

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
“Дніпровська політехніка”

Кафедра інформаційних систем та комп’ютерної інженерії



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Гнатушенко В.В. 

«24» листопада 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
"Інтелектуальна обробка зображень з БПЛА"

|                                   |                                                              |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Галузь знань .....                | 12 Інформаційні технології                                   |
|                                   | 121 Інженерія програмного забезпечення                       |
|                                   | 122 Комп’ютерні науки                                        |
| Спеціальність .....               | 123 Комп’ютерна інженерія                                    |
|                                   | 124 Системний аналіз та наука про дані                       |
|                                   | 125 Кібербезпека та захист інформації                        |
|                                   | 126 Інформаційні системи і технології                        |
| Рівень вищої освіти .....         | перший (бакалаврський)                                       |
| Статус.....                       | вибіркова                                                    |
| Загальний обсяг .....             | 4 кредити ЄКТС (120 годин)                                   |
| Форма підсумкового контролю ..... | диференційований залік                                       |
| Термін викладання .....           | 6-й семестр, 11 та 12 чверті зі скороченим терміном навчання |
|                                   | 8-й семестр 15 та 16 чверті                                  |
| Мова викладання .....             | українська                                                   |

Викладач: доц. Сергєєва К.Л.

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

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) “\_\_” \_\_\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ “ДП”  
2025

Робоча програма навчальної дисципліни "Інтелектуальна обробка зображень з БПЛА" для бакалаврів галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальностей 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз та наука про дані, 125 Кібербезпека та захист інформації, 126 Інформаційні системи і технології / Нац. техн. ун-т. "Дніпровська політехніка", каф. ІТКІ. – Д.: НТУ "ДП", 2025. – 13 с.

Розробник:

Сергєєва Катерина Леонідівна – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки здобувачів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

## ЗМІСТ

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ                                                                | 4  |
| 2. ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ                                               | 4  |
| 3. БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ                                                                         | 4  |
| 4. ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ<br>ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ | 4  |
| 5. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ<br>ЗАНЯТЬ                                        | 5  |
| 6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ                                                           | 6  |
| 6.1. Шкали                                                                                   | 6  |
| 6.2. Засоби та процедури                                                                     | 6  |
| 6.3. Критерії                                                                                | 8  |
| 7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ<br>ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ                                      | 10 |
| 8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ                                                          | 11 |

## 1. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування у здобувачів вищої освіти системи знань, умінь і професійних компетентностей щодо методів, алгоритмів і технологій інтелектуальної обробки аерофотознімків, отриманих з БПЛА, включаючи просторовий аналіз, геоаналітику, моделювання та автоматизоване розпізнавання об'єктів. Оволодіння сучасними підходами та інструментами роботи з геопросторовими даними та створення інтелектуальних пакетів знань (AI Knowledge Packages, AIKP) для аналізу, класифікації, моделювання та візуалізації процесів у даних дистанційного зондування з БПЛА.

## 2. ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

| Дисциплінарні результати навчання (ДРН) |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| шифр ДРН                                | зміст                                                                                                                                                                                                                                               |
| ДРН – 01                                | Застосовувати технології дистанційного зондування з БПЛА для отримання, попередньої обробки та інтерпретації даних моніторингу навколишнього середовища.                                                                                            |
| ДРН – 02                                | Використовувати Python-екосистему для геоаналітики, просторової статистики та моделювання, здійснювати автоматизований доступ, обробку, конвертацію та картографічне подання растрових і векторних даних, отриманих з БПЛА.                         |
| ДРН – 03                                | Розробляти та застосовувати моделі машинного навчання та штучного інтелекту для аналізу просторових і просторово-часових процесів на основі даних дистанційного зондування з БПЛА.                                                                  |
| ДРН – 04                                | Проектувати та розробляти інтегровані аналітичні рішення, включаючи формування стеків растрів, ARD/COG-продуктів, AI Recipe, ARD Tensors, публікацію результатів та реалізацію прикладних AIKP для моніторингу довкілля на основі зображень з БПЛА. |

## 3. БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Базовими дисциплінами є дисципліни які вивчалися здобувачів вищої освіти на освітньому рівні бакалавр, що формують компетентності щодо здатності до ініціативності, відповідальності та навичок до безпечної діяльності відповідно до майбутнього профілю роботи.

