

**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)

«28» серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ТЕХНОЛОГІЇ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**


<b>ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ</b>	<b>19 Архітектура та будівництво</b>
<b>СПЕЦІАЛЬНІСТЬ</b>	<b>193 Геодезія та землеустрій</b>
<b>ОСВІТНЯ ПРОГРАМА</b>	<b>Геодезія та землеустрій</b>
<b>ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ</b>	<b>10 Природничі науки</b>
<b>СПЕЦІАЛЬНІСТЬ</b>	<b>103 Науки про Землю</b>
<b>ОСВІТНЯ ПРОГРАМА</b>	<b>Космічний моніторинг Землі</b>

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

**Силабус введено в дію з 01.09.2025 року**

**Харків – 2025 р.**

Розробник: доцент кафедри №407, к.т.н., доцент Сергій АНДРЕЄВ  
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

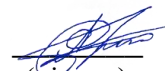
  
(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№407)

Кафедра геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі  
(назва кафедри)

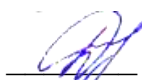
Протокол №1 від «29» серпня 2025 р.

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.

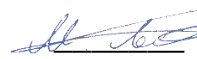
  
(підпис) Світлана ДАНШИНА  
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Космічний моніторинг Землі к.т.н., доц.  
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

  
(підпис) Станіслав ГОРЕЛИК

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студент 463М навчальної групи

  
(підпис) Михайло ЛЕВЧЕНКО  
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

### Загальна інформація про викладача



ПІБ: АНДРЕЄВ Сергій Михайлович,  
Посада: доцент кафедри геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі  
Науковий ступінь: кандидат технічних наук  
Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає:

- ГІС і бази даних;
- Технології геоінформаційних систем;
- ГІС аналіз;
- ГІС в управлінні територіями;

Напрями наукових досліджень: розробка систем космічного моніторингу за екологічним станом навколишнього середовища; геоінформаційні системи та технології; SmartSity

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання	денна, заочна
Курс, семестр	3 курс, 6 семестр
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 8 кредитів ЄКТС; <u>заочна</u> : 8 кредитів ЄКТС.
Види занять	лекції, практичні, самостійна робота, курсовий проєкт
Види контролю	проміжний контроль – модульний; підсумковий (семестровий) контроль – іспит, диф.залік з КП
Мова викладання	українська
Анотація	Дисципліна спрямована на те, щоб студенти опанували знання та вміння, пов'язані з використанням ГІС-технологій у майбутній професійній діяльності. Пререквізити – фотограмметрія та дистанційне зондування, картографія, ГІС і БД, цифрова обробка геозображень. Пореквізити – ГІС аналіз, виконання кваліфікаційної роботи бакалавра.
Мета	Підготовка студентів до вирішення організаційних, наукових, технічних задач за рахунок створення картографічних моделей з використанням геоінформаційних технологій. Отримати базові знання про сучасні методи та технології геоінформаційних систем, набуті практичні навички роботи з апаратним та програмним забезпеченням ГІС .
Завдання	Придбання студентами необхідних компетентностей в сфері геодезії та землеустрою та наук про Землю; формування знань і навичок застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою; формування у студентів системного підходу до постановки та вирішення завдань використання інформаційних технологій, картографічних та геоінформаційних моделей в області наук про Землю.
Методи навчання	Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад, словесні (пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія, наочні (ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження)
Методи контролю	<i>Поточний контроль</i> : опитування на практичних заняттях; вирішення окремих правових ситуацій; проведення письмових контрольних робіт з окремих розділів; проведення програмованого контролю (тестування); проведення групових та індивідуальних консультацій. <i>Модульний контроль</i> : складання модульного контролю <i>Підсумковий контроль</i> : іспит та диференційований залік з КП

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті опанування навчальної дисципліни здобувачі повинні набути такі програмні компетентності:	
<b>Загальні</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</li> <li>– Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</li> <li>– Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології.</li> <li>– Здатність працювати в команді.</li> </ul>
<b>Фахові (спеціальні)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Здатність використовувати сучасне геодезичне, навігаційне, геоінформаційне та фотограмметричне програмне забезпечення та обладнання для отримання геоданих з їх подальшою тематичною обробкою даних космічного моніторингу.</li> <li>– Здатність планувати і виконувати теоретичні та/або прикладні дослідження, створювати нові знання і технології у сфері геодезії та землеустрою.</li> <li>– Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.</li> <li>– Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.</li> <li>– Здатність застосовувати правові та організаційні засади створення, функціонування та розвитку Національної інфраструктури геопросторових даних з метою задоволення потреб суспільства в усіх видах географічної інформації, прийнятті управлінських рішень органами державної влади та інтегрування у глобальну інфраструктуру геопросторових даних.</li> <li>– Здатність проводити комплексне оброблення результатів польових, камеральних та дистанційних досліджень з метою синтезування нових знань у сфері наук про Землю.</li> <li>– Здатність до планування, організації та проведення досліджень і підготовки звітності.</li> <li>– Здатність здійснювати пошук необхідної інформації, обирати і застосовувати сучасні методи обробки, аналізу, оцінювання та оприлюднення даних, зокрема геопросторових, та метаданих при розв'язанні комплексних задач геодезії та землеустрою.</li> <li>– Здатність обґрунтовувати і оцінювати методи обстежень, вишукувань і моніторингу об'єктів геодезії та землеустрою.</li> </ul>
Перелік очікуваних <b>результатів навчання</b> після опанування здобувачами навчальної дисципліни:	
<b>Програмні результати навчання</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Знати історію та особливості розвитку геодезії та землеустрою, їх місце в загальній системі знань про природу і суспільство.</li> <li>– Збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і</li> </ul>

техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.

- Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.
- Розробляти структури баз геоданих і геінформаційних систем в сферах муніципалітету, торгівлі, військової справи тощо
- Використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.
- Вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.
- Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.
- Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.
- Вміти синтезувати контактні дані з результатами дистанційних аерокосмічних досліджень для створення картографічних та геоінформаційних моделей в завданнях наук про Землю.
- Вміти розробляти методики для вирішення актуальних проблем в області наук про Землю з використанням геоінформаційних систем і технологій на основі аерокосмічних і контактних даних.

### **3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **Змістовний модуль 1**

#### **Апаратне та програмне забезпечення ГІС**

##### ***Теми лекційних занять:***

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Технології геоінформаційних систем»

Тема 2. Інформація і геоінформаційні технології в сучасному світі

Тема 3. Технологічні епохи, технічні рішення і технології, що змінюють методи картографування. Історія розвитку геоінформаційних технологій

Тема 4. Загальна характеристика апаратного забезпечення ГІС. Обчислювальна система (комп'ютер), як складова частина ГІС.

Тема 5. Структура, параметри та особливості апаратного забезпечення ГІС.

Тема 6. Структура програмне забезпечення ГІС. Системне, сервісне, прикладне програмне забезпечення та засоби розробки програмного забезпечення.

Тема 7. Структура і функції операційних систем

Тема 8. Програмні засоби роботи з геопросторовими даними

Тема 9. Пристрої вводу, візуалізації і виводу даних ГІС

Тема 10. Історія розвитку цифрової фотографії. Загальні принципи і особливості побудови цифрових фотоапаратів.

Тема 11. Авіаційні цифрові фотокамери.

Тема 12. Сучасні пристрої і технології сканування зображень для ГІС. Сканери. Фотограмметричні сканери. Дігитайзери. GPS – приймачі.

Тема 13. Візуалізація інформації в ГІС. Монітори, проектори, принтери та плотери. Типи і категорії. Технічні та експлуатаційні параметри принтерів та плотерів.

Тема 14. Технології лазерного сканування для задач отримання, обробки і візуалізації геопросторових даних.

##### ***Теми практичних (семінарських) занять:***

Тема 1. Процесори, системні плати та накопичувачі даних ГІС. Структура і особливості побудови.

Тема 2. Сучасні технології візуалізації результатів ГІС. Монітори. Основні параметри моніторів. Монітори для ГІС.

Тема 3. Сучасні фотограмметричні сканери та технології сканування аерокосмічних зображень. Структура, ТТХ і особливості побудови

Тема 4. Призначення, склад і особливості цифрового авіаційного фотоапарату.

Тема 5. Векторизація аерокосмічних знімків.

Тема 6. Геокодування просторових даних.

Тема 7. Топологія точкових, лінійних та полігональних даних.

Тема 8. Обмінні формати файлів просторових даних.

#### **Змістовний модуль 2**

#### **Глобальні і національні інфраструктури геоданих**

##### ***Теми лекційних занять:***

Тема 15. Мета, задачі та принцип побудови глобальних і національних інфраструктур просторових даних.

Тема 16. Структура і компоненти національної інфраструктури геопросторових даних. Концепція національної інфраструктури геопросторових даних України.

Тема 17. Базові набори просторових даних.

Тема 18. Стандарти інфраструктури просторових даних. Міжнародні організації по стандартизації (ISO).

Тема 19. Консорціум відкритих ГІС (OGC). Національні стандарти просторових даних. Стандартизація просторових даних.

Тема 20. Структура и характеристика баз метаданих.

Тема 21. Сучасний стан взаємодії ГІС і Internet. Технологічні стратегії Web ГІС-серверов.

Тема 22. Структура інтерактивного картографічного Internet-сервісу.

Тема 23. Використання ГІС технологій для впровадження віртуальної та доповненої реальності

Тема 24. Сучасні тенденції розвитку геоінформаційних технологій

### ***Теми практичних (семінарських) занять:***

Тема 9. Використання програмного забезпечення Golden Software Serfer 13 для побудови картографічних моделей рельєфу територій.

Тема 10. Створення картограми крутості схилів та створення рельєфу за даними SRTM у середовищі ArcGIS.

Тема 11. Оцінка щільності дорожньої мережі у середовищі ArcGIS.

Тема 12. Опис метаданих. Дублінське ядро.

Тема 13. Побудова анагліфових 3D моделей міст з використанням платформи ArcGIS і даних ДЗЗ.

Тема 14. Стандарти ГІС. Міжнародні організації по стандартизації (ISO). Консорціум відкритих ГІС (OGC).

