

Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет  
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра геоінформаційних технологій  
та космічного моніторингу Землі (№ 407)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Голова НМК 2**



Дмитро КРИЦЬКИЙ  
(ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

**СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ І BIG DATA В ГЕОМАТИЦІ**

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ**  
**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ**  
**ОСВІТНЯ ПРОГРАМА**

**10 Природничі науки**  
**103 Науки про Землю**  
**Космічний моніторинг Землі**


**Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**

**Силабус введено в дію з 01.09.2025 року**

**Харків – 2025 р.**

Розробник:

професор кафедри №407, д.т.н., доцент Світлана ДАНШИНА  
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

  
(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі (№407)  
(назва кафедри)

Протокол №1 від «29» серпня 2025 р.

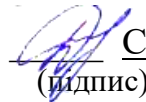
Завідувач кафедри №407 к.т.н., доцент  
(науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

Олександр ГРЕБЕНЬ  
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

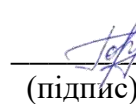
Погоджено з гарантом освітньої програми:

Геоінформаційні системи і технології д.т.н., проф.

  
(підпис)

Світлана ДАНШИНА  
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

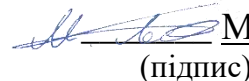
Космічний моніторинг Землі к.т.н., доц.

  
(підпис)

Станіслав ГОРЕЛИК  
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студент 462 навчальної групи

  
(підпис)

Михайло ЛЕВЧЕНКО  
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

## 1. Загальна інформація про викладача



Даншина Світлана Юріївна, д.т.н., доцент. З 2000 року викладає в університеті наступні дисципліни:

- комп'ютерні технології для ГІС-додатків;
- системний аналіз для ГІС-додатків;
- інтелектуальний аналіз даних і Big Data в геоматиці;
- планування та управління ГІС проєктами;
- комп'ютерні системи.

Напрями наукових досліджень: геоінформаційні технології, комп'ютерні системи та технології, функціональне моделювання, Data mining & Big Data, системний аналіз, управління проєктами.

## 2. Опис навчальної дисципліни

Форма навчання	денна
Курс, семестр	4 курс, 7 семестр
Мова викладання	українська
Обсяг дисципліни: кредити ЕКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 6,5 кредитів ЄКТС.
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота здобувача
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	вища математика, теорія ймовірностей та математична статистика, комп'ютерні технології для ГІС додатків
Кореквізити	супутні дисципліни згідно освітньої програми

### 3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

**Мета курсу** – набуття навичок розв'язання спеціалізованих задач професійної діяльності у сфері наук про Землю шляхом застосування сучасних теорій, новітніх засобів дистанційного моніторингу, геоінформаційних систем і технологій, а також використання корисної інформації, отриманої з великих даних під час дослідження природних і антропогенних процесів, що змінюють Землю як цілісну систему.

#### Основні завдання курсу:

- опанування принципів інтелектуального аналізу даних та технологій Big Data;
- оволодіння принципами пошуку, відбору та структурування інформативних даних;
- засвоєння алгоритмів оброблення атрибутивної інформації в геоматиці;
- опанування методів комп'ютерного моделювання та графічної інтерпретації даних;
- інтегрування теоретичних знань з практичними інструментами.

У результаті опанування навчальної дисципліни здобувачі повинні набути такі програмні <b>компетентності</b> :	
<b>Загальні</b>	– здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
<b>Фахові (спеціальні)</b>	– здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер. – здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах. – здатність проводити комплексне оброблення результатів польових, камеральних та дистанційних досліджень з метою синтезування нових знань у сфері наук про Землю. – здатність до планування, організації та проведення досліджень і підготовки звітності.

Перелік очікуваних **результатів навчання** після опанування здобувачами навчальної дисципліни:

<b>Програмні результати навчання</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.</li><li>– застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.</li><li>– уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.</li></ul>
--------------------------------------	--

#### 4. Зміст навчальної дисципліни

##### Модуль 1.

##### **Змістовний модуль 1. Вступ до дата-аналітичного мислення та Big Data**

##### **Тема 1. Big Data як сучасні технології збору, реєстрації і аналізу геопросторових даних**

*Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*

- *Практичне заняття: «Основи геоаналізу на підставі добровільної географічної інформації (VGI)».*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер із доступом до Інтернет, Excel.*

Джерела Big Data: технології Web 1.0 і Web 2.0. Характеристики Big Data. Big Data в географії та картографії. Volunteered Geographic Information (VGI): її властивості, характеристики та джерела. Data Science як наука про методи і технології опрацювання, оцінювання, інтерпретації, зберігання і використання геопросторових даних та метаданих про об'єкти природного і техногенного походження. Штучний інтелект як перспектива розвитку інтелектуального аналізу даних.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення звіту з практичного заняття. Проблеми великих даних у географії та картографії. Порівняльний аналіз традиційних підходів до аналізу даних і ВД-аналітики. Поняття краудсорсингу як методу використання колективних знань групи.

