

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики та водного господарства

**05-04-096S**

## СИЛАБУС

навчальної  
дисципліни

## SYLLABUS

academic discipline

Дистанційне зондування Землі		Earth remote sensing
Шифр за ОП	<b>ПП 15</b>	Code in Educational Program
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)
Галузь знань <b>Природничі науки</b>	<b>10</b>	Field of knowledge <b>Natural Sciences</b>
Спеціальність <b>Науки про Землю</b>	<b>103</b>	Field of study: <b>Earth science</b>
Освітня програма: <b>Геологія</b>		Educational Program: <b>Geology</b>

м. Рівне - 2025

Силабус навчальної дисципліни «Дистанційне зондування Землі» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Геологія» спеціальності 103 Науки про землю. Рівне. НУВГП, 2025. 12 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/31398/>

Розробник силабусу: Лагоднюк Аліна Михайлівна, старший викладач кафедри геодезії та картографії Національного університету водного господарства та природокористування

Силабус схвалений на засіданні кафедри  
Протокол № 5 від "7" січня 2025 року

Завідувач кафедри: Янчук Руслан Миколайович, кандидат технічних наук, доцент.

Керівник (гарант) ОП: Мельничук Віктор Григорович, доктор геологічних наук, професор.

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ ЕАВГ  
Протокол № 6 від "28" січня 2025 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ ЕАВГ: Сафоник А.П., д.т.н., професор.

© Лагоднюк А.М., 2025  
© НУВГП, 2025

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Геологія
Спеціальність	103 Науки про Землю
Рік навчання, семестр	Другий рік, IV семестр / третій рік, V семестр
Кількість кредитів	4
Лекції:	20/6
Практичні заняття:	20/6
Самостійна робота:	80/108
Курсова робота:	-
Форма навчання	Денна/заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	українська
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА	



*Лагоднюк Аліна Михайлівна, старший викладач кафедри геодезії та картографії Національного університету водного господарства та природокористування*

Вікіситет	<a href="https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Лагоднюк_Аліна_Михайлівна">https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Лагоднюк_Аліна_Михайлівна</a>
Як комунікувати	Корпоративна пошта викладача: <a href="mailto:a.m.lahodniuk@nuwm.edu.ua">a.m.lahodniuk@nuwm.edu.ua</a> Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

### Мета та завдання

*Мета викладання дисципліни - формування у студентів системних знань та розуміння основ дистанційного зондування, технологій попередньої та тематичної обробки даних дистанційного зондування, пошуку необхідних даних згідно заданих параметрів, виконання операцій моделювання та просторового аналізу засобами геоінформаційних систем.*

*Після вивчення дисципліни студенти повинні вміти завантажувати та працювати з растровими зображеннями різних космічних систем, обирати матеріали згідно заданих параметрів; застосовувати класифікаційні методи аналізу (розпізнавання образів); створювати мозаїки зображень; створювати індексні зображення; проводити аналіз різночасових знімків.*

### Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1353>

### Передумови вивчення

**(місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)**

Для успішного оволодіння цією дисципліною студенти повинні мати ґрунтовні знання з дисциплін «Історія та методологія наук про Землю», «Топографія з основами геодезії» та «Загальна геологія». Отримані ж знання та навички будуть корисними при вивченні таких дисциплін: «Структурна геологія та геокартування», «Геологія України», «Геоінформаційні системи і бази даних», «Методи геоінформаційного картографування і моделювання»

### **Компетентності**

*ЗК04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності за спеціалізацією геологія.*

*ЗК08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.*

*ЗК12. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).*

*ФК14. Знання та розуміння теоретичних основ наук про Землю як комплексну природну систему.*

*ФК16. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз геологічних даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.*

*ФК17. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.*

*ФК19. Здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.*

*ФК20. Здатність проводити моніторинг природних геологічних процесів.*

*ФК23. Здатність ідентифікувати та класифікувати відомі і реєструвати нові об'єкти у геосферах, їх властивості та притаманні їм процеси.*

*ФК24. Здатність здійснювати геологічне вивчення надр Волино-Подільського регіону на всіх стадіях геологорозвідувальних робіт на тверді корисні копалини.*

### **Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)**

*ПРН03. Спілкуватися іноземною мовою за фахом.*

*ПРН04. Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.*

*ПРН06. Визначати основні характеристики, процеси, історію і склад Землі як планетарної системи та її геосфер.*

*ПРН07. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.*

*ПРН10. Аналізувати склад і будову ділянок земної кори різних просторово-часових масштабах.*

*ПРН13. Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.*

*ПРН15. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки геологічних даних.*

