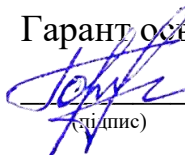


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра геоінформаційних технологій
та космічного моніторингу Землі (№ 407)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

С.І. Горелик

(ініціали та прізвище)

« 27 » 08 2021 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГІС аналіз

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 10 Природничі науки
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 103 Науки про Землю
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Космічний моніторинг Землі
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2021 року

Харків – 2021 р.

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



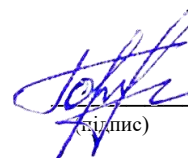
Топчий А. О., асист.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)



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

Протокол № 1 від « 27 » серпня 2021 р.

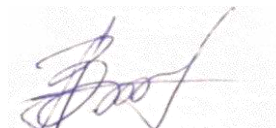
Завідувач кафедри к.т.н., доц.


(підпис)

Горелик С.І.

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студентка гр 435ст



Фоміних А.В.

1. Загальна інформація про викладача



Андреев Сергей 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.

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 7, 8 семестр.

Обсяг дисципліни:

9 кредити ЄКТС (270 годин), у тому числі аудиторних – 120 годин, самостійної роботи здобувачів – 150 годин.

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) – фотограмметрія та дистанційне зондування; картографія, ГІС і БД, технології геоінформаційних систем, проектування баз геоданих.

Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити) – web картографія; геомаркетинг.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Вивчення навчальної дисципліни «ГІС аналіз» полягає у придбанні студентами базових знань про різні типи геообразень, сучасні методи геостатичного аналізу і просторового моделювання, а також набуття практичних навичок аналізу геоінформації та моделюванню даних в геоінформаційних системах.

Завдання

Вивчення дисципліни є опанування методів аналізу різних типів геопросторових даних з використанням геоінформаційних систем і даних ДЗЗ.

Після опанування дисципліни здобувач набуде наступні **компетентності**:
ЗК7 – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК8 – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9 – здатність працювати в команді.

ФК4 – здатність використовувати сучасне геодезичне, навігаційне, геоінформаційне та фотограмметричне програмне забезпечення та обладнання для отримання геоданих з їх подальшою тематичною обробкою даних космічного моніторингу.

ФК5 – здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.

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

ФК10 – здатність проводити комплексне оброблення результатів польових, камеральних та дистанційних досліджень з метою синтезування нових знань у сфері наук про Землю.

ФК12 – здатність до планування, організації та проведення досліджень і підготовки звітності.

ПРН4 – використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.

ПРН9 – вміти виконувати дослідження геосфер за допомогою кількісних методів аналізу.

ПРН13 – вміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.

ПРН15 – вміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

ПРН16 – вміти синтезувати контактні дані з результатами дистанційних аерокосмічних досліджень для створення картографічних та геоінформаційних моделей в завданнях наук про Землю.

ПРН17 – вміти розробляти методики для вирішення актуальних проблем в області наук про Землю з використанням геоінформаційних систем і технологій на основі аерокосмічних і контактних даних.

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

- класифікацію та різні типи геозображень;
- призначення аналізу ГІС;
- способи подання просторових і атрибутивних даних;
- методи класифікації даних в ГІС;
- аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС;
- основні види моделювання в ГІС;
- класичні і сучасні методи дослідження геоданих;
- основні напрямки розвитку геозображень;
- перспективи розвитку анімаційної картографії в ГІС;
- застосування нейромереж у ГІС;
- методологічні основи моделювання в ГІС;
- розумні геоізображення;
- методи прогнозування в ГІС;
- про перспективи розвитку аналізу ГІС.
- як проводити цифрове моделювання рельєфу в ГІС;
- як проводити побудову анімаційних геозображень;
- як проводити геостатистичний аналіз даних в ArcGIS;
- як виконувати операції просторового аналізу картографічної інформації;
- як працювати з програмним забезпеченням ГІС для аналізу просторових даних.

4. Зміст навчальної дисципліни

Семестр 7.

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Геозображення в ГІС

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «ГІС аналіз»

- *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 «ГІС аналіз» і зв'язок з іншими дисциплінами. Значення курсу в фаховій підготовці за спеціальністю 103 "Науки про Землю". Інформаційно-методичне забезпечення дисципліни.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 2 години.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 2. Геозображення в ГІС

Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.

- *Обсяг аудиторного навантаження: 48 годин.*

Практична робота: Електронне атласне картографування. Побудова і дослідження 3D моделей рельєфу з використанням програмного продукту GlobalMapper. Створення та дослідження анімаційних геозображень з

використанням програмного забезпечення Macromedia Flash Professional 8. Побудова анімаційних картографічних моделей з використанням програмного забезпечення ArcGIS 10. Програма оброблення і аналізу зображень ScanMagic.

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти):* комп'ютерне обладнання, програмне забезпечення Global Mapper, ArcGIS, Macromedia Flash Professional 8, ScanMagic.

