

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

Кафедра геоінформаційних технологій
та космічного моніторингу Землі (№ 407)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2



(підпис)

Д.М. Крицький

« 31 » серпня 2023 р.

СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Системний аналіз для ГІС - додатків

(назва навчальної дисципліни)

Дисципліна індивідуального вибору 3

Галузі знань: 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво, 27 Транспорт

Спеціальності: 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 126 Інформаційні системи та технології, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, 153 Мікро- та наносистемна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 193 Геодезія та землеустрій, 272 Авіаційний транспорт

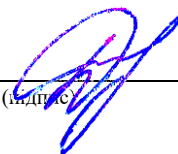
Освітні програми: усі освітні програми відповідних спеціальностей

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2023 рік

Розробник: Даншина С. Ю., доцент каф., д.т.н., доц.
(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 435


Гребенюк Є.В.

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 Bag 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

Семестр, в якому викладається дисципліна – 7 семестр.

Обсяг дисципліни:

5 кредитів ЄКТС (150 годин), у тому числі аудиторних – 64 годин, самостійної роботи здобувачів – 86 годин.

Форми здобуття освіти

Денна, дистанційна.

Дисципліна – вибіркова.

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

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

Мова викладання – українська.

Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити) – не потребує додаткових знань та вмінь

Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити) – супутні бакалаврські дисципліни згідно освітньої програми.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Вивчення навчальної дисципліни «Системний аналіз для ГІС-додатків» полягає у придбанні студентами необхідних знань, навиків та вмінь, необхідних для дослідження, проєктування, розроблення геоінформаційних систем. Особлива увага в курсі приділяється набуттю практичних навичок з комп'ютерного математичного моделювання систем.

Завдання

Вивчення дисципліни «Системний аналіз для ГІС-додатків» є опанування алгоритмів і методів, які дають можливість досліджувати загальні властивості геоінформаційних систем

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

ЗК – здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ФК – здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою.

ФК – здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

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

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

ФК – 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.

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

ПРН – застосовувати концептуальні знання природничих і соціально-економічних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

ПРН – 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.

ПРН – розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.

ПРН – використовувати навички програмування для вирішення прикладних завдань геодезії, землеустрою та суміжних наук.

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

- принципи системного підходу та особливості його використання при дослідженні геоінформаційних систем та їх додатків;
- основні методи, що застосовують під час дослідження при морфологічному, функціональному, інформаційному та процесуальному описі геоінформаційних систем та їх додатків;
- стандарти та принципи моделювання геоінформаційних систем та їх додатків (графічне, математичне, інформаційне);
- алгоритми декомпозиції й агрегування геоінформаційних систем та їх додатків;
- закономірності геоінформаційних систем та їх додатків.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Системні методи аналізу геоінформаційних систем та їх додатків

Тема 1. Системний аналіз як наукова основа дослідження геоінформаційних систем.

Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.

- *Обсяг аудиторного навантаження: 10 години.*
- *Практичне заняття: «Вивчення принципів моделювання та формалізації на прикладах аналізу якості програмно-апаратних засобів».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер, пакет комп'ютерного математичного моделювання scilab.*

Системний підхід як напрямок наукового пізнання систем. Принципи системного підходу. Морфологічний опис системи: основні поняття. Функціональний опис системи: основні поняття. Інформаційний опис системи. Процесуальний опис системи: поняття життєвого циклу систем. Моделі життєвого циклу геоінформаційних систем. Закономірності систем.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 14 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення звіту з практичного заняття. Систематизація ознак складних систем та вивчення їх закономірностей на прикладах геоінформаційних систем. Дослідження властивості системності при аналізі технічних систем.

Тема 2. Моделювання як основне завдання системного аналізу

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 6 години.*

Поняття «моделі». Технологія моделювання й алгоритм побудови моделей. Умови реалізації властивостей моделі. Методи моделювання, основані на макropідході до дослідження систем, зокрема, модель Н. Вінера («чорна шухляда»). Методи моделювання, основані на мікропідході до дослідження систем: моделі складу та структури.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 14 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Ознайомлення з еволюцією терміну «модель» під час розвитку теорії систем, системного аналізу та системної інженерії. Дослідження змін у методах макро- та мікропідходів під час вивчення динаміки геоінформаційних систем.

Тема 3. Графічні та графоаналітичні моделі геоінформаційних систем

- *Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 12 годин.*
- *Практичне заняття: «Графоаналітичне моделювання як спосіб дослідження структурних характеристик інформаційних систем».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер, пакет комп'ютерного математичного моделювання scilab.*

Методології графічного моделювання. Структурні методології графічного моделювання систем: семантика мови. Графоаналітичні методи як спосіб отримання кількісних показників у структурних методологіях.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 15 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення звіту з практичного заняття. Практичне використання нотацій графічних нотацій для моделювання предметної області геоінформаційних систем. Використання графоаналітичних методів для визначення кількісних показників структури геоінформаційних систем.

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.

