

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОБРОБКА ТА ДЕШИФРУВАННЯ АЕРОКОСМІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ»



Ступінь освіти	бакалавр
Освітня програма	всі освітні програми ФІТ скороченої форми
Тривалість викладання	11 чверть (скорочена форма)
Заняття:	весняний семестр
лекції:	1 година
лабораторні заняття:	2 години
Мова викладання	українська

Сторінка курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=6214>

Кафедра, що викладає Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії



**Викладач:**

**Гаркуша Ігор Миколайович**

Доцент, к.т.н., доцент кафедри

**Персональна сторінка**

[http://it.nmu.org.ua/ua/HR\\_staff/prepods/garkusha.php](http://it.nmu.org.ua/ua/HR_staff/prepods/garkusha.php)

**E-mail:**

[garkusha.i.m@nmu.one](mailto:garkusha.i.m@nmu.one)

## 1. Анотація до курсу

*Дисципліна «Обробка та дешифрування аерокосмічних зображень»* входить до складу дисциплін за вибором здобувача, що навчається за освітніми програмами спеціальностей 12 галузі знань «Інформаційні технології» за скороченою формою. Курс проводить здобувача повз основні етапи ізучення передобробки, обробки та аналізу мультиспектральних аерокосмічних зображень. Приділяється увага обробці відкритих мультиспектральних зображень з супутників Landsat-8/9 та Sentinel-2. Розглянуті питання побудови карт вегетаційних індексів, трансформування космічних зображень, різним рівням радіометричної корекції, дешифруванню та іншим питанням передобробки та обробки подібних даних. В курсі активно залучається геоінформаційна система QGIS та python-бібліотека GDAL. В ході виконання лабораторного практикуму здобувачі активно використовують програмування в середовищі MS Visual Studio Code для вирішення певних практичних завдань.

## 2. Мета та завдання курсу

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо виконання процесів обробки та дешифрування космічних мультиспектральних та панхроматичних зображень засобами open source.

### Завдання курсу:

- ознайомитися з даними дистанційного зондування, їх класифікацією, різновидами та рівнями обробки;
- опанувати базовий інструментарій передобробки та обробки аерокосмічних зображень в ПЗ QGIS;
- навчитися використовувати мову Python з бібліотекою обробки геопросторових даних GDAL в задачах передобробки та обробки космічних мультиспектральних зображень.

## 3. Результати навчання

Основні результати навчання:

- знати області застосування даних ДЗ та вміти класифікувати такі дані за різними ознаками;
- знати рівні обробки даних ДЗ;
- володіти навичками передобробки аерокосмічних знімків за потреби;
- володіти певними методами обробки та аналізу мультиспектральних космоснімків;
- володіти загальною методикою та процесом дешифрування космоснімків високої та надвисокої роздільної здатностей.

## 4. Структура курсу

### ЛЕКЦІЇ

#### 1. Вступ в ДЗ

- 1.1. Основні терміни, коротка історія розвитку
- 1.2. Групи космічних апаратів ДЗ
- 1.3. Области застосування даних ДЗ
- 1.4. Класифікація даних аерокосмічних зйомок

#### 2. Рівні обробки даних ДЗ

- 2.1. Рівні NASA EOSDIS
- 2.2. Рівні USGS Landsat
- 2.3. Продукція DigitalGlobe та Planet

#### 3. Передобробка даних ДЗ

- 3.1. Радіометрична корекція
- 3.2. Геометрична корекція
- 3.3. Градаційна корекція
- 3.4. Атмосферна корекція
- 3.5. Фільтрація

#### 4. Обробка та аналіз даних ДЗ

- 4.1. Трансформування та географічна прив'язка даних ДЗ
- 4.2. Основні перетворення та підготовка до класифікації
- 4.3. Класифікація даних ДЗ. Основні методи

## 5. Дешифрування аерокосмічних знімків

- 5.1. Вступ до дешифрування
- 5.2. Різновиди дешифрувальних ознак
- 5.3. Особливості процесу дешифрування

### ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

**PR-1** – Введення в QGIS та GDAL для задач обробки растрових геопросторових даних

**PR-2** – Обробка растрових геопросторових даних мовою Python

**PR-3** – Передобробка даних Landsat-8

**PR-4** – Передобробка даних Sentinel-2

**PR-5** – Градаційна корекція

**PR-6** – Трансформування та географічна прив'язка даних ДЗ

**PR-7** – Створення карт вегетаційних індексів

**PR-8** – Дешифрування

### 5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
PR-1	Введення в QGIS та GDAL для задач обробки растрових геопросторових даних	Персональний комп'ютер, будь-яка ОС, MS Office, або MS Office 365 або LibreOffice, Web-браузер, QGIS
PR-2	Обробка растрових геопросторових даних мовою Python	Персональний комп'ютер, будь-яка ОС, MS Office, або MS Office 365 або LibreOffice, Web-браузер, QGIS, Python, MS Visual Studio Code
PR-3	Передобробка даних Landsat-8	Персональний комп'ютер, будь-яка ОС, MS Office, або MS Office 365 або LibreOffice, Web-браузер, QGIS, Python, MS Visual Studio Code
PR-4	Передобробка даних Sentinel-2	Персональний комп'ютер, будь-яка ОС, MS Office, або MS Office 365 або LibreOffice,

