

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету

\_\_\_\_\_ Олександр Шевченко

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2026 р.

**СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри

геоінформатики і аерокосмічних

досліджень Землі

Протокол № \_\_\_\_ від " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2026 р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Антоніна Москаленко

**РОЗГЛЯНУТО**

Гарант ОП «Геодезія та землеустрій»

\_\_\_\_\_ Мартин Андрій Геннадійович

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МЕТОДИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ**

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G18 Геодезія та землеустрій

Освітня програма Геодезія та землеустрій

Факультет Землевпорядкування

Розробник: Москаленко А.А., к.т.н., доцент, завідувач кафедри

Київ - 2026 р.

## Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Методи дистанційного зондування Землі» передбачає розгляд пасивних і активних методів дистанційного зондування та їх застосування в управлінні земельними й природними ресурсами. Він забезпечує формування теоретичних знань щодо функціонування різних методів ДЗЗ, використання цифрових технологій для підвищення просторового розрізнення даних космічних зйомок, а також практичних навичок тематичного дешифрування на основі класифікаторів із жорсткими та м'якими умовами. Окрему увагу приділено використанню вегетаційних параметрів для визначення стану агрономічних та лісових ресурсів, засвоєнню концепції вегетаційних індексів та «лінії ґрунту». Метою дисципліни є розгляд пасивних та активних методів дистанційного зондування Землі та їх застосування в управлінні природними ресурсами. Завдання курсу полягають у формуванні теоретичних знань і практичних навичок щодо функціонування методів ДЗЗ, використання цифрових методів підвищення просторового розрізнення, тематичного дешифрування та застосування вегетаційних параметрів для оцінки стану агрономічних і лісових ресурсів. Практична частина дисципліни включає лабораторні роботи зі збору даних за допомогою симулятора DJI, симулятор планування та управління польотами БПЛА з підтримкою складних місій і картографування, а також отримання та обробки супутникових даних Sentinel 2 для аналізу стану рослинності та екологічних параметрів територій. Таким чином, курс поєднує теоретичні основи дистанційного зондування з практичними інструментами збору й аналізу геопросторових даних, формуючи комплексне уявлення про сучасні методи моніторингу та управління природними ресурсами

## Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь

|                  |                                         |
|------------------|-----------------------------------------|
| Освітній ступінь | Другого (магістерського) ОП             |
| Галузь знань     | G Інженерія, виробництво та будівництво |
| Спеціальність    | G18 Геодезія та землеустрій             |
| Освітня програма | Геодезія та землеустрій                 |
| Факультет/ННІ    | Землевпорядкування                      |

## Характеристика навчальної дисципліни

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Вид                         | Вибіркова |
| Загальна кількість годин    | 90        |
| Кількість кредитів ECTS     | 3         |
| Кількість змістових модулів | 2         |

|                                         |         |
|-----------------------------------------|---------|
| Курсовий проект (робота) (за наявності) | -       |
| Форма контролю                          | Екзамен |

### Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти (повний термін навчання)

|                                                                            | Форма здобуття вищої освіти |        |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------|
|                                                                            | денна                       | заочна |
| Курс (рік підготовки)                                                      | 1                           | -      |
| Семестр                                                                    | 1                           | -      |
| Лекційні заняття                                                           | 15 год.                     | -      |
| Лабораторні роботи                                                         | 15 год.                     | -      |
| Практичні, семінарські заняття                                             | -                           | -      |
| Самостійна робота                                                          | 60 год.                     | -      |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти | 2 год.                      | -      |
| Форма контролю                                                             | Екзамен                     | -      |

### Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

**Мета:** Метою вивчення дисципліни є розгляд пасивних та активних методів дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), Включаючи дані отримані з БПЛА, їх застосування в управлінні земельними та природними ресурсами

**Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню «Методи дистанційного зондування Землі» (за їх наявності)**

#### Набуття компетентностей

ЗК1 — Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК3 — Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК5 — Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

СК2 — Здатність критично осмислювати сучасні проблеми і перспективні напрями розвитку геодезії та землеустрою та суміжних галузей знань.

