

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра геоінформаційних технологій
та космічного моніторингу Землі (№ 407)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



С.М. Андреев
(ініціали та прізвище)

« 30 » _____ 08 _____ 2023 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Геоінформаційні системи і бази даних

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: _____ 19 Архітектура та будівництво _____
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: _____ 193 Геодезія та землеустрій _____
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: _____ Геоінформаційні системи і технології _____
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2023 року

Харків – 2023 р.

Розробник: Андрєєв С. М., доцент каф., к.т.н., доц.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис)



Ілюхіна К. В., асист.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

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

Протокол № 1 від « 30» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доц.



Горелик С.І.

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студентка гр 432



Самохвалова Ю.В.

1. Загальна інформація про викладача



Андреев Сергій Михайлович, к.т.н., доцент.
З 2006 року викладає в університеті наступні дисципліни:

- ГІС і бази даних;
- технології геоінформаційних систем;
- ГІС аналіз;
- Засоби аерокосмічного моніторингу;
- ГІС в управлінні територіями;
- картографічні Internet сервіси і геопортали.

Напрями наукових досліджень: розробка систем космічного моніторингу за екологічним станом навколишнього середовища; геоінформаційні системи та технології; аерокосмічні методи в науках про Землю.



Ілюхіна Катерина Володимирівна, асистент
каф. 407

З 2022 року викладає в університеті наступні дисципліни:

- ГІС і бази даних;
- ГІС аналіз;
- супутникова геодезія.

Напрями наукових досліджень: космічний моніторинг сільськогосподарських територій.

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 5 семестр.

Обсяг дисципліни:

6 кредити ЄКТС (180 годин), у тому числі аудиторних – 96 годин, самостійної роботи здобувачів – 84 години.

Форми здобуття освіти

Денна, дистанційна.

Дисципліна – обов'язкова.

Види навчальної діяльності – лекції, практичні роботи, самостійна робота здобувача.

Види контролю – поточний, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

Мова викладання – українська.

Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити) – геодезія, алгоритмічні основи геоматики і системології, земельне право, картографія, фотограмметрія та дистанційне зондування, картографія, GPS технології.

Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити) – комп'ютерні технології для ГІС додатків, землевпорядкування.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Вивчення навчальної дисципліни «Геоінформаційні системи і бази даних» полягає у придбанні студентами базових знань про сучасні методи та моделі функціонування геоінформаційних систем, а також набуття практичних навичок роботи з програмним забезпеченням ГІС і баз даних.

Завдання

Вивчення дисципліни є опанування методів вводу, обробки, аналізу та представлення різних типів геопросторових даних під управлінням геоінформаційних систем.

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

ЗК1 – здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК2 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6 – здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК7 – здатність працювати автономно.

СК3 – здатність застосовувати нормативно-правові акти, нормативно-технічні документи, довідкові матеріали у професійній діяльності.

СК4 – здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.

СК5 – здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою.

СК6 – здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою.

СК7 – здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.

СК13 – здатність розробляти документацію із землеустрою та з оцінки земель, кадастрову документацію, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

СК14 – здатність створювати геоінформаційні системи згідно національної інфраструктури просторових даних.

РН3 – доносити до фахівців і нефахівців інформацію, ідеї, проблеми, рішення, власний досвід та аргументацію.

РН9 – збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.

РН10 – обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.

РН11 – організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і

камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.

PH12 – розробляти документацію із землеустрою, кадастрову документацію і документацію з оцінки земель із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем та цифрової фотограмметрії, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

PH13 – планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.

PH14 – планувати складну професійну діяльність, розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою за умов ресурсних та інших обмежень.

PH17 – розробляти структури баз геоданих і геінформаційних систем в сферах муніципалітету, торгівлі, військової справи тощо.