*ПРН18. Виконувати геологічне вивчення надр Волино-Подільського та інших регіонів України на всіх стадіях геологорозвідувальних робіт на тверді корисні копалини.*

## Структура та зміст освітнього компонента

Види робіт, кількість годин (денна/заочна), результати навчання, література

Зміст тем

### Модуль 1

#### Попередня обробка даних дистанційного зондування.

##### Тема 1. Дистанційне зондування, загальна характеристика та застосування даних ДЗ.

Лекції 4/1  
Практичні 2/1  
Самостійна 10/12  
ПРН03, ПРН04,  
ПРН07, ПРН10,  
ПРН13, ПРН15,  
ПРН18  
Література [1], [2],  
[3], [4], [5], [6], [7],  
[8], [10]

Поняття дистанційного зондування. Історія розвитку технологій обробки даних ДЗ. Основні визначення. Переваги застосування ДДЗ та їх ефективність. Застосування даних ДЗ Землі з космосу в Україні та світі.

**Практична складова:**Пошук та завантаження даних дистанційного зондування у вільному доступі.

##### Тема 2. Фізичні основи дистанційного зондування

Лекції 2/1  
Практичні 2/1  
Самостійна 8/12  
ПРН03, ПРН04,  
ПРН06, ПРН07,  
ПРН15  
Література [1], [2],  
[3], [4], [5], [8]

Спектральний діапазон електромагнітного випромінювання. Відбивання та розсіювання сонячної енергії поверхнею. Особливості спектральних характеристик об'єктів. Вплив атмосфери.

**Практична складова:**Аналіз метаданих. Опис знімків дистанційного зондування.

##### Тема 3. Основні характеристики аерокосмічних знімальних систем та знімків, отриманих за їх допомогою.

Лекції 4/0  
Практичні 2/1  
Самостійна 10/14  
ПРН03, ПРН04,  
ПРН07, ПРН13,  
ПРН15  
Література [1], [2], [3],  
[4], [5], [6], [7], [8], [9],  
[10], [11]

Загальна схема дистанційного зондування. Пасивне та активне ДЗЗ. Системи дистанційного зондування: аерокосмічні та наземні. Загальна характеристика знімальних систем. Основні характеристики супутникових знімків.

**Практична складова:**Знайомство з QGIS. Попередня обробка даних дистанційного зондування. Вирізання необхідного фрагменту.

##### Тема 4. Попередня обробка даних дистанційного зондування.

<p>Лекції 2/0          Практичні 2/1          Самостійна 10/14          ПРН04, ПРН06,          ПРН07, ПРН13,          ПРН15, ПРН18          Література [1], [2], [3],          [4], [5], [7], [8], [9], [11]</p>	<p>Основні етапи обробки даних ДЗ. Якість зображень. Попередня обробка ДДЗ: геометрична корекція супутникових зображень, радіометрична корекція результатів ДЗ, атмосферна корекція, відновлення пропущених пікселів, покращення зображень шляхом зміни контрасту, фільтрація зображень.  <b>Практична складова:</b> Створення кольорових синтезованих зображень. Інтерпретація отриманих зображень.</p>
<p><b>Модуль 2</b>  <b>Тематична обробка, аналіз та застосування даних дистанційного зондування</b></p>	
<p><b>Тема 5. Основи дешифрування та інтерпретації знімків.</b></p>	
<p>Лекції 2/1          Практичні 2/0          Самостійна 10/14          ПРН03, ПРН04,          ПРН06, ПРН07,          ПРН10, ПРН15,          ПРН18          Література [1], [3],          [4], [5], [11]</p>	<p>Суть та ознаки дешифрування. Прямі та непрямі ознаки дешифрування. Приклади дешифрування окремих елементів: населені пункти та транспортна мережа, водні об'єкти, рельєф земної поверхні, екзогенні геологічні процеси, рослинність.  <b>Практична складова:</b> Виділення класів на супутникових зображеннях та створення навчальних полігонів. Створення спектральних сигнатур класів.</p>
<p><b>Тема 6. Класифікаційні методи аналізу даних ДЗ.</b></p>	
<p>Лекції 2/1          Практичні 4/1          Самостійна 12/14          ПРН03, ПРН04,          ПРН06, ПРН07,          ПРН10, ПРН13,          ПРН15, ПРН18          Література [1], [3], [4],          [5], [6], [8], [11]</p>	<p>Класифікаційні методи аналізу даних ДЗ. Види класифікацій. Контрольована класифікація. Етапи контрольованої класифікації. «Жорсткі» класифікатори. «Гнучкі» класифікатори. Неконтрольована класифікація. Класифікація гіперспектральних зображень. Дешифрування на основі нейронних мереж.  <b>Практична складова:</b> 1. Контрольована класифікація даних. 2. Неконтрольована класифікація.</p>
<p><b>Тема 7. Індексні карти.</b></p>	
<p>Лекції 2/1          Практичні 2/0          Самостійна 10/14          ПРН03, ПРН07,          ПРН10, ПРН13,          ПРН15, ПРН18          Література [1], [3], [4],          [5], [6], [8], [11]</p>	<p>Спектральне перетворення зображень. Поняття спектрального індексу. Приклади спектральних індексів. Вегетаційні індекси NDVI. Грунтова лінія. Типи вегетаційних індексів в залежності від співвідношення з грунтовою лінією. Використання індексних вегетаційних карт.  <b>Практична складова:</b> Створення індексних зображень на основі підготовлених безкоштовних знімків.</p>