СК4 — Здатність здійснювати пошук необхідної інформації, обирати і застосовувати сучасні методи обробки, аналізу, оцінювання та оприлюднення даних, зокрема

геопросторових, та метаданих при розв'язанні комплексних задач геодезії та землеустрою.

СК5 — Здатність обґрунтовувати і оцінювати методи обстежень, вишукувань, випробувань, діагностики, моніторингу об'єктів геодезії та землеустрою.

СК7 — Здатність організовувати діяльність та ефективно керувати складними та/або непередбачуваними робочими процесами у сфері геодезії та землеустрою.

СК9 — Здатність розробляти і застосовувати нові стратегічні підходи до вирішення проблем у сфері геодезії та землеустрою.

СК10 — Здатність планувати і виконувати топографо-геодезичні та землевпорядні роботи при розв'язанні завдань економіки землекористування, реалізації земельної та аграрної політики для покращення якості життя людей.

### **Програмні результати навчання**

ПРН3 — Приймати ефективні рішення щодо розв'язання завдань прикладного, дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері геодезії та землеустрою, аналізувати альтернативи, будувати прогнози, оцінювати ризики, зокрема в умовах неповної та/або суперечливої інформації та неоднозначних вимог.

ПРН4 — Будувати і досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів, застосовувати їх для створення інновацій у сфері геодезії та землеустрою.

ПРН5 — Створювати та розвивати інфраструктури геопросторових даних, опрацьовувати та оприлюднювати геопросторові дані та метадані, що стосуються геодезії та землеустрою.

ПРН7 — Обґрунтовувати вибір обладнання, технологій і процесів щодо управління виробництвом і проведення досліджень у сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузях.

ПРН8 — Розробляти і керувати проєктами з урахуванням технологічних умов та вимог щодо управління виробництвом у сфері геодезії та землеустрою та з дотичних міждисциплінарних напрямів, з урахуванням економічних, соціальних, екологічних і правових аспектів; готувати технічні завдання, заявки на фінансування проєктів, здійснювати планування робіт, планувати ресурси і керувати ними.

ПРН9 — Розробляти і впроваджувати заходи з оперативного та перспективного управління, прогнозування і планування геодезичного, картографічного та землевпорядного виробництва з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.

### **Програма та структура навчальної дисципліни**

| Назви змістових модулів і тем                                                         | Кількість годин (денна форма) |           |          |          |           |           | Кількість годин (заочна форма) |     |     |   |      |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|--------------------------------|-----|-----|---|------|--------|
|                                                                                       | л                             | лаб       | сем      | п        | с.р.      | усього    | л                              | лаб | сем | п | с.р. | усього |
| <b>Модуль 1. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ ТА МЕТОДИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ</b>        |                               |           |          |          |           |           |                                |     |     |   |      |        |
| Тема 1. Інформаційні електронні ресурси для одержання даних космічних зйомок          | 2                             | 2         | -        | -        | 10        | 14        | -                              | -   | -   | - | -    | -      |
| Тема 2. Рівні оброблення знімків основних космічних апаратів                          | 2                             | 2         | -        | -        | 10        | 14        | -                              | -   | -   | - | -    | -      |
| Тема 3. Методи дистанційного знімання                                                 | 2                             | 2         | -        | -        | 13        | 17        | -                              | -   | -   | - | -    | -      |
| <b>Разом за модулем 1</b>                                                             | <b>6</b>                      | <b>6</b>  | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>33</b> | <b>45</b> | -                              | -   | -   | - | -    | -      |
| <b>Модуль 2. АНАЛІЗ ТА ТЕМАТИЧНА ОБРОБКА ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ</b>           |                               |           |          |          |           |           |                                |     |     |   |      |        |
| Тема 1. Вегетаційні параметри рослинності                                             | 4                             | 2         | -        | -        | 8         | 14        | -                              | -   | -   | - | -    | -      |
| Тема 2. Поліпшувальні перетворення знімків                                            | 2                             | 4         | -        | -        | 8         | 14        | -                              | -   | -   | - | -    | -      |
| Тема 3. Часові ряди даних космічних зйомок. Тематична обробка даних ДЗЗ часового ряду | 3                             | 3         | -        | -        | 11        | 17        | -                              | -   | -   | - | -    | -      |
| <b>Разом за модулем 2</b>                                                             | <b>9</b>                      | <b>9</b>  | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>27</b> | <b>45</b> | -                              | -   | -   | - | -    | -      |
| Курсовий проект (робота)                                                              | -                             | -         | -        | -        | -         | -         | -                              | -   | -   | - | -    | -      |
| <b>Усього годин</b>                                                                   | <b>15</b>                     | <b>15</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>60</b> | <b>90</b> | -                              | -   | -   | - | -    | -      |

