, перетворення кольорів, згладжування та підвищення чіткості кольорових зображень, сегментацію у просторі	лекції, практичне заняття, самостійна робота	письмова робота	до 6%

	кольорів, з використання навчального продукту PyCharm Professional			
2.6	Реалізувати моделі та методи сегментації зображень, а саме: виявлення точок, ліній, контурів на зображенні, сегментацію за порогоми, сегментацію на окремі області, сегментацію за морфологічними водорозділами, з використання навчального продукту PyCharm Professional	лекції, практичне заняття, самостійна робота	письмова робота	до 6%
2.7	Реалізувати моделі та методи кластеризації зображень: Байєса, IZODATA; параметричні (максимальної правдоподібності, мінімальних відстаней, паралелепіпедів) та непараметричні методи, з використання навчального продукту PyCharm Professional	лекції, практичне заняття, самостійна робота	письмова робота	до 6%
3.1	Ефективне використання програмних середовищ для реалізації методів оброблення цифрових зображень, та активне комунікування з викладачем та колегами	лекції, практичне заняття, самостійна робота	письмова робота	До 8%
4.1	Здатність самостійно ставити задачі та пропонувати і відповідально реалізувати у програмних середовищах їх розв'язання (здатність працювати автономно та відповідально)	лекції, практичне заняття, самостійна робота	письмова робота	до 8%

**Структура курсу:** лекційні і практичні заняття, самостійна робота.

## **Схема формування оцінки:**

### **Форми оцінювання студентів**

#### **1. Семестрове оцінювання:**

- 1) Контрольна робота «Методи подання, просторового і частотного оброблення та відновлення напівтонових зображень» – 8 балів (рубіжна оцінка 5 балів)
- 2) Контрольна робота «Методи оброблення кольорових зображень, сегментації та класифікації зображень» – 8 балів (рубіжна оцінка 5) балів)
- 3) Оцінка за роботу практичних та самостійних (у формі презентацій та рефератів) заняттях – 64 бали (рубіжна оцінка 38 балів)

2. Підсумкове оцінювання у формі заліку: максимальна оцінка 20 балів, рубіжна

**не є обов'язковим, при відмові від участі у даній формі оцінювання студент не отримає відповідні бали до семестрової кількості балів.**

Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою.

**Залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру**

	Семестрова кількість балів	ПКР (підсумкова контрольна робота) залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	48	12	60
Максимум	80	20	100

Студент не допускається до підсумкового оцінювання у формі заліку, якщо під час семестру набрав менше 20 балів.

**Організація оцінювання:** Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: виконання 7 практичних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби), виконання 7 самостійних робіт (де студенти мають продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі без обмеження інструментарію та техніки вирішення проблеми) та проведення 2 письмових модульних контрольних робіт. Підсумкове оцінювання проводиться у формі заліку.

#### Шкала відповідності

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

### СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	Самостійна робота
<i>Розділ 1 Методи подання, просторового і частотного оброблення та відновлення напівтонових зображень</i>				
1	<b>Тема 1</b> Спектр електромагнітного випромінювання, фізичні основи формування та характеристики цифрових аерокосмічних зображень	4	2	6
2	<b>Тема 2.</b> Перетворення яскравості зображень та просторова фільтрація	4	4	10
3	<b>Тема 3.</b> Методи покращення зображень у частотній області	4	4	10
4	<b>Тема 4.</b> Методи відновлення зображень	4	4	10
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>		2	
<i>Розділ 2 Методи оброблення кольорових зображень, сегментації та класифікації зображень</i>				
5	<b>Тема 5.</b> Методи подання та оброблення кольорових зображень	4	4	10
6	<b>Тема 6.</b> Методи сегментації зображень як попередній етап їх класифікації	4	4	10
7	<b>Тема 7.</b> Методи кластеризації зображень та	4	2	4

	параметричні та непараметричні методи класифікації зображень			
	<i>Модульна контрольна робота 2</i>		2	
	<i>Залік з дисципліни</i>			
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>60</b>

Примітка: слід зазначити теми, винесені на самостійне вивчення

**Загальний обсяг 120 год.**, у тому числі:

Лекцій – 28 год.

Практичні заняття - 28 год.

Консультації - 4 год.

Самостійна робота - 60 год.

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

1. 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.
2. Кобилін О.А., Творошенко І.С. Методи цифрової обробки зображень: навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021, 124.
3. Кохан С.С., Востоков А.Б. Щистанційне зонд/ванЕя Землі: Теоретичні основи, - К.: Вища школа, 2009, 511
4. Основи та методи цифрової обробки сигналів: від теорії до практики: навч. посібник / Ю.О. Ушенко, М.С. Гавриляк, М.В. Талах, В.В. Дворжак. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021, 308. ISBN 978-966-423-639-0
5. Рейда О.М., Олійник Ю.В., Панчук А.О. Синенький М.Л. Методи поліпшення цифрового зображення та відновлення його структури. *Інформаційні технології та комп'ютерна техніка*. Наукові праці ВНТУ, 2010, № 4
6. Digital Signal Processing Tutorial.  
[https://www.tutorialspoint.com/digital\\_signal\\_processing/index.htm](https://www.tutorialspoint.com/digital_signal_processing/index.htm)
7. Steven W. Smith, The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing.  
<http://www.dspguide.com/pdfbook.htm>