## Тема 8. Застосування дистанційного зондування Землі в геології.

Лекції 2/1  
Практичні 4/1  
Самостійна 10/14  
ПРН03, ПРН04,  
ПРН06, ПРН07,  
ПРН10, ПРН13,  
ПРН15, ПРН18  
Література [3], [4], [6]

Історія розвитку використання дистанційних методів для геологічних досліджень в Україні. Методи дистанційного пошуку покладів корисних копалин. Геоекологічний моніторинг екзогенних геологічних процесів: зсувів, підтоплень, розвитку карстів, абразій, просідань, ерозій та інше.

**Практична складова:** 1. Дослідження антропогенних змін природного ландшафту внаслідок несанкціонованого видобутку бурштину на Рівненщині. 2. Визначення місць просідання лесових ґрунтів за допомогою знімків дистанційного зондування.

### Форми та методи навчання

*У процесі вивчення навчальної дисципліни застосовуються різні методи навчання, зокрема інформаційний, ілюстративний, дистанційний та проблемний. Лекції організуються з використанням технічних засобів навчання та супроводжуються демонстрацією рисунків, схем, відео та прикладів мультимедійним засобом.*

*На аудиторних заняттях розглядаються завдання, які наближені до реальних виробничих задач. Під час практичних занять студенти використовують персональні комп'ютери для обробки та аналізу даних дистанційних зондувань. Це включає в себе підбір оптимальних даних дистанційного зондування у вільному доступі та попередню їх обробку, а також аналіз даних. Цей підхід сприяє не лише оволодінню методами обробки даних та їх технологічної реалізації, але й розвитку творчого підходу, самостійного мислення, аналітичних навичок та методики прийняття управлінських рішень.*

*Важливою частиною самостійної підготовки студентів є опрацювання основної та допоміжної навчальної, навчально-методичної та нормативної літератури. Для досягнення мети та завдань вивчення освітнього компонента студентам надаються індивідуальні консультації. Усі студенти, незалежно від форми навчання, можуть отримати доступ до навчальних матеріалів та методичного забезпечення через платформу Moodle та цифровий репозиторій НУВГП.*

### Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

*Курс розроблений на основі відкритої ГІС QGIS, а також безкоштовного модуля Semi-Automatic Classification Plugin (SCP) з відкритим вихідним кодом для QGIS, призначеним для проведення напіваавтоматичної класифікації даних дистанційного зондування.*

### Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання

Процедури проведення поточного та підсумкового контролів знань здобувачів у НУВГП регламентовано Положенням про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/>.

Система оцінювання результатів навчання студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. Ця шкала розподіляється на дві частини:

60 балів – поточна складова оцінювання;

40 балів – модульна складова оцінювання.

Поточна складова оцінювання (60 балів) накопичується студентом у процесі виконання практичних робіт (всього 10), виконання самостійної роботи та відвідування лекцій.

Модульний контроль проходить у формі тестування із застосуванням системи Moodle. Передбачено два модульних контролі знань, кожен з яких оцінюється у 20 балів.

У тестах 1 і 2 модульних контролів вивчення дисципліни міститься по 32 питання різної складності:

рівень 1 – 26 питань по 0,5 бала (13 балів),

рівень 2 – 5 питань по 1 балу (5 балів),

рівень 3 – 1 питання по 2 бали (2 бали).

Усього – по 20 балів.

Час тестування обмежений – 40 хвилин. Дата тестування призначається за тиждень до його проведення та повідомляється студентові.