Теми лекцій

| № з/п               | Назва теми                                                                            | Кількість годин |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1                   | Тема 1. Інформаційні електронні ресурси для одержання даних космічних зйомок          | 2               |
| 2                   | Тема 2. Рівні оброблення знімків основних космічних апаратів                          | 2               |
| 3                   | Тема 3. Методи дистанційного знімання                                                 | 2               |
| 4                   | Тема 4. Вегетаційні параметри рослинності                                             | 4               |
| 5                   | Тема 5. Поліпшувальні перетворення знімків                                            | 2               |
| 6                   | Тема 6. Часові ряди даних космічних зйомок. Тематична обробка даних ДЗЗ часового ряду | 3               |
| <b>Всього годин</b> |                                                                                       | <b>15</b>       |

Теми лабораторних занять

| № з/п               | Назва теми                                                                                                                                             | Кількість годин |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1                   | Збір даних з використанням симулятора DJI                                                                                                              | 2               |
| 2                   | Робота з симулятором планування та управління польотами безпілотних літальних апаратів із підтримкою складних місій та картографування                 | 2               |
| 3                   | Збір даних з Sentinel-2                                                                                                                                | 2               |
| 4                   | Визначення вегетаційних індексів деревної рослинності на територію дослідження. Порівняння інформативності вегетаційних індексів для різних дат зйомки | 2               |
| 5                   | Навчальні вибірки та їх оцінка                                                                                                                         | 2               |
| 6                   | Тематичне картографування на основі даних ДЗЗ                                                                                                          | 2               |
| 7                   | Оцінювання якості отриманої тематичної карти за даними ДЗЗ                                                                                             | 3               |
| <b>Всього годин</b> |                                                                                                                                                        | <b>15</b>       |

### Теми самостійної роботи

| № з/п               | Назва теми                                                                                                                    | Кількість годин |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1                   | Порівняльна характеристика безкоштовних електронних ресурсів для одержання даних ДЗЗ                                          | 10              |
| 2                   | Рівні оброблення даних дистанційного зондування Землі, що надані у вільному доступі (порівняльна характеристика за варіантом) | 10              |
| 3                   | Технології підвищення просторового розрізнення знімків                                                                        | 13              |
| 4                   | Веgetаційні індекси, що є інформативними за незначного рослинного покриття                                                    | 4               |
| 5                   | Веgetаційні індекси, що є інформативними незалежно від топографічних особливостей території                                   | 4               |
| 6                   | Порівняльна характеристика методів поліпшувальних перетворень знімків                                                         | 8               |
| 7                   | Аналіз застосування часових рядів в різних галузях (за даними наукових статей та публікації).                                 | 11              |
| <b>Всього годин</b> |                                                                                                                               | <b>60</b>       |