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
		Web-браузер, QGIS, Python, MS Visual Studio Code
PR-5	Градаційна корекція	Персональний комп'ютер, будь-яка ОС, MS Office, або MS Office 365 або LibreOffice, Web-браузер, QGIS, Python, MS Visual Studio Code
PR-6	Трансформування та географічна прив'язка даних ДЗ	Персональний комп'ютер, будь-яка ОС, MS Office, або MS Office 365 або LibreOffice, Web-браузер, QGIS
PR-7	Створення карт вегетаційних індексів	Персональний комп'ютер, будь-яка ОС, MS Office, або MS Office 365 або LibreOffice, Web-браузер, QGIS, Python, MS Visual Studio Code
PR-8	Дешифрування	Персональний комп'ютер, будь-яка ОС, MS Office, або MS Office 365 або LibreOffice, Web-браузер, QGIS

## 6. Система оцінювання та вимоги

**6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:**

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74 – 89	добре
60 – 73	задовільно
0 – 59	незадовільно

**6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.**

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
65	30	20	5	<b>100</b>

Лабораторні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з робіт, які або присутні в опису роботи, або відповідають плану лекцій, до яких відноситься лабораторна робота.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі залікового білету, який містить 2 питання.

### 6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

Робота повинна містити розгорнуті відповіді на два питання білету. Якщо робота виконується у дистанційному режимі, то видача номеру білета проходить через систему MS Teams у зазначеній викладачем групі спілкування. В такому режимі виконана робота пишеться вручну, фотографується та відсилається на електронну пошту викладача у впродовж встановленого викладачем часу. За виконану роботу нараховуються бали:

**65 балів** – дана розгорнута відповідь на два питання.

**50 балів** – дана розгорнута відповідь на одне питання, але є помилки при розгляді іншого питання, або є несуттєві помилки у відповідях на два питання.

**30 балів** – дана повна відповідь на одне питання або на два питання із значними помилками.

**20 балів** – відповідь на одне питання із значними помилками.

**0 балів** – відповіді на питання відсутні або повністю невірні, або робота здана несвоєчасно.

### 6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи

З кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує запитання з переліку контрольних питань до роботи. Кількість вірних відповідей визначають кількість отриманих балів.

## 7. Політика курсу

### 7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика

щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка" (<http://surl.li/riyfbm>).

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

### **7.2. Комунікаційна політика**

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

### **7.3. Політика щодо перескладання**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

### **7.4 Політика щодо оскарження оцінювання**

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань, він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

### **7.5. Відвідування занять**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

### **7.6. Бонуси**

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії, здобувачу вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою навчальної активності здобувача, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Обробка та дешифрування аерокосмічних зображень». За участь у анкетуванні здобувач вищої освіти отримує додатково **5 балів**.

## **8. Рекомендовані джерела інформації**

- 1 Державний стандарт України ДСТУ 4758:2007 "Дистанційне зондування Землі з космосу. Оброблення даних. Терміни та визначення понять". – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 12 с.
- 2 Гаркуша І.М. Конспект лекцій з дисципліни “Обробка та дешифрування аерокосмічних зображень” для бакалаврів 12 галузі знань «Інформаційні технології», 2023. Дистанційний курс Moodle. URL:

<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=6214>.

- 3 Основи дистанційного зондування Землі : історія та практичне застосування : навч. посіб. / С. О. Довгий, В. І. Лялько, С. М. Бабійчук, Т. Л. Кучма, О. В. Томченко, Л. Я. Юрків. К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 316 с.
- 4 Floyd F. Sabins Jr., James M. Ellis. Remote Sensing: Principles, Interpretation, and Applications, 4th Edition. – Waveland Press, Inc., 2020. – 524 p. ISBN-10: 1478637102, ISBN-13: 978-1478637103.
- 5 James B. Campbell, Randolph H. Wynne, Valerie A. Thomas. Introduction to Remote Sensing, 6th Edition. – The Guilford Press, 2022. – 634 p. ISBN-10: 1462549403, ISBN-13: 978-1462549405.
- 6 Emilio Chuvieco. Fundamentals of Satellite Remote Sensing: An Environmental Approach, 3rd Edition. – CRC Press, 2023. – 416 p. ISBN-10: 1032654449, ISBN-13: 978-1032654447.