##### **Тема 2. Формалізація як інструмент узагальнення знань при виконанні професійних завдань геоматики.**

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*

- *Практичне заняття: «Моделювання даних і знань: поняття множини».*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер, пакет комп'ютерного математичного моделювання scilab.*

Мовний аспект вивчення Землі та землеустрою. Модель даних, її основні компоненти. Реляційна модель даних як приклад формалізації при вивченні Землі та її геосфер. Нотація та правила теоретико-множинної мови при формальному описі процесів та явищ у геоматиці.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення звіту з практичного заняття. Наукові основи геоматики: географія та геометрія як комплексні основи науки про Землю.

##### **Тема 3. Систематизація геоданих при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер**

- *Форма занять: лекція, практичні заняття, самостійна робота.*

- *Практичне заняття: «Кількісне оцінювання баз геоданих: операції над множинами».*

- *Практичне заняття: «Типи зв'язків у базах геоданих: відображення множин».*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер, пакет комп'ютерного математичного моделювання scilab, Excel.*

Теорія множин як наукове підґрунтя систематизації знань з природничих і соціально-економічних наук. Кількісні показники баз геоданих та інформаційне забезпечення їх знаходження для вирішення завдань в області наук про Землю. Відображення множин, типи зв'язків між даними в базах геоданих.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення звітів з практичних занять. Систематизація знань з теорії множин для можливого застосування при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.

#### **Модульний контроль 1.**

- *Форма занять: написання модульної роботи у дистанційному режимі (за рішенням лектора допускається проведення у асинхронному режимі).*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Підготовка до модульного контролю.

#### **Модуль 2.**

**Змістовний модуль 2. Інтелектуальний аналіз як засіб формування ефективних рішень з професійної діяльності у сфері геоматики**

**Тема 4. Логіка – інструмент доведення інформації та формування висновків при аналізі геоданих**

- *Форма занять: лекція, практичні заняття самостійна робота.*

- *Практичне заняття: «Методи алгебри логіки при інтелектуальному аналізі даних».*

- *Практичне заняття: «Алгебра предикатів при інтелектуальному аналізі даних».*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер із доступом до Інтернет, Excel.*

Поняття висловлювання, логічних зв'язок, логічної формули, предиката. Експертні системи як узагальнення способів доведення інформації та формування висновків при аналізі геоданих. Підходи формалізації текстових геоданих за допомогою логічних операції, зв'язок та предикатів. Методи мінімізації логічних формул. Формалізація геоданих із застосуванням кванторів та їх особливості.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення звітів з практичних занять. Систематизація знань з логіки висловлювань та предикатів з метою синтезування нових знань у сфері наук про Землю (геодезії та землеустрою).

#### **Тема 5. Маніпулювання даними**

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*

- *Практичне заняття: «Методи аналізу інформації як інструмент планування, проведення досліджень і підготовки звітності».*

- *Практичне заняття: «Синтаксичний підхід до аналізу даних».*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер, пакет комп'ютерного математичного моделювання scilab, Excel.*

Типові методи аналізу інформації при вивченні природних. Обрання даних в області наук про Землю для обробки та аналізу. Методи комплексного оброблення результатів досліджень з метою синтезування нових знань у сфері наук про Землю.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення

звітів з практичних занять. Систематизація знань Систематизація знань з теорії інформації для її можливого застосування при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.

#### **Тема 6. Статистичні методи в інтелектуальному аналізі даних**

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*

Статистичні методи аналізу геоданих для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою. Статистичні оцінки. Етапи кореляційного аналізу. Регресійний аналіз.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Класифікація та логістична регресія.

#### **Модульний контроль 2.**

- *Форма занять: написання модульної роботи у дистанційному режимі (за рішенням лектора допускається проведення у асинхронному режимі).*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Підготовка до модульного контролю.

### **5. Індивідуальні завдання**

Не передбачено.

### **6. Методи навчання**

Використовуються такі методи навчання: проблемні й оглядові лекції, презентації, частково-пошукові та дослідницькі практичні заняття із застосуванням комп'ютерної техніки та систем комп'ютерної математики, консультації і дискусії, робота в інтернет-класі з використанням системи електронного навчання Ментор (електронні лекції, практичні заняття, дистанційні консультації тощо).

Застосовуються такі підходи для формування компетентностей:

- вербальні / словесні (*лекція, пояснення, розповідь, бесіда, інструктаж*);
- наочні (*ілюстрація, демонстрація*);
- пояснювально-ілюстративний або інформаційно-рецептивний (*презентація готової інформації викладачем та її засвоєння студентами*);
- репродуктивний (*виконання практичних завдань за зразком, виконання типових контрольних завдань модульного контролю*).

Використовуються такі підходи до організації навчання: студентоцентризований, проблемно-орієнтований, діяльнісний, комунікативний, професійно-орієнтований, міждисциплінарний.

### **7. Методи контролю**

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (залік). Форма проведення заліку – письмово-усна.

