

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

Кафедра геоінформаційних технологій  
та космічного моніторингу Землі (№ 407)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Голова НМК 2

  
(підпис)

Дмитро КРИЦКИЙ

« 29 » \_\_\_\_\_ серпня \_\_\_\_\_ 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ГІС В ЗАДАЧАХ МОНІТОРИНГУ**

---

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

**G Інженерія, виробництво та будівництво**

---

**G18 Геодезія та землеустрій**

---

**Геоінформаційні системи і технології**

---

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

**E Природничі науки, математика та статистика**

---

**E4 Науки про Землю**

---

**Космічний моніторинг Землі**

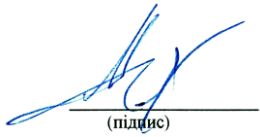
---

**Рівень вищої освіти: другий (магістерський)**

**Силабус введено в дію з «01» вересня 2025 р.**

**Харків 2025**

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

  
(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№407)

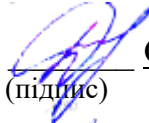
Кафедра геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі  
(назва кафедри)

Протокол №1 від «29» серпня 2025 р.

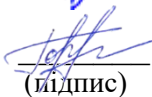
Завідувач кафедри №407 к.т.н., доцент  
(науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис) Олександр ГРЕБЕНЬ  
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з гарантом освітньої програми:

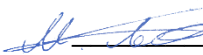
Геоінформаційні системи та технології д.т.н., проф.   
(підпис) Світлана ДАНШИНА  
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

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



Нечаусов Артем Сергійович, к.т.н., доцент. З 2013 року викладає в університеті наступні дисципліни: ГІС і БД, ГІС Аналіз, Комп'ютерна графіка та дизайн Управління проектами ГІС, Технології ГІС. Картографічний дизайн, ГІС в задачах моніторингу, ГІС в екосистемах, Програмування прикладних ГІС задач, Геомаркетинг, ГІС Аналіз, WEB картографія, Картографічні інтернет сервіси і геопортали.

Напрями наукових досліджень: розробка онлайн систем моніторингу екологічного стану повітря; геоінформаційні системи та технології; геопортали та картографічні онлайн сервіси; геомаркетингові дослідження; дизайн картографічної продукції.

## 2. Опис навчальної дисципліни

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Форма навчання                                        | денна                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Курс, семестр                                         | 1 курс, 2 семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Обсяг дисципліни:<br>кредити ЄКТС/<br>кількість годин | <u>денна</u> : 7 кредитів ЄКТС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Види занять                                           | лекції, практичні, самостійна робота, розрахункова робота<br>Моніторинг стану потенційно небезпечних об'єктів (за темою)<br>з використанням ГІС-технологій                                                                                                                                                                                                                                       |
| Види контролю                                         | проміжний контроль – модульний;<br>підсумковий (семестровий) контроль – іспит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Мова викладання                                       | українська                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Анотація                                              | Дисципліна спрямована на те, щоб студенти опанували знання та вміння, пов'язані з використанням ГІС-технологій у майбутній професійній діяльності.<br>Пререквізити – фотограмметрія та дистанційне зондування; картографія, ГІС і БД, технології геоінформаційних систем, проектування баз геоданих, ГІС аналіз.<br>Пореквізити – виконання кваліфікаційної роботи магістра.                     |
| Мета                                                  | Надання студентам базових знань щодо структури геоінформаційних систем, що використовуються при обробленні даних моніторингу та методів їх побудови.                                                                                                                                                                                                                                             |
| Завдання                                              | Вивчення особливостей побудови ГІС для регіонального і локального видів моніторингу за картами різного масштабу та космознімкам, особливостей оброблення даних зображень в спеціалізованих ГІС з урахуванням особливостей отримання даних і знімальної апаратури та їх взаємозв'язку зі специфікою об'єктів моніторингу                                                                          |
| Методи навчання                                       | Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), Розрахункової роботи «Моніторинг стану потенційно небезпечних об'єктів (за індивідуальною темою) з використанням ГІС-технологій»                                                                     |
| Методи контролю                                       | <i>Поточний контроль</i> : опитування на практичних заняттях; вирішення окремих типових завдань; проведення письмових контрольних робіт з окремих розділів лекцій; проведення практичних занять за прикладом, розрахункова робота, проведення групових та індивідуальних консультацій.<br><i>Модульний контроль</i> : складання модульного контролю та РР<br><i>Підсумковий контроль</i> : іспит |

### **3. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета** викладання навчальної дисципліни – надання базових знань щодо принципів та засобів побудови картографічних онлайн сервісів, а також знань щодо користування існуючими сервісами та засобами онлайн картографії.