Геозображення. Поняття і визначення. Види геозображень. Класифікація геозображень. Система геозображень. Графічні образи. Поняття про розпізнавання графічних образів. Картографічна візуалізація и атласи. Класифікація електронного атласного картографування. Картоїди. Анаморфози. Мультимедіа в ГІС. Історія розвитку мультимедіа. Застосування мультимедіа у картографічних проектах. Цифрове моделювання рельєфу (ЦМР). Типи цифрових моделей рельєфу. Використання ЦМР. Програмне забезпечення віртуального моделювання місцевості. Математико - картографічне моделювання. Структура математико – картографічного моделювання. Класифікація математико-картографічних моделей. Віртуально - реальні зображення. Програмне забезпечення для створення ЦМР. Візуалізація і компоненти віртуальної моделі місцевості. Використання спеціальних ефектів і приклади створення віртуальної моделі місцевості. Картографічні анімації. Історичні відомості про картографічні анімації. Види картографічних анімацій. Призначення анімацій. Особливості компоновки картографічних анімацій. Актуальні технічні проблеми картографічної анімації. Перспективи розвитку анімаційної картографії в ГІС. Єдина теорія геозображень. Квадрат Берлянта. Масштаби простору. Поняття геосемиотики. Генералізування геозображень. Вимірювання по геозображенням. Розумні геоизображення.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 60 години.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Тенденції розвитку сучасних геозображень.

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. Основні принципи ГІС аналіза

Тема 3. Аналіз даних в ГІС

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 12 годин.*

- *Практична робота: Вивчення структури і можливостей ГІС SAGA.*

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

Призначення та основні етапи ГІС аналізу. Дослідження по картах. Способи роботи з картами. Вивчення структури, взаємозв'язків та динаміки об'єктів та явищ. Картографічні прогнози. Надійність досліджень по картах.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 20 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Способи відображення об'єктів на карті.

Тема 4. Аналітичні можливості інструментальних ГІС.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 14 годин.*

- *Практична робота: Виконання різних методів класифікації в ArcGIS. Дослідження можливостей анімації об'єктівна ЦММ з використання програмного продукту ГІС-Карта.*

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

Аналітичні можливості сучасних інструментальних ГІС. Картометричні операції. Операції вибору. Рекласифікація. Картографічна алгебра. Статистичний аналіз. Просторовий аналіз. Оверлейний аналіз. Аналіз рельєфу. Мережний аналіз. Агрегація даних. Зонування. Спеціалізований аналіз. Принципи класифікації. Об'єкти класифікації. Способи розрахунку відстаней і показники якості класифікації. Характеристика методів класифікації. Нейроні мережі. Нейромережний аналіз. Области застосування нейромереж у ГІС. Програмне забезпечення аналізу просторових даних.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 20 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Нейроні мережі. Нейромережний аналіз.

Тема 5. Геостатичний аналіз і моделювання просторових даних.

Форма занять: лекція, самостійна робота.

- *Обсяг аудиторного навантаження: 16 годин.*

- *Практична робота: Створення просторових моделей територіально-роподілених об'єктів для ГІС. Методи мережового аналізу в ArcGIS Network Analyst.*

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

Методи прогнозування в ГІС. Збір, угруповання, узагальнення і уніфікація первинних даних. Аналіз і моделювання вторинних даних. Отримання прогнозних оцінок. Верифікація прогнозу і вибір методу прогнозування.. Прогнозування явищ і процесів. Геостатичне моделювання. Просторова інтерполяція. Детерміновані методи просторової інформації. Моделювання поверхонь. Локально – стохастичні методи просторової інтерполяції. Програмне забезпечення ArcGIS Geostatistical Analyst.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 14 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Перспективи розвитку систем аналізу просторових даних в 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.

Семестр 8.

Змістовний модуль 3 Курсовий проект

Курсовий проект «Геостатистичне дослідження структури просторових даних, моделювання та побудова поверхні при використанні Geostatistical Analyst ArcGIS. Побудова 3D моделей рельєфу з використанням програмного забезпечення Surfer».

5. Індивідуальні завдання

Розрахункова робота: «Методи ГІС аналізу».

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

5 семестр

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 практичних робіт	0...5	1	0...5
Модульний контроль	0...25	1	0...25
<i>За семестр</i>			0...100

6 семестр

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
<i>Змістовний модуль 3</i>			
Активність під час аудиторної роботи	0...1	8	0...5 (максимальна кількість балів за цим показником)
Виконання і захист практичні робіт	0...8	4	0...32
Модульний контроль	0...20	1	0...20
<i>Змістовний модуль 2</i>			
<i>За семестр</i>			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.

Розподіл балів, які отримують студенти за виконання курсової роботи у 6 семестрі

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 60	до 30	до 10	100

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. ГІС-аналіз. [Текст] : навч. посіб. Ч. 1 / С. М. Андреев, В. А. Жилін, А. С. Нечаусов. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 72 с.
2. ГІС-аналіз [Текст] : навч.-метод. посіб. до практ. занять / С. М. Андреев, В. А. Жилін, А. С. Нечаусов, О. Є. Лазарева – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 64 с.
3. Основи геоінформатики. Навчальний посібник. Світличний О.О., Плотницький С.В.– Суми: ВТД “Університетська книга”, 2006. – 295 с.
4. 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.
3. 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.