### **8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі**

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<i>Змістовний модуль 1</i>			
Активність під час аудиторної роботи	0...1	12	0...4 (максимальна кількість балів за цим показником)

Виконання і захист практичних робіт	0...9	4	0...36
Модульний контроль	0...10	1	0...10
<i>Змістовний модуль 2</i>			
Активність під час аудиторної роботи	0...1	12	0...4 (максимальна кількість балів за цим показником)
Виконання і захист практичних робіт	0...9	4	0...36
Модульний контроль	0...10	1	0...10
<b>За семестр</b>			<b>0...100</b>

### Прийнята шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	відмінно	Зараховано
75-89	добре	
60-74	задовільно	
01-59	незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано

#### Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

**Відмінно (90-100).** Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

«Відмінно» – відповідає високому (творчому) рівню компетентності:

- студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили;

**Добре (75-89).** Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу.

«Добре» – студент отримує за двома рівнями оцінювання залежно від набраної кількості балів та відповідає достатньому (конструктивно-варіативному) рівню компетентності:

- студент вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна;

- студент вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок;

**Задовільно (60-74).** Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування.

«Задовільно» – студент отримує за двома рівнями оцінювання залежно від набраної кількості балів та відповідає середньому (репродуктивному) рівню компетентності:

- студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;

- студент володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні

**Незадовільно (0-59)** – відповідає низькому (рецептивно-продуктивному) рівню компетентності:

- студент не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичні навички не сформовані.

## 9. Політика навчального курсу

Самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей).

**Академічна доброчесність:** обов'язковими є посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації. Суперечливі питання академічної доброчесності розглядаються або викладачем, або за процедурою, визначеною в Положенні про академічну доброчесність.

**Відвідування:** Відвідування занять здійснюється в дистанційному синхронному або асинхронному режимі. Засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється під час складання підсумкового контролю. Пропущені практичні та лабораторні заняття, незалежно від причини пропуску, студент відпрацьовує згідно з графіком консультацій. Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем.

## 10. Методичне забезпечення та інформаційні ресурси

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

[http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/Kompyu\\_Tehnologiyi\\_G.pdf](http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/Kompyu_Tehnologiyi_G.pdf)

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3336>

**Навчально-методичні посібники:**

1. Пащенко Р. Е. Методи дослідження Землі та її геосфер. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2022, 176 с.

2. Андреев С. М., Жилін В. А., Нечаусов А. С. ГИС-аналіз [Текст]: навч.-метод. посіб. Ч. 1. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021, 72 с.

## 11. Рекомендована література

### Базова

1. Елементи класичної логіки [Текст]: навч. посібник / кол. авт.; за заг. ред. В. В. Кузьменка, Дніпро: Дніпр. держ. ун-т внутр. справ, 2020, 236 с.
2. Конверський А. Є. Логіка [Текст]: підручник. Київ: ВПЦ "Київський університет", 2017, 391 с.
3. Метешкін К. О., Левченко А. Р. Паралелі та меридіани геодезії та інформатики або основи ноогеоматики [Текст]: навч. посібник. Харків: Нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, 2019, 203 с.
4. Пашенко Р. Е. Проектування баз геоданих [Текст]: конспект лекцій. Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2018, 156 с.
5. Провост Ф., Фоусетт Т. Data Science для бізнесу [Текст]: К: Наш формат, 2019, 398 с.
6. Сергеев-Горчинський О. О., Іщенко Г. В. Інтелектуальний аналіз даних [Текст]: комп'ютерний практикум. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018, 73 с.
7. Скиена С. Наука про дані [Текст]: навчальний курс. К.: Діалектика, 2020, 544 с.
8. Черняк О. І., Захарченко П. В. Інтелектуальний аналіз даних [Текст]: підручник. К.: Знання, 2010. 836 с.

### Допоміжна

1. Danshyna S. Yu., Nechausov A.S. Data mining for Management of development project [Текст] / S. Yu. Danshyna, A. S. Nechausov // Polish journal of science. 2019. Vol.1, № 15 (2019). P. 34 - 39.
2. Андреев С. М., Жилін В. А., Нечаусов А. С. Алгоритмічні основи геоматики і системології [Текст]: навч. посіб. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020, 88 с.
3. Гребень О. С. Робота із базами даних у середовищі геоінформаційних систем [Текст]: навч. посіб. до лаб. практикуму, Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021, 72 с.
4. Даншина С. Ю. Добровільна географічна інформація та її різновиди в задачах прийняття рішень [Текст] / С. Ю. Даншина // Theoretical and applied cybersecurity (TACS-2024): матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., Київ, 30 травня 2024 р. К., 2024. С. 141-144.

## 12. Інформаційні ресурси

1. Що таке Big Data: все що вам слід знати про великі дані? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://futurenow.com/shho-take-big-data-velyki-dani/>
2. Zhang, G. Volunteered Geographic Information // The Geographic Information Science & Technology Body of Knowledge. – Режим доступу: <https://gistbok.ucgis.org/bok-topics/volunteered-geographic-information>