### Методи навчання

#### Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- Усне або письмове опитування
- Тестування
- Захист лабораторних робіт

**Методи навчання:**

- Проблемне навчання
- Практико-орієнтоване навчання
- Навчання через дослідження
- Лекція
- Лабораторна робота
- Командна робота

**Оцінювання результатів навчання**

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

**Розподіл балів за видами навчальної діяльності**

| Вид навчальної діяльності                                                                                                                                  | Результати навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Оцінювання |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Модуль 1. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ ТА МЕТОДИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ</b>                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |
| Лабораторна робота. Збір даних з використанням симулятора DJI                                                                                              | ПРН 3, ПРН 4, ПРН 5. Модуль спрямований на ознайомлення студентів з основами збору, обробки та аналізу даних дистанційного зондування Землі за допомогою сучасних інструментів та ресурсів. Студенти навчатимуться використовувати симулятори безпілотних апаратів і супутникові дані для створення геопросторових інформаційних ресурсів, аналізувати доступні електронні ресурси та технології підвищення якості даних. Вивчення включає практичні навички роботи з симуляторами, Sentinel-2 та аналізу даних у контексті сучасних геодезичних задач. | 10         |
| Лабораторна робота. Робота з симулятором планування та управління польотами безпілотних літальних апаратів із підтримкою складних місій та картографування |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10         |
| Лабораторна робота. Збір даних з Sentinel-2                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 20         |

| Вид навчальної діяльності                                                                                                                                                  | Результати навчання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Оцінювання |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Самостійна робота.<br>Порівняльна характеристика безкоштовних електронних ресурсів для одержання даних ДЗЗ                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10         |
| Самостійна робота. Рівні оброблення даних дистанційного зондування Землі, що надані у вільному доступі (порівняльна характеристика за варіантом)                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10         |
| Самостійна робота. Технології підвищення просторового розрізнення знімків                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10         |
| Модульна контрольна. Нова позиція оцінювання                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 30         |
| Всього за модулем 1                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 100        |
| Модуль 2. АНАЛІЗ ТА ТЕМАТИЧНА ОБРОБКА ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |            |
| Лабораторна робота. Визначення вегетаційних індексів деревної рослинності на територію дослідження. Порівняння інформативності вегетаційних індексів для різних дат зйомки | ПРН 3, ПРН 4, ПРН 5. Модуль спрямований на формування навичок аналізу та обробки тематичних даних, отриманих з дистанційних джерел. Студенти навчатися визначати вегетаційні індекси, оцінювати якість тематичних карт, застосовувати методи порівняльного аналізу та часових рядів для різних галузей. Практичні заняття включають визначення індексів рослинності, створення тематичних карт та аналіз їх якості, що дозволить підвищити рівень компетентності у сучасних технологіях геодезії та землеустрою. | 10         |
| Лабораторна робота. Навчальні вибірки та їх оцінка                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10         |
| Лабораторна робота. Тематичне картографування на основі даних ДЗЗ                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10         |
| Лабораторна робота. Оцінювання якості отриманої тематичної карти за даними ДЗЗ                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10         |

| Вид навчальної діяльності                                                                                                                           | Результати навчання | Оцінювання |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|
| Самостійна робота.<br>Вегетаційні індекси, що є інформативними за незначного рослинного покриву                                                     |                     | 5          |
| Самостійна робота.<br>Вегетаційні індекси, що є інформативними незалежно від топографічних особливостей території                                   |                     | 5          |
| Самостійна робота.<br>Порівняльна характеристика методів поліпшувальних перетворень знімків                                                         |                     | 10         |
| Самостійна робота. Аналіз застосування часових рядів в різних галузях (за даними наукових статей та публікації)                                     |                     | 10         |
| Модульна контрольна. Нова позиція оцінювання                                                                                                        |                     | 30         |
| Всього за модулем 2                                                                                                                                 |                     | 100        |
| 1) За участь у конференціях, семінарах, олімпіадах. 2) За публікації статей, тез. 3) За участь та перемогу у конкурсах студентських наукових робіт. |                     | +5балів    |
| Навчальна робота (разом за семестр)                                                                                                                 |                     | 70         |
| Підсумковий екзамен                                                                                                                                 |                     | 30         |
| Разом за курс                                                                                                                                       |                     | 100        |

### Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

| Рейтинг здобувача вищої освіти, бали | Оцінка за національною системою (екзамен/залік) |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 90-100                               | відмінно                                        |
| 74-89                                | добре                                           |
| 60-73                                | задовільно                                      |
| 0-59                                 | незадовільно                                    |

### Політика оцінювання

|                                                  |                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b> | Лабораторні, самостійні та модульні роботи необхідно здавати у заплановані терміни. Перескладання модульних робіт допускається за наявності поважних причин у визначені кафедрою строки. |
| <b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>  | Списування, використання сторонніх матеріалів і несанкціонованих пристроїв під час виконання контрольних робіт, заліку або екзамену заборонено.                                          |
| <b>Політика щодо відвідування:</b>               | Відвідування занять є обов'язковим. Пропуски відпрацьовуються згідно з індивідуальним графіком та правилами кафедри.                                                                     |

## Навчально-методичне забезпечення

-електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1595>);

## Рекомендовані джерела інформації

1. Moskalenko, A., Ievsiukov, T., Tonkha, O., & Litvinov, D. (2026, April). Geospatial monitoring of war impacts on forest ecosystems using Sentinel 2 time series. In 19th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment (Vol. 2026, pp. 1–5). <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202655143>
2. ZhaiY, ZhouL, QiH, GaoP, ZhangC (2023). Application of Visible/ Near-Infrared Spectroscopy and Hyperspectral Imaging with Machine Learning for High-Throughput Plant Heavy Metal Stress Phenotyping: A Review. Plant Phenomics2023; 5: Article 0124. <https://doi.org/10.34133/plantphenomics.0124>
3. Copernicus Browser (n.d.) Copernicus Programme. Retrieved December 17, 2025 from <https://browser.dataspace.copernicus.eu/>
4. Fundamentals of Remote Sensing : Practice Book. Part 1. / S. M. Babiichuk, L. Ya. Iurkiv, O. V. Tomchenko, T. L. Kuchma. – Kyiv : The Junior Academy of Sciences of Ukraine, National Center, 2022. – 120 p. URL: [https://www.sentinel-hub.com/explore/education/resources/docs/2022\\_fundamentals-of-remote-sensing.pdf](https://www.sentinel-hub.com/explore/education/resources/docs/2022_fundamentals-of-remote-sensing.pdf)
5. Lillesand, Thomas M. Remote sensing and image interpretation / Thomas M. Lillesand, Ralph W. Kiefer, Jonathan W. Chipman. —Seventh edition. 2018. P778
6. Кохан С.С., Востоков А.Б. Методи ДЗЗ. Навчальний посібник. К. ЦП Компрінт. 2021. 286 с
7. Кохан С.С. Дистанційне зондування Землі: теоретичні основи: підручник / С.С. Кохан, А.Б. Востоков. К.: Вища школа, 2009. 511 с.
8. Advanced Remote Sensing and GIS. Training Manual Developed by CEGIS, USFS and BFD

9. ДСТУ 4758-2007 "Дистанційне зондування Землі з космосу: Оброблення даних: Терміни та визначення
10. 120 Landsat Data Applications, Used in Different Field. URL: <https://grindgis.com/blog/120-landsat-data-applications>
11. NASA. URL: <https://www.earthdata.nasa.gov/learn/earth-observation-data-basics/remote-sensing#data-processing-interpretation-and-analysis>
12. Moskalenko A. Domina I. Mapping bee forage trees / Землеустрій, кадастр і моніторинг земель, 2018, № 4, с.61-67