## 4. ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Вид навчальних занять | Обсяг, години | Розподіл за формами навчання, години |                   |                   |                   |
|-----------------------|---------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                       |               | денна                                |                   | заочна            |                   |
|                       |               | аудиторні заняття                    | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота |
| лекційні              | 40            | 19                                   | 21                | 4                 | 36                |
| практичні             | -             | -                                    | -                 | -                 | -                 |
| лабораторні           | 80            | 38                                   | 42                | 6                 | 74                |
| семінари              | -             | -                                    | -                 | -                 | -                 |

|       |     |    |    |    |     |
|-------|-----|----|----|----|-----|
| РАЗОМ | 120 | 57 | 63 | 10 | 110 |
|-------|-----|----|----|----|-----|

## 5. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Шифри ДРН | Види та тематика навчальних занять                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Обсяг складових, години |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|           | <b>ЛЕКЦІЇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>40</b>               |
| ДРН – 01  | <b>1. Супутникові технології для моніторингу навколишнього середовища.</b> Вступ до дистанційного зондування Землі. Типи супутникових сенсорів та принципи їх роботи. Оптичні та радарні (SAR) супутникові дані. Методи, інструменти та платформи для роботи з супутниковими даними. Архітектура та функціональність платформи GoldeRAM OCLI (Optoss Command Line Interface). Технології вирішення прикладних задач моніторингу навколишнього середовища за БПЛА-зображеннями.     | 8                       |
| ДРН – 02  | <b>2. Програмні засоби геоаналітики, просторової статистики та моделювання.</b> Вступ до функціоналу геоаналітики Python. Типи та структура растрових і векторних моделей даних. Автоматизований доступ та конвертація геоданих у Python. Просторове моделювання та аналіз. Основи картографічного дизайну. Побудова статичних та інтерактивних карт.                                                                                                                              | 4                       |
| ДРН – 03  | <b>3. Методи машинного навчання та штучного інтелекту в геоаналітиці.</b> Класичні алгоритми машинного навчання для обробки даних з БПЛА. Глибинне навчання. Аналіз просторово-часової динаміки. Автоматизація аналітичних процесів та створення AI Knowledge Packages (AIKP) платформи GoldeRAM. Моделювання просторових процесів із використанням AI.                                                                                                                            | 4                       |
| ДРН – 04  | <b>4. Структура робочого процесу створення та використання AI Knowledge Package (AIKP).</b> Формування стеку растрів. Використання тензорів NumPy. Створення файлів Cloud Optimised GeoTIFF (COG). Основні функції інтерфейсу OCLI. Загальні структура робочих процесів. Приклади стандартних AIKP: кластеризація, спектральні композити, спектральні індекси, DEM. OCLI Finders. Analysis Ready Data (ARD). AI Recipe. ARD Tensors. Публікація результатів на платформа GoldeRAM. | 16                      |
| ДРН – 04  | <b>5. Розроблення інтегрованих рішень на платформі GoldeRAM.</b> Розробка AI Knowledge Packages (AIKP) платформи GoldeRAM для вирішення прикладних задач.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8                       |
|           | <b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>80</b>               |
| ДРН – 01  | <b>1. Основи роботи з супутниковими даними в GoldeRAM OCLI.</b> Імпорт, перегляд та базова обробка оптичних та радарних зображень з БПЛА.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10                      |
| ДРН – 01  | <b>2. Супутникові технології та платформа GoldeRAM OCLI.</b> Базові команди та управління даними.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10                      |
| ДРН – 02  | <b>3. Геоаналітика, просторове моделювання та картографування в Python</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10                      |
| ДРН – 03  | <b>4. Машинне навчання та AI для геопросторового аналізу</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10                      |

| <b>Шифри ДРН</b>     | <b>Види та тематика навчальних занять</b>                                                                                                                                                                                                                     | <b>Обсяг складових, години</b> |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| ДРН – 03<br>ДРН – 04 | <b>5.</b> Автоматизація аналітичних процесів та підготовка АІКР у платформі GoldeRAM.                                                                                                                                                                         | 10                             |
| ДРН – 04             | <b>6.</b> Управління даними та запуск робочих процесів GoldeRAM OCLI. OCLI Finders. Створення стандартних АІКР: кластеризація, спектральні композити, індекси, DEM-продукти. Побудова AI Recipe та формування ARD Tensors. Публікація результатів у GoldeRAM. | 10                             |
| ДРН – 04             | <b>7.</b> Розроблення інтегрованих рішень на платформі GoldeRAM. Проектування прикладного АІКР для моніторингу довкілля                                                                                                                                       | 20                             |
| <b>РАЗОМ</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>120</b>                     |

## 6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень здобувачів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувача за дисципліною.