Очікується, що після опанування дисципліни здобувач будуть досягнуті наступні **результати навчання** і він буде знати:

- функції і галузі використання ГІС;
- типову схеми узагальненої геоінформаційної системи;
- місце ГІС серед інших автоматизованих систем;
- методи формалізації просторово – розподіленої інформації;
- базові моделі даних, які використовуються в ГІС;
- функціонування баз даних в ГІС;
- основні види моделювання в ГІС;
- класифікацію різних типів ГІС;
- стандарти інфраструктури просторових даних.
- загальні відомості про системну побудову інформаційної системи;
- методологічні основи моделювання в ГІС;
- характеризувати сучасний стан застосування геоінформаційних систем і баз даних;
- давати характеристику практичного використання геоінформаційних систем у різних сферах промисловості та бізнесу;
- виконувати базові операції просторового аналізу цифрової картографічної інформації;
- працювати з програмним забезпечення ГІС програмної платформи ArcGIS.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Принципи побудови ГІС

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «ГІС і бази даних»

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Загальні відомості про дисципліну. Методична побудова курсу «Геоінформаційні системи і бази даних» і зв'язок з іншими дисциплінами. Значення курсу в фаховій підготовці за спеціальністю 193 "Геодезія та землеустрій". Інформаційно-методичне забезпечення дисципліни.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2 години.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 2. Системний аналіз геоінформаційних систем

Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.

- *Обсяг аудиторного навантаження: 10 годин.*
- *Практична робота: Структура і принципи встановлення програмного забезпечення ArcGIS. Програма ArcCatalog програмного забезпечення ArcGIS. Програма ArcMap програмного забезпечення ArcGIS.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютерне обладнання, програмне забезпечення ArcGIS.*

Історія розвитку зйомки поверхні Землі. Сучасні технічні засоби дистанційного зондування. Історичні передумови виникнення геоінформаційних систем. Геоінформаційне картографування. Визначення геоінформаційних систем (ГІС). Територіальні рівні ГІС. Класифікація ГІС. Сфери застосування ГІС. Компоненти ГІС. Типова схеми узагальненої ГІС. Структура ГІС. Класифікація функцій і інструментів ГІС. Місце ГІС серед інших автоматизованих систем.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 12 години.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Підсистема виводу (візуалізації) даних.

Тема 3. Методи формалізації просторово-розподіленої інформації і базові моделі даних

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 26 годин.*
- *Практична робота: Відображення геоданих з використанням програмного забезпечення ArcGIS. Формування запитів до бази геоданих в геоінформаційній системі ArcGIS. Формування запитів до бази геоданих в геоінформаційній системі ArcGIS. Формати просторових даних.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютерне обладнання, програмне забезпечення ArcGIS.*

Просторова інформація в ГІС. Растрове представлення просторових даних. Загальна характеристика. Ієрархічна растрова структура. Стиснення растрових даних. Векторне представлення метричних даних. Вибір способу формалізації і перетворення структур даних. Інфологічна модель. Ієрархічна модель. Квадратомічне дерево. Реляційна модель. Мереживі моделі. Координатні дані. Основні типи координатних моделей. Атрибутивний опис. Точність координатних і атрибутивних даних. Принципи побудови моделей даних в ГІС. Особливості організації даних. Основні поняття моделей даних. Векторні моделі. Топологічні моделі. Растрові моделі. Оверлейні структури. Тривимірні моделі.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 13 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Основні проєкції і системи координат геоданих.

Модульний контроль 1

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*

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

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

Змістовний модуль 2. Системи управління базами даних ГІС.

Тема 4. Системи управління базами даних ГІС.

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 20 годин.*

- *Практична робота: Робота з базою геоданих з використанням програмного забезпечення ArcGIS. Формування макету карти з використанням програмного забезпечення ArcGIS.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютерне обладнання, програмне забезпечення ArcGIS.*

Способи подання атрибутивних даних. Бази даних, як подання об'єктів реального світу. Структури моделей даних і формати файлів. Представлення та характеристики об'єктів, що індивідуалізуються (атрибути). Вимоги до представлення просторових даних. Типи моделей просторових даних. Моделі представлення графічної інформації. Розподіл моделей і форматів даних по їх призначенню. Організація функціонування баз даних ГІС. Історія розвитку систем управління базами даних. Типи баз даних для ГІС. Ієрархічні бази даних. Мереживі бази даних. Реляційні бази даних. Призначення і класифікація систем управління базами даних. Функції систем управління базами даних. Структура систем управління базами даних. Критерії вибору систем управління базами даних при створенні інформаційних систем. Загальна структура системи управління базами даних. Розподіл функціональних обов'язків в системі управління базами даних..

