



Силабус дисципліни «Фрактальні моделі в аналізі даних»



Викладач: Лисенков Едуард Анатолійович
д-р фіз.-мат. наук, професор, професор кафедри фізики та математики

Очікувані результати навчання

В результаті вивчення дисципліни студент

має знати:

- поняття фрактала, монофрактала, мультифрактала;
- основні властивості та відмінності математичних і фізичних фракталів, визначення та класифікацію фрактальних розмірностей;
- приклади фракталів у математиці та навколишньому світі;
- властивості та приклади мультифракталів;
- поняття фрактальних моделей;
- основи фрактального аналізу даних з різних областей;
- приклади, результати та тлумачення результатів фрактального і мультифрактального аналізу реальних процесів.

має вміти:

- будувати основні фрактальні моделі для вирішення прикладних завдань;
- адаптувати основні фрактальні моделі для вирішення різноманітних задач в різних предметних областях;
- обчислювати фрактальні розмірності модельних фрактальних об'єктів;
- проводити фрактальний і мультифрактальний аналізи реальних масивів даних, використовуючи можливості систем комп'ютерної математики.

Обсяг дисципліни: 4 кредити ECTS (16 годин лекцій, 32 годин практичних робіт).

Мета: формування у студентів теоретичних знань про фрактальні моделі, сучасні методи фрактального та мультифрактального аналізів даних, а також їх використання для розв'язування практичних завдань, та придбання навичок їх ефективного використання. Практична частина курсу направлена на розгляд актуальних питань використання сучасних інформаційних технологій для вирішення інтелектуальних задач із застосуванням фрактальних моделей для вирішенні різноманітних проблем, зокрема для вивчення росту кластерів, міст, веб-сайтів, в лінгвістиці, бізнесових і фінансових даних тощо.

Оригінальність навчальної дисципліни:

Авторський курс

Зміст дисципліни

Тема 1. Фрактальна концепція при аналізі даних. Фрактальність явищ природи.

Тема 2. Створення теорії фракталів.

Тема 3. Монофрактали

Тема 4. Мультифрактали.

Тема 5. Приклади фракталів.

Тема 6. Побудова фрактальних моделей.

Тема 7. Фрактальні моделі об'єктів природи.

Тема 8. Фрактальне моделювання фізичних процесів.

Тема 9. Перколяція фрактальних об'єктів та її математичний опис.

Тема 10. Приклади застосування концепції фракталів в природничих науках.

Тема 11. Фрактальні моделі в економічних і соціологічних науках.

Пререквізити

«Вища математика», «Теорія алгоритмів», «Теорія ймовірностей, імовірнісні процеси і математична статистика», «Математичні методи інтелектуальних обчислень».

Пореквізити

Знання, отримані під час проходження дисципліни, можуть бути використані у дисциплінах чи напрямках «Експертні системи в умовах невизначеності», «Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень», «Програмне забезпечення інтелектуальних систем», «Нечіткі моделі і методи обчислювального інтелекту», а також при проходженні переддипломної практики та підготовці кваліфікаційної роботи.

Семестровий контроль: залік

Оцінювання:

За семестр: 70 балів

За залік: 30 балів

Види робіт:

Практичні роботи

Технічне забезпечення

Заняття з дисципліни проводяться у дистанційному форматі (*GoogleMeet*, *Zoom* тощо) або у комп'ютерних класах з використанням програмного забезпечення Microsoft Visual Studio, Java SE, Python, C#

Політика щодо дедлайнів

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

Політика щодо академічної доброчесності

Передбачає самостійне виконання лабораторних робіт. Списування під час заліку (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено. У разі виявлення плагіату або списування роботи не зараховуються.

Критерії оцінювання лабораторних/практичних/індивідуальних/робіт/ доповідей/проектів

Максимальна кількість балів – студент з високою якістю самостійно виконав весь обсяг робіт, відповідає на всі питання, пов'язані з виконаними роботами, та робить додаткові завдання, наприклад, коректно застосовує певну фрактальну модель, яку йому пропонує викладач. У викладача немає претензій щодо програмної реалізації та вимог до виконання роботи.

70%-99% від максимальної кількості балів – студент з достатньою якістю самостійно виконав всі завдання, але в процесі роботи він робив деякі помилки, які, після вказування на них викладачем, самостійно виправляв. На деякі питання він відповідає з незначною похибкою. Запропоновані викладачем додаткові розрахунки викликають у студента певні складнощі. Не всі вимоги до виконання роботи дотримані.

40%-69% від максимальної кількості балів – студент з середньою якістю самостійно виконав всі завдання, але не дотримані всі вимоги до реалізації. На питання він відповідає з незначною похибкою. Запропоновані викладачем додаткові завдання, наприклад, застосування певної фрактальної моделі для аналізу даних робить з незначними помилками. Не всі вимоги до оформлення роботи дотримані.

1%-39% від максимальної кількості балів – студент самостійно виконав всі роботи, але якість реалізації недостатня (помилки при розрахунках, наприклад, в математичному записі фрактальної моделі для аналізу архітектурних об'єктів, не всі вимоги до роботи дотримані). На питання щодо виконання робіт відповіді не зовсім чіткі. Є помилки при відповідях.

0 балів – студент не виконав весь обсяг робіт, або виконав з грубими помилками. Він має проблеми із застосуванням фрактальних моделей для аналізу даних на практиці, не знає теоретичного матеріалу (наприклад, фрактального підходу для моделювання фінансових ринків), програмна реалізація не відповідає поставленим вимогам.

Для зарахування практичної роботи здобувач має змогу надати сертифікат (або інший документ) про проходження курсів на платформах *Prometheus*, *Coursera* тощо та за умови співпадіння направленості курсів блоку освітньої компоненти.