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

### ***Індивідуальні завдання***

Курс передбачає виконання курсового проєкту за темою: “Побудова картографічних моделей забруднення снігового покриву з використанням ГІС-технологій (згідно варіанту)”.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

1. Обґрунтування вибору технічних засобів та аспекти застосування даних ДЗЗ для розробки картографічних моделей забруднення снігового покриву.

2. Обґрунтування вибору програмного забезпечення для картографічної моделі снігового покриву та визначення основних етапів розробки картографічної цифрової моделі снігового покриву на основі космічних знімків.

3. Отримання космознімків визначеної області з використанням Internet-ресурсів.

4. Автономна класифікація космічних знімків на платформі ArcGIS.

5. Розробка бази даних заданої території (із статистичними характеристиками території та метеорологічною статистикою снігових опадів за досліджуваний період) для подальшого підключення до шару забрудненого снігового покриву.

6. Розробка картографічної моделі снігового покриву на основі космічних знімків з використанням програмного платформи ArcGIS.

7. Розрахунок площі забрудненості снігового покриву та порівняльний аналіз отриманих результатів в графічному вигляді.

Результат розрахунків та картографічного моделювання оформлюється у вигляді пояснювальної записки до курсового проєкту.

Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

1. Результати картографічного відокремлення досліджуваної території.
2. Серія космоснімків з супутників Sentinel-2 за різні дати.
3. Результати автономної класифікації отриманих космічних знімків.
4. Картографічна модель снігового покриву області з підключеною базою статистичних даних.
5. Результати розрахунків площі забруднення снігового покриву.
6. Структурна схема побудови курсового проєкту.

### ***Самостійна робота***

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач) та підготовка до практичних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до практичних робіт; підготовка до модульних та семестрових контролів.

## **4. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ**

### 4.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<b>Змістовний модуль 1</b>			
Робота на лекціях	0...1	9	0...9
Виконання та захист лабораторних робіт	0...5	5	0...25
Модульний контроль	0...20	1	0...20
<b>Змістовний модуль 2</b>			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання та захист лабораторних робіт	0...5	3	0...15
Модульний контроль	0...25	1	0...25
<b>Всього за семестр</b>			<b>0...100</b>

### 4.2. Розподіл балів, які отримують здобувачі за виконання курсової проєкту

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 40	до 20	100

### 4.3. Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

## 5. НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ І ПОЛІТИКА КУРСУ

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених «Кодексом етичної поведінки», «Кодексом академічної доброчесності» ХАІ та виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Виявлення ознак академічної недоброчесності регламентуються Статутом ХАІ, «Кодексом академічної доброчесності», Положенням «Про академічну доброчесність» та ін. нормативними та законодавчими документами. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, куратором групи, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома керівництва університету, студентського самоврядування / омбудсмена. Вирішення конфліктних ситуацій, що виникають, регламентуються Положенням «Про комісію з академічної доброчесності» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем.

Нормативно-правове забезпечення норм академічної етики, політики курсу та впровадження принципів академічної доброчесності ХАІ розміщено на сайті: <https://education.khai.edu/normative/>

## 6. ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

### Основна:

1. Анімаційні геозображення та 3D-моделі місцевості [Текст] навч.-метод. посіб. С. М. Андрєєв, В. А. Жилін, А. С. Нечаусов. – Харків Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2022.–96 с.
2. Геоінформаційні системи і бази даних. [Текст]: навч. посібник/ С.М, Андрєєв, В.А, Жилін, О.Є. Лазарева. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського “ХАІ”, 2017. – 88 с.

### Додаткова:

1. Основи геоінформатики. Навчальний посібник. Світличний О.О., Плотницький С.В.– Суми: ВТД “Університетська книга”, 2006. – 295 с.

### Інформаційні ресурси:

1. Сторінка дисципліни «Технології геоінформаційних систем» знаходиться за посиланням: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3352>
2. Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення практичних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням: [http://library.khai.edu/catalog?clear\\_all\\_params=0&mode=KNMZ&lang=ukr&caller\\_mode=SearchDocForm&ext=no&theme\\_path=0&themes\\_basket=&ttp\\_themes\\_basket=&disciplinesearch=no&top\\_list=1&fullsearch\\_fld=&author\\_fld=%D0%A0%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2&docname\\_fld=&docname\\_cond=beginwith&theme\\_context=%D0%A0%D1%96%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F+%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2&theme\\_cond=all\\_the\\_me&theme\\_id=0&is\\_ttp=0&combiningAND=0&step=20&tpage=1](http://library.khai.edu/catalog?clear_all_params=0&mode=KNMZ&lang=ukr&caller_mode=SearchDocForm&ext=no&theme_path=0&themes_basket=&ttp_themes_basket=&disciplinesearch=no&top_list=1&fullsearch_fld=&author_fld=%D0%A0%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2&docname_fld=&docname_cond=beginwith&theme_context=%D0%A0%D1%96%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F+%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2&theme_cond=all_the_me&theme_id=0&is_ttp=0&combiningAND=0&step=20&tpage=1)<http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/Geodeziya.pdf>