### 6.1. Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних здобувачів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП»*

| <b>Рейтингова</b> | <b>Інституційна</b>       |
|-------------------|---------------------------|
| 90...100          | відмінно / Excellent      |
| 74...89           | добре / Good              |
| 60...73           | задовільно / Satisfactory |
| 0...59            | незадовільно / Fail       |

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

### 6.2. Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії здобувача за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

### ***Засоби діагностики та процедури оцінювання***

| <b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b> |                                     |                                   | <b>ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ</b>        |                                                                                                                  |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>навчальне заняття</b> | <b>засоби діагностики</b>           | <b>процедури</b>                  | <b>засоби діагностики</b>          | <b>процедури</b>                                                                                                 |
| лекції                   | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдання під час лекцій | комплексна контрольна робота (ККР) | визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час екзамену за бажанням здобувача |
| лабораторні              | перевірка та захист                 | виконання лабораторних робіт      |                                    |                                                                                                                  |

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня за НРК.

### 6.3. Критерії

Реальні результати навчання здобувача ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

#### *Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК*

| Опис кваліфікаційного рівня                                                                                                                                                                                                                                 | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії                                                                                                                                                                                          | Показник оцінки |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Знання</b>                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |
| ♦ спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань | Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена.<br>Характеризує наявність:<br>– спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;<br>– критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей | 95-100          |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Відповідь містить не грубі помилки або описки                                                                                                                                                                                                                      | 90-94           |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Відповідь правильна, але має певні неточності                                                                                                                                                                                                                      | 85-89           |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована                                                                                                                                                                                           | 80-84           |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена                                                                                                                                                                               | 74-79           |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Відповідь фрагментарна                                                                                                                                                                                                                                             | 70-73           |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Відповідь демонструє нечіткі уявлення здобувача про об'єкт вивчення                                                                                                                                                                                                | 65-69           |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Рівень знань мінімально задовільний                                                                                                                                                                                                                                | 60-64           |
| <b>Уміння/навички</b>                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |
| ♦ спеціалізовані уміння/навички                                                                                                                                                                                                                             | Відповідь характеризує уміння:<br>– виявляти проблеми;<br>– формулювати гіпотези;                                                                                                                                                                                  | 95-100          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <p>розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;</p> <p>♦ здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;</p> <p>♦ здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– розв'язувати проблеми;</li> <li>– оновлювати знання;</li> <li>– інтегрувати знання;</li> <li>– провадити інноваційну діяльність;</li> <li>– провадити наукову діяльність</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 90-94  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 85-89  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 80-84  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 74-79  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 70-73  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 65-69  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 60-64  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Рівень умінь/навичок незадовільний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <60    |
| <b>Комунікація</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |
| <p>♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Зрозумілість відповіді (доповіді).</p> <p><i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна.</p> <p><i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>– наявність логічних власних суджень;</li> <li>– доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>– правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>– правильність відповідей на запитання;</li> <li>– доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>– здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>– використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul> | 95-100 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 90-94  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 85-89  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 80-84  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 74-79  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 70-73  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 65-69  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 60-64  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Рівень комунікації незадовільний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <60    |
| <b>Відповідальність і автономія</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів;</li> <li>♦ відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів;</li> <li>♦ здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії</li> </ul> | Відмінне володіння компетенціями: <ul style="list-style-type: none"> <li>– використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>– ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>– підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>– стресовитривалість;</li> <li>– саморегуляція;</li> <li>– трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>– високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>– володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>– належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>– належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul> | 95-100 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 90-94  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 85-89  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 80-84  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 74-79  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 70-73  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 65-69  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 60-64  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Рівень відповідальності і автономії незадовільний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <60    |

## 7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання: комп'ютерний пристрій з операційною системою Windows або MacOS або Linux.

Засоби дистанційної освіти: Moodle, MS Teams.

Пакети приладних програм: Visual Studio Code (або еквівалент), Operation system's terminal\command line, Git, Docker.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Сергєєва К.Л. Дистанційний курс з дисципліни «Просторовий аналіз і моделювання в інформаційних технологіях» на платформі Moodle для бакалаврів галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальностей 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз та наука про дані, 125 Кібербезпека та захист інформації, 126 Інформаційні системи і технології, 2025 рік. URL: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=7597>.