**Завдання** вивчення дисципліни – надання освітнього базису в сфері веб технологій та практичних навичок достатніх для створення окремого веб додатку для відображення картографічних матеріалів.

Після опанування дисципліни здобувач набуде наступні **компетентності**:

ЗК3 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7 – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК8 – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК6 – здатність до всебічного аналізу складу і будови геосфер.

ФК7 – здатність інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання.

ФК9 – здатність самостійно досліджувати природні матеріали (у відповідності до спеціалізації) в польових і лабораторних умовах, описувати, аналізувати, документувати і звітувати про результати.

### **4. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Методи і засоби моніторингу**

##### **Тема 1. Вступ до дисципліни «ГІС в задачах моніторингу»**

Загальні відомості про дисципліну. Методична побудова курсу «ГІС в задачах моніторингу» і його зв'язок іншими дисциплінами. Значення курсу в фаховій підготовці спеціалістів і магістрів за спеціальністю: "Геоінформаційні системи і технології". Інформаційно-методичне забезпечення дисципліни.

##### **Тема 2. Поняття моніторингу довкілля. Методи і засоби моніторингу.**

Основні фізичні основи методів аерокосмічного моніторингу. Різноманітні визначення концепції моніторингу. Методи спостережень за довкіллям: контактні методи та дистанційне зондування Землі. Оцінювання точності вимірювань дистанційними методами. Класифікація методів ДЗЗ.

##### **Тема 3. Структура і методи побудови складових геоінформаційних систем моніторингу довкілля**

Класифікація ГІС, що є призначеними для моніторингу довкілля та області їх використання. Функціональний склад загальної ГІС для завдань моніторингу. Структура модулів ГІС-компонент. Особливості побудови картографічних моделей для підтримки рішень з питань управління, охороною і раціональним використанням відновлюваних природних ресурсів. Методи побудови прогнозних моделей.

##### **Тема 4. Специфіка спеціалізованих ГІС для задач моніторингу**

Особливості знімальної апаратури та їх взаємозв'язок зі специфікою об'єкту моніторингу. Особливості оброблення даних зображень в спеціалізованих ГІС. Методи комплексування даних моніторингу.

#### **Модульний контроль.**

**Розрахункова робота** «Моніторинг стану потенційно небезпечних об'єктів (за темою) з використанням ГІС-технологій»

### **Змістовий модуль 2. Побудова моделі взаємодії складових спеціалізованих ГІС та їх уніфікація**

#### **Тема 5. Побудова моделі взаємодії складових спеціалізованих ГІС та їх уніфікація**

Умови і алгоритм побудови уніфікованої геоінформаційної системи моніторингу. Спосіб формалізації баз метаданих спеціалізованих ГІС. Методика формалізації об'єднаних бази даних і електронної векторної карти. Метод побудови моделей взаємодії баз даних і карт геоінформаційної системи моніторингу довкілля і факторів впливу на нього з урахуванням непрямих ознак.

#### **Тема 6. Оптимізація складових спеціалізованих ГІС**

Критерій мінімуму кількості елементів моделі. Методика побудови єдиного класифікатора. Особливості побудови ГІС для регіонального і локального видів моніторингу по картах різного масштабу. Математична формалізація комплексних моделей.

#### **Тема 7. Використання супутникових даних для вирішення завдань моніторингу**

Технологія космічного моніторингу. Компонента оброблення даних ДЗЗ. Загальна характеристика об'єктів космічного моніторингу. Інформативність супутникових знімків у завданнях моніторингу. Методика інтерактивної доприв'язки на основі опорних точок. Алгоритм thin-plate spline.

