

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. Андрєєв
(ініціали та прізвище)

« 30 » _____ 08 _____ 2023 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інтелектуальний аналіз і Big Data геоматиці

(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)

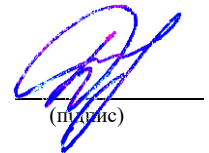
Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2023 року

Харків – 2023 р.

Розробник: 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.
(підпис)



Горелик С.І.

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студентка гр 432



Самохвалова Ю.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 Big Data в геоматиці;
- планування та управління ГІС проектами;
- комп'ютерні системи.

Напрями наукових досліджень: геоінформаційні технології, комп'ютерні системи та технології, функціональне моделювання, Data mining & Big Data, системний аналіз, управління проектами.

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 – обов'язкова.

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

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

Мова викладання – українська.

Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити) – алгоритмічні основи геоматики і системології, геоінформаційні системи і бази даних, комп'ютерні технології для ГІС додатків, проектування баз геоданих.

Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити) – програмування прикладних ГІС задач, ГІС-аналіз.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Вивчення навчальної дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних і Big Data в геоматиці» полягає у придбанні навичок розв'язку спеціалізованих задач з професійної діяльності предметної області наук про Землю із застосуванням сучасних теорій і новітніх геоінформаційних систем і технологій шляхом використання корисної інформації, отриманої з великих даних при дослідженні природних та антропогенних об'єктів і процесів.

Завдання

Вивчення дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних і Big Data в геоматиці» є вивчення і засвоєння студентами основних принципів інтелектуального аналізу і Big Data для вирішення задач геоматики.

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

ЗК1 – здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК2 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК6 – здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК11 – усвідомлення рівних можливостей та гендерних проблем.

ЗК12 – здатність реалізувати свої права та обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства і необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав та свобод людини і громадянина в Україні.

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.

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.

РН13 – планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.

РН15 – розробляти і приймати ефективні рішення щодо професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.

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:

- принципи вилучення корисної інформації з даних для вирішення завдань геоматики;
- правила знаходження в отриманій інформації інформативних описових атрибутів об'єктів геоматики;
- алгоритми оброблення атрибутів об'єктів геоматики при аналізі даних для вирішення завдань професійної діяльності предметної області наук про Землю;
- методи комп'ютерного моделювання та графічної інтерпретації даних.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Вступ до дата-аналітичного мислення та Big Data

Тема 1. Big Data як сучасні технології збору, реєстрації і аналізу геопросторових даних

Форма занять: лекція, практичне заняття, самостійна робота.

- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 години.*
- *Практичне заняття: «Основи геоаналізу на підставі добровільної географічної інформації (VGI)».*

Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер із доступом до інтернет, програма Excel.

Джерела Big Data: технології Web 1.0 і Web 2.0. Характеристики Big Data. Big Data в географії та картографії. Volunteered Geographic Information (VGI): її властивості, характеристики та джерела. Data Science як наука про методи і технології опрацювання, оцінювання, інтерпретації, зберігання і використання геопросторових даних та метаданих про об'єкти природного і техногенного походження. Штучний інтелект як перспектива розвитку інтелектуального аналізу даних.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 17 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення звіту з практичного заняття. Проблеми великих даних у географії та картографії. Порівняльний аналіз традиційних підходів до аналізу даних і ВД-аналітики. Поняття краудсорсингу як методу використання колективних знань групи.

Тема 2. Формалізація як інструмент узагальнення знань при виконанні професійних завдань зі сфери геодезії та землеустрою.

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 7 годин.*

- *Практичне заняття: «Моделювання даних і знань: поняття множини».*

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

Мовний аспект вивчення Землі та землеустрою. Модель даних, її основні компоненти. Реляційна модель даних як приклад формалізації при вивченні Землі та її геосфер. Нотація та правила теоретико-множинної мови при формальному описі процесів та явищ у геоматиці.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 16 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення звіту з практичного заняття. Наукові основи геоматики: географія та геометрія як комплексні основи науки про Землю.

Тема 3. Систематизація геоданих при виконанні завдань геодезії та землеустрою

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

- *Обсяг аудиторного навантаження: 12 години.*

- *Практичне заняття: «Кількісне оцінювання баз геоданих: операції над множинами».*

- *Практичне заняття: «Типи зв'язків у базах геоданих: відображення множин».*

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

Теорія множин як наукове підґрунтя систематизації знань з природничих і соціально-економічних наук. Кількісні показники баз геоданих та інформаційне забезпечення їх знаходження для вирішення завдань геодезії та землеустрою. Відображення множин, типи зв'язків між даними в базах геоданих.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 17 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення звітів з практичних занять. Систематизація знань з теорії множин для можливого застосування при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

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. Інтелектуальний аналіз як засіб формування ефективних рішень з професійної діяльності у сфері геоматики