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 18 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
Розподіл функціональних обов'язків в системі управління базами даних.

Тема 5. Топологія моделювання в ГІС.

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 години.*

- *Практична робота: Редагування геоданих з використанням програмного забезпечення ArcGIS.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютерне обладнання, програмне забезпечення ArcGIS.*

Основні види моделювання. Методологічні основи моделювання в ГІС. Операції перетворення форматів і представлення даних. Векторизація. Векторно-растрове перетворення. Проекції і проекційні перетворення. Геометричний аналіз. Оверлейні операції. Функціонально-моделюючі операції. Аналіз мереж. Генералізація. Цифрове моделювання рельєфу. Стандартні програмно-технічні вимоги до ГІС.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 18 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
Оверлейні операції.

Тема 6. Практичне використання геоінформаційних систем.

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 18 години.*

- *Практична робота: Робота з масштабом і проекціями карт з використанням програмного забезпечення ArcGIS. Основні етапи створення і компоновка карти з використанням програмного забезпечення ArcGIS.*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютерне обладнання, програмне забезпечення ArcGIS.*

Муніципальні ГІС для управління нафтогазовою промисловістю і трубопровідним транспортом. Екологічний моніторинг за допомогою ГІС. Використання ГІС у МНС. ГІС в торгівлі і сфері послуг. Використання ГІС в медицині. Використання ГІС на транспорті.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 18 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.
Муніципальні ГІС. Екологічний моніторинг за допомогою ГІС.

Модульний контроль 2

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*

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

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

5. Індивідуальні завдання

Розрахункова робота: «Використання ГІС у різних сферах господарства».

6. Методи навчання

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

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (іспит). Форма проведення іспиту – 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	16	0...5 (максимальна кількість балів за цим показником)
Виконання і захист практичних робіт	0...6	5	0...30
Виконання РР	0...5	1	0...5
Модульний контроль	0...25	1	0...25
<i>Змістовний модуль 2</i>			
Активність під час аудиторної роботи	0...1	8	0...5 (максимальна кількість балів за цим показником)
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	1	0...5
Модульний контроль	0...25	1	0...25
За семестр			0...100

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

Білет для іспиту складається з двох теоретичних та одного практичного запитання. Теоретичне запитання оцінюються по 30 б кожен, практичне – 40 б. Загалом 100 б.

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 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

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/Geodeziya.pdf>

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3352>

11. Рекомендована література

Базова

1. Геоінформаційні системи і бази даних. [Текст]: навч. посібник/ С.М, Андреев, В.А, Жилін, О.Є. Лазарева. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського “ХАІ”, 2017. – 88 с.

2. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Го-голя, 2014. – 492 с.

3. Геоінформаційні системи в науках про Землю : монографія / В. І. Зацерковний, І. В. Тішаєв, І. В. Віршило, В. К. Демидов. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. – 510 с.

4. Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О., Терещенко А. О. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія. – Кн. 2 / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 237 с.

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

6. Основні принципи геоінформаційних систем. Навчальний посібник. Шипулін В.Д. Х.: ХНАМГ, 2010. – 313 с.

Допоміжна

1. Красовський Г.Я. Космічний моніторинг екологічної безпеки водних екосистем з застосуванням геоінформаційних технологій. К.: Інтертехнологія. – 2008. – 486 с.

2. Геомоделі в завданнях еколого-економічних оцінок земель [Текст]: Монографія /Довгий С.О., Красовський Г.Я., Радчук В.В., Трофимчук О.М., Андреев С.М. та ін. // За ред. С.О. Довгий. – К.: ТОВ “Юстон”2018.– 256 с.