**Рекомендована література (основна, допоміжна)**



### Основна література

1. Байрак Г.Р., Муха Б.П. Дистанційні дослідження Землі: Навч. посіб. – Львів: Видав. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. – 712 с
  2. Бурштинська Х.В., Станкевич С.А. Аерокосмічні знімальні системи: Підручник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2013. – 316 с.
  3. Довгий С.О., Бабійчук С.М., Кучма Т.Л., Томченко О.В., Юрків Л.Я.. Дистанційне зондування Землі: аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах. – Київ: НЦ «Мала академія наук», 2020.-268 с.
  4. Довгий С.О., Лялько В.І., Бабійчук С.М., Кучма Т.Л., Томченко О.В., Юрків Л.Я. Основи дистанційного зондування Землі: історія та практичне застосування : навч. посіб. – К.: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. – 316 с.
  5. Кохан С.С., Востоков А.Б.. Дистанційне зондування Землі: теоретичні основи. – К.: Вища школа, 2009.
  6. Мичак А.Г., Філіпович В.Є., Приходько В.Л. та ін. Аерокосмічні дослідження геологічного середовища: Наук.метод. посіб. /, – К.: Мінприроди України, Держгеолслужба, 2010. – 246 с
  7. Свідзінська Д. В. Методи геоекологічних досліджень: геоінформаційний практикум на основі відкритої ГІС SAGA : навч. посіб. Київ : Логос, 2014. 402 с
- Додаткова література**
8. Муха Б.П., Байрак Г.Р. Дистанційні дослідження Землі (частина 1): Підручник. – Львів: Вид.центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. - 600 с.
  9. Свидзинская Д.В., Бруй А.С.. Основи QGIS. – К., 2014. 83 с.
  10. Словник з дистанційного зондування Землі. – За ред. В.І. Лялько та М.О. Попова. – К.: СП «Аверс», 2004. – 170 с
  11. Semi-Automatic Classification Plugin Documentation. Реліз 6.4.0.2 Luca Congedo, січ.05, 2020

### Інформаційні ресурси в Інтернет

Геологічна служба США [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.usgs.gov/> Назва з екрана

Європейське космічне агентство [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home> Назва з екрана

Офіційний сайт Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру <https://land.gov.ua/>

### Поєднання навчання та досліджень

Студенти мають можливість бути залученими до виконання індивідуальних завдань дослідницького характеру, а також до написання та опублікування наукових статей з тематики освітнього компонента. Такий вид діяльності стимулюється додатково балами.

### ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

#### Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

- Аналітичні навички.
- Гнучкість розуму.
- Здатність логічно обґрунтовувати позицію.
- Ініціативність.
- Здатність до міжособистісної взаємодії.
- Критичне мислення.
- Формування власної думки та прийняття рішень.

## Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», розміщений документ за покликанням <https://ep3.nuwm.edu.ua/30369/>. За цим документом реалізується і право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі. Перездача модульних контролів реалізовується на навчальній платформі MOODLE згідно діючого порядку. Оголошення стосовно дедлайнів здачі виконаних лабораторних робіт, звітів про самостійну роботу з навчальної дисципліни відповідно до політики оцінювання оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1353> за календарем.

## Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з діючим Положенням: <https://ep3.nuwm.edu.ua/18660/>. Зокрема, студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання. Важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними програмними результатами навчання та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

## Правила академічної доброчесності

Списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, передбачає позбавлення студента подальшого права здавати матеріал і у нього виникає академічна заборгованість. За списування під час виконання окремих завдань, студенту знижується оцінка у відповідності до ступеня порушення академічної доброчесності.

Документи з Академічної доброчесності викладені сайті університету <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>.

Студент зобов'язаний дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП, який встановлює загальні моральні принципи та правила етичної поведінки осіб, які навчаються в університеті, та якими вони мають керуватися у своїй діяльності: [кодекс честі студентів](#)

Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями встановленими Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП. Принципи доброчесності у НУВГП та відповідність показникам забезпечення якості вищої освіти регламентовано НАЗЯВО та положеннями відділу якості освіти НУВГП.

Сайт НАЗЯВО: <https://naqa.gov.ua/>

Відділ якості освіти НУВГП: <https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo>

## Вимоги до відвідування

Студентові не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. За об'єктивних причин пропуску занять (лікарняні, мобільність тощо) студенти можуть самостійно вивчити пропущений матеріал, який розміщений на платформі MOODLE.

Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно положення <http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/>

Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно для навчальної мети з цієї дисципліни.

*Лектор Лагоднюк Аліна Михайлівна,*

*старший викладач*



Автор  
Старший викладач

Аліна ЛАГОДНЮК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №391  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100