

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

**05-04-097S**

## СИЛАБУС

навчальної  
дисципліни

## SYLLABUS

academic discipline

Технології дистанційного зондування водних об'єктів		Remote Sensing Technologies of Water Bodies
Шифр за ОП	<b>БК1.10</b>	Code in Educational Program
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)
Галузь знань <b>Аграрні науки і продовольство</b>	<b>20</b>	Field of knowledge <b>Agricultural Sciences and Food</b>
Спеціальність <b>Водні біоресурси та аквакультура</b>	<b>207</b>	Field of study: <b>Aquatic Bioresources and Aquaculture</b>
Освітня програма: <b>Водні біоресурси та аквакультура</b>		Educational Program: <b>Aquatic Bioresources and Aquaculture</b>

м. Рівне - 2025

Силабус навчальної дисципліни «Технології дистанційного зондування водних об'єктів» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та аквакультура», за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура». НУВГП. 2024. 11 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/31072/>

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

Силабус схвалений на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від "29" серпня 2024 року

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


Керівник (гарант) ОП: Петрук Аліна Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри водних біоресурсів

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАЗ  
Протокол № 1 від "3" вересня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІАЗ: Прищепка Алла Миколаївна, доктор сільськогосподарських наук, професор

© Лагоднюк А.М., 2025  
© НУВГП, 2025

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Водні біоресурси та аквакультура
Спеціальність	207 «Водні біоресурси та аквакультура»
Рік навчання, семестр	Другий рік, III семестр
Кількість кредитів	3
Лекції:	16
Практичні заняття:	16
Самостійна робота:	58
Курсова робота:	-
Форма навчання	Денна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА	

	<p>Лагоднюк Аліна Михайлівна, старший викладач кафедри геодезії та картографії Національного університету водного господарства та природокористування</p>
<p>Вікіситет</p>	<p><a href="https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Лагоднюк_Аліна_Михайлівна">https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Лагоднюк_Аліна_Михайлівна</a></p>
<p>Як комунікувати</p>	<p>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</p>

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

### Мета та завдання

*Мета викладання дисципліни - формування у студентів системних знань та розуміння основ дистанційного зондування водних об'єктів, 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=7262>

### Компетентності

<p>ЗК5. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК8. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ФК5. Здатність використовувати математичні та числові методи, що їх застосовують у біології, гідротехніці та проектуванні.</p>	
<b>Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)</b>	
<p>ПРН-10. Застосовувати навички виконання експериментів для перевірки гіпотез та дослідження явищ, що відбуваються у водних біоресурсах та аквакультурі, біофізичних закономірностей.</p> <p>ПРН-17. Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до гідробіології, гідрохімії, іхтіології, вирощування та вилову водних біоресурсів та аквакультури, використовуючи належне програмне забезпечення.</p> <p>ПРН-18. Аналізувати результати досліджень гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних та іхтіологічних показників водойм, фізіолого-біохімічний аналіз, іхтіопатологічний стан гідробіонтів, оцінювати значимість показників.</p>	
<b>Структура та зміст освітнього компонента</b>	
<b>Види робіт, кількість годин (денна/заочна), результати навчання, література</b>	<b>Зміст тем</b>
<b>Модуль 1</b>	
<b>Попередня обробка даних дистанційного зондування.</b>	
<b>Тема 1. Дистанційне зондування, загальна характеристика та застосування даних ДЗ.</b>	
<p>Лекції 2          Практичні 2          Самостійна 7          ПРН10, ПРН18          Література [1], [2], [3], [4], [5], [6], [8]</p>	<p>Поняття дистанційного зондування. Історія розвитку технологій обробки даних ДЗ. Основні визначення. Переваги застосування ДДЗ та їх ефективність. Застосування даних ДЗ водних об'єктів з космосу в Україні та світі.</p> <p><b>Практична складова:</b> Пошук та завантаження даних дистанційного зондування у вільному доступі.</p>
<b>Тема 2. Фізичні основи дистанційного зондування</b>	
<p>Лекції 2          Практичні 2          Самостійна 7          ПРН10, ПРН17, ПРН18          Література [1], [2], [3], [4], [5], [6]</p>	<p>Спектральний діапазон електромагнітного випромінювання. Відбивання та розсіювання сонячної енергії поверхнею. Особливості спектральних характеристик водних об'єктів. Вплив атмосфери.</p> <p><b>Практична складова:</b> Аналіз метаданих. Опис знімків дистанційного зондування.</p>
<b>Тема 3. Основні характеристики аерокосмічних знімальних систем та знімків, отриманих за їх допомогою.</b>	