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Основні процедури системного аналізу для дослідження і створення ГІС-додатків

Тема 4. Функціональний опис геоінформаційних систем

- *Форма занять: лекція, практичні заняття, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 12 годин.*
- *Практичне заняття: «Марковські моделі при дослідженні динамічних систем методом диференціальних рівнянь».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер, пакет комп'ютерного математичного моделювання scilab.*
- *Практичне заняття: «Оцінювання впливу параметрів динамічних систем на їх основні характеристики».*

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

Марковські моделі як різновид математичних моделей для дослідження процесів функціонування геоінформаційних систем з дискретним та безперервним часом. Системи масового обслуговування. Узагальнена методика дослідження функціонування геоінформаційних систем та їх додатків

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 15 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення звітів з практичних занять. Узагальнення поняття керувального потоку. Пуасонівські та найпростіші потоки.

Тема 5. Методи системно-інформаційного аналізу ГІС-додатків

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

- *Обсяг аудиторного навантаження: 12 годин.*

- *Практичне заняття: «Системно-інформаційний аналіз автоматизованих систем моніторингу».*

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

Схема перероблення інформації в ГІС-додатках. Типи інформаційних сигналів і методи їх подання у ГІС-додатках. Типові інформаційні процеси ГІС-додатків і їх характеристики ГІС-додатків.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 14 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення звіту з практичного заняття. Основні інформаційні характеристики ГІС-додатків та узагальнені результати їх системно-інформаційного аналізу.

Тема 6. Декомпозиція та агрегування в системних дослідженнях.

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 10 години.*

- *Практичне заняття: «Синтез структур технічних систем».*

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

Аналітичний метод як основа декомпозиції геоінформаційних систем. Загальний алгоритм декомпозиції. Поняття емерджентності як властивості геоінформаційних систем. Види агрегатів (конфігуратор, агрегат-оператор, агрегат-функція, агрегати-статистики, агрегат-структури). Фундаментальні положення агрегування.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 14годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення звіту з практичного заняття. Типові моделі основи декомпозиції (моделі потоків, системи масового обслуговування, мережі Петрі). Узагальнений алгоритм агрегування геоінформаційних систем.

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

Не передбачено.

6. Методи навчання

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

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань і лабораторних робіт), 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	8	0...5 (максимальна кількість балів за цим показником)
Виконання і захист практичних робіт	0...9	2	0...18
Модульний контроль	0...18	1	0...18
<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...9	4	0...36
Модульний контроль	0...18	1	0...18
<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.

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

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності розглядаються або викладачем, або за процедурою, визначеною в 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/Systemny_analiz.pdf

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=33412>

11. Рекомендована література

Базова

1. Андрєєв С. М., Жилін В. А., Нечаусов А. С. ГІС-аналіз: навч.-метод. посіб. Ч. 1. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021, 72 с.
2. Даншина С. Ю. Системний аналіз для ГІС додатків: навч. посібник по лаб. практикуму. Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк. авіац. ін-т», 2018. 56 с.
3. Дудник І. М. Вступ до загальної теорії систем. К.: Кондор, 2009. 205 с.
4. Методи системного аналізу в радіоелектроніці та комп'ютерній інженерії: підручник / А.В. Горбенко, С.Ю. Даншина, В.А. Краснобаєв та ін.; за ред. С. Ю. Даншиної, В.С. Харченка. Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «Харк. авіац. ін-т», 2014. 424 с.
5. 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.
6. Прокопенко Т. О. Теорія систем і системний аналіз : навч. посібник. Черкаси, ЧДТУ, 2019. 139 с.
7. Системний аналіз інформаційних процесів: навч. посіб. / В. М. Варенко, І. В. Братусь, В. С. Дорошенко, Ю. Б. Смольников, В. О. Юрченко. К.: Університет «Україна», 2013. 203 с.
8. Системний аналіз та теорія прийняття рішень: навч. посіб. в 3-х частинах. Частина 1: Системологія / Ю.Б. Бродський. Житомир: Державний

університет «Житомирська політехніка», 2022. 92 с.

Допоміжна

1. Даншина, С.Ю. Оцінювання якості технічних засобів комунікацій проектів розвитку / С.Ю. Даншина // Сучасний стан наукових досліджень та технологій промисловості. 2018. № 4 (6). С. 23-32.
2. ДСТУ ISO/МЕК 25010-2015. «Системна і програмна інженерія. Вимоги до оцінювання якості систем і програмного забезпечення. Моделі якості систем і програмних продуктів».
3. Керівний документ: Р 50.1.028–2001 «Методологія функціонального моделювання IDEF0».
4. Міца О.В., Лавер В.О. Системний аналіз : навч.-метод. посіб. Ужгород : вид-во ПП «АУТДОР - ШАРК», 2021, 63 с.
5. Методологія аналізу та синтезу технічних рішень: монографія / В.О. Вайсман, О. Ф. Дащенко, Л. В. Коломієць, О. В. Ухов. – Одеса: «Астропринт», 2003. 176 с.
6. Пащенко Р. Е. Захист просторово-розподілених даних в комп'ютерних системах: конспект лекцій. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020, 104 с.
7. Угрин Д. І., Галочкін О. В., Яцько О. М. Системний аналіз: навч. посібник. – Чернівці: Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022. – 242 с.