#### **Тема 8. ГІС-компонента оброблення даних ДЗЗ**

Методи додаткового оброблення даних. Програмне забезпечення для дешифрування і автоматичної локалізації об'єктів моніторингу. Метод побудови «різницевих критеріальних дерев» на основі оверлейних операцій. Комплексне оброблення різночасових різнорідних даних моніторингу. Метод побудови логіко-алгебраїчних моделей для прийняття рішень про стан об'єкту в умовах невизначеності.

#### **Модульний контроль.**

### **5. Індивідуальні завдання**

**Розрахункова робота:** «Моніторинг стану потенційно небезпечних об'єктів (за темою) з використанням ГІС-технологій».

### **6. Методи навчання**

Використовуються наступні методи навчання: словесні (пояснення, розповідь, бесіда тощо), наочна (демонстрування) та практичні (лабораторні роботи)

## 7. Методи контролю

Поточний контроль, Тестовий контроль, Підсумковий контроль. Семестровий контроль у вигляді семестрового іспиту. Форма проведення іспиту – письмово-усна.

## 8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

| Складові навчальної роботи           | Бали за одне заняття (завдання) | Кількість занять (завдань) | Сумарна кількість балів |
|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>Змістовний модуль 1</b>           |                                 |                            |                         |
| Робота на лекціях                    | 0...1                           | 5                          | 0...5                   |
| Виконання та захист практичних робіт | 0...4                           | 7                          | 0...28                  |
| Розрахункова робота                  | 0...3                           | 1                          | 0...3                   |
| Модульний контроль                   | 0...18                          | 1                          | 0...18                  |
| <b>Змістовний модуль 2</b>           |                                 |                            |                         |
| Робота на лекціях                    | 0...1                           | 6                          | 0...6                   |
| Виконання та захист практичних робіт | 0...5                           | 4                          | 0...20                  |
| Модульний контроль                   | 0...20                          | 1                          | 0...20                  |
| <b>Всього за семестр</b>             |                                 |                            | <b>0...100</b>          |

## Прийнята шкала оцінювання

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

Семестровий контроль іспит проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. При складанні семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет складається з трьох теоретичних питань – 30, 30 та 40 балів.

## 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» – отримує Студент 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» – отримує Студент 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**

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

## 10. Методичне забезпечення та інформаційні ресурси

### Основна:

1. ГІС в управлінні територіями [Текст] навч.-метод. посіб. С. М. Андрєєв, А. С. Нечаусов., А.С. Топчий – Харків Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2024. – 47 с.
2. Основи геоінформатики. Навчальний посібник. Світличний О.О., Плотницький С.В.– ( Відомості Верховної Ради (ВВР), 1995, N 24, ст.189 )
3. Красовський Г.Я. Космічний моніторинг екологічної безпеки водних екосистем з застосуванням геоінформаційних технологій. К.: Інтертехнологія. – 2008. – 486 с.
4. Греков Л.Д., Красовський Г.Я., Трофимчук О.М. Космічний моніторинг забруднення земель техногенним пилом. К.: Наук. Думка, 2007.-121 с
5. Сучасні інформаційні технології екологічного моніторингу Чорного моря / [О.С. Бутенко, С.М. Андрєєв, С.И. Березина и др.] — К.:Інформаційні системи, 2010.—302 с.
6. Книжников Ю.Ф. Аэрокосмические методы географических исследований: учебное пособие / Ю.Ф. Книжников, В.И. Кравцова, О.В. Тутубалина. — М.: Академия, 2004. —336 с.
7. Красовский Г. Я., Петросов В. А. Введение в методы космического мониторинга окружающей среды. Харьков: Гос. Аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», 1999. □ 205 с.
8. Геомоделі в завданнях еколого-економічних оцінок земель [Текст]: Монографія /Довгий С.О., Красовський Г.Я., Радчук В.В., Трофимчук О.М., Андрєєв С.М. та ін. // За ред. С.О. Довгий. – К.: ТОВ “Юстон”2018.– 256 с.

### Додаткова:

1. Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях: Учебное пособие для вузов. - М.: Академический Проект, 2005. - 352 с.
2. ГІС-аналіз [Текст] : навч.-метод. посіб. до практ. занять / С. М. Андрєєв, В. А. Жилін, А. С. Нечаусов, О. Є. Лазарєва – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 64 с.