Тема 4. Логіка – інструмент доведення інформації та формування висновків при аналізі геоданих

- *Форма занять: лекція, практичні заняття самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 15 годин.*
- *Практичне заняття: «Методи алгебри логіки при інтелектуальному аналізі даних».*
- *Практичне заняття: «Алгебра предикатів при інтелектуальному аналізі даних».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер із доступом до інтернет, програма Exell.*

Поняття висловлювання, логічних зв'язок, логічної формули, предиката. Експертні системи як узагальнення способів доведення інформації та формування висновків при аналізі геоданих. Підходи формалізації текстових геоданих за допомогою логічних операції, зв'язок та предикатів. Методи мінімізації логічних формул. Формалізація геоданих із застосуванням кванторів та їх особливості.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 10 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення звітів з практичних занять. Систематизація знань з логіки висловлювань та предикатів з метою синтезування нових знань у сфері геодезії та землеустрою.

Тема 5. Маніпулювання даними

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 12 години.*
- *Практичне заняття: «Методи аналізу інформації як інструмент планування, проведення досліджень і підготовки звітності».*
- *Практичне заняття: «Синтаксичний підхід до аналізу даних».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): комп'ютер, пакет комп'ютерного математичного моделювання scilab, програма Exell.*

Типові методи аналізу інформації при виконанні завдань геодезії та землеустрою. Обрання даних в геопросторових даних, метаданих про об'єкти природного і техногенного походження для оцінювання, інтерпретації та використання. Методи комплексного оброблення результатів досліджень у сфері геодезії та землеустрою, у тому числі за умов невизначеності.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 11 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Оформлення звітів з практичних занять. Систематизація знань Систематизація знань з теорії інформації для її можливого застосування при виконанні завдань

геодезії та землеустрою.

Тема 6. Статистичні методи в інтелектуальному аналізі даних

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

Статистичні методи аналізу геоданих для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою. Статистичні оцінки. Етапи кореляційного аналізу. Регресійний аналіз.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 15 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Класифікація та логістична регресія.

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 заняття).

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (залік). Форма проведення заліку – 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	12	0...4 (максимальна кількість балів за цим показником)
Виконання і захист практичних робіт	0...9	4	0...36
Модульний контроль	0...10	1	0...10

<i>Змістовний модуль 2</i>			
Активність під час аудиторної роботи	0...1	12	0...4 (максимальна кількість балів за цим показником)
Виконання і захист практичних робіт	0...9	4	0...36
Модульний контроль	0...10	1	0...10
<i>За семестр</i>			0...100

Прийнята шкала оцінювання

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

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/_001Intelektualnij.pdf.

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3336>.

11. Рекомендована література

Базова

1. 1. 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.

2. 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.

Елементи класичної логіки : навч. посібник / кол. авт.; за заг. ред. В. В. Кузьменка, Дніпро: Дніпр. держ. ун-т внутр. справ, 2020, 236 с.

2. Конверський А. Є. Логіка: підручник. Київ: ВПЦ "Київський університет", 2017, 391 с.

3. Метешкін К. О., Левченко А. Р. Паралелі та меридіани геодезії та інформатики або основи ноогеоматики: навч. посібник. Харків: Нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова, 2019, 203 с.

4. Пащенко Р. Е. Проектування баз геоданих: конспект лекцій. Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2018, 156 с.

5. Провост Ф., Фоусетт Т. Data Science для бізнесу. К: Наш формат, 2019, 398 с.

6. Сергеев-Горчинський О. О., Іщенко Г. В. Інтелектуальний аналіз даних: комп'ютерний практикум. К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018, 73 с.

7. Скиена С. Наука про дані: навчальний курс. К.: Діалектика, 2020, 544 с.

8. Черняк О. І., Захарченко П. В. Інтелектуальний аналіз даних: підручник. К.: Знання, 2010. 836 с.

Допоміжна

1. Danshyna S. Yu, Nechausov A.S. Data mining for Management of development project // Polish journal of science. 2019. Vol.1, № 15 (2019). P. 34 - 39.

2. Андреев С. М., Жилін В. А., Нечаусов А. С. Алгоритмічні основи геоматики і системології: навч. посіб. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020, 88 с.

3. Гребень О. С. Робота із базами даних у середовищі геоінформаційних систем: навч. посіб. до лаб. практикуму, Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021, 72 с.

11. Інформаційні ресурси

1. Що таке Big Data: все що вам слід знати про великі дані? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://futurenow.com.ua/shho-take-big-data-velyki-dani/>

2. Zhang, G. Volunteered Geographic Information // The Geographic Information Science & Technology Body of Knowledge. – Режим доступу: <https://gistbok.ucgis.org/bok-topics/volunteered-geographic-information>