2. Словник термінів ІТ і комп'ютерної інженерії / В. В. Гнатушенко, Г. М. Коротенко, В. І. Олевський [та ін.]; за ред. В. В. Гнатушенка, Г. М. Коротенка Л. І. Цвіркуна. - Дніпро: НТУ «ДП», 2025. - 709 с. <https://ir.nmu.org.ua/entities/publication/4450dc6f-6964-4155-a2a8-72bb7bc01b37>.

3. GoldenRAM EO platform. URL: <https://goldenram.opt-net.eu/>

4. Chacon, S., & Straub, B. Pro git. Springer Nature. URL: <https://git-scm.com/book/uk/v2>

5. Docker Documentation. URL: <https://docs.docker.com/>

6. PyGIS - Open Source Spatial Programming & Remote Sensing. URL: [https://pygis.io/docs/a\\_intro.html](https://pygis.io/docs/a_intro.html)

7. Lawhead, J. (2019). Learning Geospatial Analysis with Python: Understand GIS fundamentals and perform remote sensing data analysis using Python 3.7. Packt Publishing Ltd. URL: <https://github.com/PacktPublishing/Learning-Geospatial-Analysis-with-Python-Third-Edition>

8. Зацерковний В. І., Демидов В. К., Цюпа І. В., Малік Т.М. Моделювання в ГІС – 2024. – 420 с.

9. Kavats, O., Khramov, D., & Sergieieva, K. (2026). Analysis of relationships between parameters of the National Forest Inventory of Finland: case study of mesic forest. Geological Society, London, Special Publications, 559(1), gslspecpub2023-215.

10. Kavats, O., Khramov, D., & Sergieieva, K. (2026). Open Pit Mining Activity and Stability Area Mapping in the Pyhäsalmi Mine using a Time Series of Sentinel-1 Images. Geological Society, London, Special Publications, 559(1), gslspecpub2023-216.

11. К. Сергєєва, Ю. Кавац, О. Ковров, Д. Чумичов. Інформаційна технологія виявлення покинутих сільськогосподарських угідь на основі супутникового моніторингу. Системи контролю інформації та інтелектуальні технології. Досягнення та застосування: монографія / під наук. ред. проф. В.Вичужаніна. – Львів-Торунь: Liha-Pres, 2025 – с. 197-211. <https://doi.org/10.36059/978-966-397-538-2-11>.

12. Akymenko, K., Sergieieva, K., Kavats, Y., & Kovrov, O. (2025). Information System for Abandoned Arable Land Detection From Sentinel-2 Images. In CEUR Workshop Proceedings (Vol. 4048, pp. 304-316). <https://ceur-ws.org/Vol-4048/paper24.pdf>

13. Nikulin, S., & Sergieieva, K. (2025). Assessing degradation of war-affected anthropogenic landscape using Sentinel-2 images. International Journal of Remote Sensing, 46(15), 5732–5772.

14. Sergieieva, K., Kavats, O., Vasyliiev, V., Kavats, Y., & Kovro, O. (2024). Machine learning-based monitoring of war-damaged water bodies in Ukraine using satellite images. In CEUR Workshop Proceedings (Vol. 3790, pp. 422-434).
15. Kavats, O.; Khramov, D.; Sergieieva, K. Surface Water Mapping from SAR Images Using Optimal Threshold Selection Method and Reference Water Mask. *Water* 2022, 14, 4030. <https://doi.org/10.3390/w14244030>.
16. Busygin B., Nikulin S., Sergieieva K., Korobko O. Principal approaches to creating geoinformation system of renewable energy sources in Ukraine. *Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія*, 2021. Том 51. № 2. С. 4-11. <https://doi.org/10.31649/1999-9941-2021-51-2-4-11>.
17. UN Committee of Expert on Global Geospatial Information Management (UN-GGIM). (2018). Integrated Geospatial Information Framework (IGIF). A Strategic Guide to Develop and Strengthen National Geospatial Information Management. Part 1: Overarching Strategic Framework. UNGGIM, 25 p., URL: <http://ggim.un.org/IGIF/part1.cshtml>

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**"Інтелектуальна обробка зображень з БПЛА"**

для бакалаврів галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальностей  
121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки,  
123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз та наука про дані,  
125 Кібербезпека та захист інформації, 126 Інформаційні системи і технології

Розробник:

Сергєєва Катерина Леонідівна

В редакції автора

Підготовлено до друку

у Національному технічному університеті

«Дніпровська політехніка».

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.