<p>Лекції 2 Практичні 2 Самостійна 7 ПРН10, ПРН17, ПРН18 Література [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]</p>	<p>Загальна схема дистанційного зондування. Пасивне та активне ДЗЗ. Системи дистанційного зондування: аерокосмічні та наземні. Загальна характеристика знімальних систем. Основні характеристики супутникових знімків. <b>Практична складова:</b>Знайомство з QGIS. Попередня обробка даних дистанційного зондування. Вирізання необхідного фрагменту.</p>
<p><b>Тема 4. Попередня обробка даних дистанційного зондування.</b></p>	
<p>Лекції 2 Практичні 2 Самостійна 7 ПРН10, ПРН17, ПРН18 Література [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9]</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 Практичні 2 Самостійна 7 ПРН10, ПРН17, ПРН18 Література [4], [5], [6], [7], [9]</p>	<p>Суть та ознаки дешифрування. Прямі та непрямі ознаки дешифрування. Приклади дешифрування окремих елементів: водні об'єкти, берегові лінії водойм, ідентифікація процесів евтрофікації водойм, забруднених водойм та ін. <b>Практична складова:</b>Виділення класів на супутникових зображеннях та створення навчальних полігонів. Створення спектральних сигнатур класів. Контрольована класифікація</p>
<p><b>Тема 6. Класифікаційні методи аналізу даних ДЗ.</b></p>	
<p>Лекції 2 Практичні 2 Самостійна 8 ПРН10, ПРН17, ПРН18 Література [4], [5], [6], [7], [9]</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> Неконтрольована класифікація даних.</p>
<p><b>Тема 7. Індексні карти.</b></p>	

<p>Лекції 2 Практичні 2 Самостійна 7 ПРН10, ПРН17, ПРН18 Література [4], [5], [6], [7], [9]</p>	<p>Спектральне перетворення зображень. Поняття спектрального індексу. Приклади спектральних індексів. Вегетаційні індекси NDVI. Ґрунтова лінія. Типи вегетаційних індексів в залежності від співвідношення з ґрунтовою лінією. Використання індексних вегетаційних карт. <b>Практична складова:</b> Виділення ділянок «цвітіння» води в Київському водосховищі на основі порогової класифікації вегетаційного індексу</p>
---	---

**Тема 8. Застосування дистанційного зондування Землі в гідрології.**

<p>Лекції 2 Практичні 2 Самостійна 8 ПРН10, ПРН17, ПРН18 Література [4], [5], [7], [9]</p>	<p>Космічна гідрологія. Моніторинг процесів заростання гирлових зон річок, верхів'я водосховищ та заболочування прилеглих територій. Моніторинг «цвітіння» води. Моніторинг теплового забруднення водойм. Дослідження розподілу температур поверхні океану. Дослідження руслових процесів. Моніторинг процесів висихання водойм. Динаміка льодової обстановки внутрішніх водойм <b>Практична складова:</b> Картографування берегових ліній водойм, визначення площ їхніх дзеркал в основні гідрологічні сезони.</p>
--	---

**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 напівавтоматичної 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. Красовський Г.Я. Космічний моніторинг безпеки водних екосистем із застосуванням геоінформаційних технологій. – К.: Інтертехнологія, 2008. – 480 с.: іл..
  6. Свідзінська Д. В. Методи геоекологічних досліджень: геоінформаційний практикум на основі відкритої ГІС SAGA : навч. посіб. Київ : Логос, 2014. 402 с
- Додаткова література**
7. Свидзинская Д.В., Бруй А.С.. Основи QGIS. – К., 2014. 83 с.
  8. Словник з дистанційного зондування Землі. – За ред. В.І. Лялько та М.О. Попова. – К.: СП «Аверс», 2004. – 170 с
  9. 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. Передача 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=7262> 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.



Автор  
Старший викладач

Аліна ЛАГОДНЮК

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №491  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100