



ФРАКТАЛЬНА АНАЛІТИКА ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	05 Соціальні та поведінкові науки
Спеціальність	051 Економіка
Освітня програма	Економічна аналітика
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	3 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити ЕКТС/ 120 години (лекції: 18 год, практичні: 36 год, СРС: 66 год)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік / модульна контрольна робота
Розклад занять	Згідно розкладу: http://roz.kpi.ua 1 лекція (2 години) 1 раз на два тижні; 1 практичне заняття (2 години) 1 раз на тиждень
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: Черноусова Жанна Трохимівна доцент кафедри економічної кібернетики, кандидат фізико-математичних наук, контактні дані: робочий кабінет (сайт): https://ecocyber.fmm.kpi.ua/uk/chernousova-zhanna-trohimivna/ e-mail: chernjant@ukr.net , Telegram: @ja_cher Практичні заняття: Черноусова Жанна Трохимівна доцент кафедри економічної кібернетики, кандидат фізико-математичних наук, контактні дані: робочий кабінет (сайт): https://ecocyber.fmm.kpi.ua/uk/chernousova-zhanna-trohimivna/ e-mail: chernjant@ukr.net , Telegram: @ja_cher
Розміщення курсу	Платформа дистанційного навчання «Сікорський»: https://classroom.google.com/c/NzEwMDUxNjIyODY4 АС «Електронний Кампус» https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=265155 Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського (ELAKPI): https://ela.kpi.ua

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Методи фрактальної аналітики набули широкого розповсюдження в економічних дослідженнях. Зокрема, застосування фрактальних моделей для дослідження властивостей динамічних систем дає можливість ефективно вирішувати задач діагностики та ідентифікації економічних систем, аналізувати зміни соціально-економічного середовища та прогнозувати тенденції розвитку складних організаційних систем.

Метою дисципліни є формування фундаментальних знань щодо методології, концепцій, методів і технологій фрактального аналізу при дослідженні поведінки організаційно-економічних систем.

Предметом дисципліни є сукупність теоретичних, методичних і практичних питань щодо принципів та інструментарію побудови фрактальних моделей, що використовуються при описанні та дослідженні складних організаційних систем. Алгоритми та їх реалізація для різного типу фрактальних моделей в економіці, методи визначення їх ефективності.

Викладання навчальної дисципліни зорієнтоване на формування та підсилення у здобувачів ряду компетентностей та результатів навчання:

Компетентності, на формування яких зорієнтована дисципліна:

- здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач;
- здатність досліджувати економічні проблеми математичними методами, моделювати динаміку соціально-економічних процесів, виявляти тенденції та створювати сценарії еволюції подій;
- здатність достовірно прогнозувати динаміку та еволюцію складних соціально-економічних систем;
- здатність застосовувати системно-синергетичний інструментарій та засоби комп'ютерного моделювання;
- здатність застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик економічних систем різного рівня.

Результати навчання:

- застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач;
- проводити аналіз та обґрунтовувати напрями розвитку економіки та її суб'єктів на основі об'єктивних економічних законів ринку, методів математичного моделювання динаміки економічних показників і процесів;
- застосовувати сучасні алгоритми на основі теорії фракталів для аналітичного та кількісного дослідження складних соціально-економічних систем;
- створювати та використовувати прикладні фрактальні моделі реальних економічних процесів для прийняття ефективних управлінських рішень.

М'які навички (soft skills): навички критичного мислення; вміння працювати з інформацією; навички аналітичного бачення.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

Пререквізити: Загальні знання з макро- та мікроекономіки, фінансів, економіки підприємства, теорії ймовірності і математичної статистики, галузевої економіки, розуміть на процесах прийняття економічних рішень, системному, макро- та мікроекономічному аналізі, математичній економіці, теорії ігор та економічній поведінці, статистиці та економетриці.

Постреквізити: у подальшому дисципліна буде корисною для опанування освітньої компоненти «Економічна аналітика».

3. Зміст навчальної дисципліни

Перелік тем навчальної дисципліни:

- Тема 1. Що таке фрактали. Чим зумовлюється фрактальний підхід до розв'язання економічних проблем.
- Тема 2. Фрактальні об'єкти: основні поняття і визначення.
- Тема 3. Емпіричні засади фрактального підходу. Фрактальні структури в економічному аналізі.
- Тема 4. Фрактальна розмірність часових рядів.
- Тема 5. Фрактальна модель Блека-Шоулза.
- Тема 6. Фрактальний броунівський рух.
- Тема 7. Перевірка припущення про гаусовість та степеневе перетворення.
- Тема 8. Перевірка гіпотези про фрактальний броунівський рух.
- Тема 9. Методи пошуку параметра Харста. Альтернативний метод пошуку параметра Харста – R/S – аналіз.
- Тема 10. Модель Stochastic Alpha Beta Rho.
- Тема 11. Застосування фрактальних моделей для економіко-математичного моделювання та аналізу: метод Барроу, NF-метод, R/R-метод, V_k-метод, V_z-метод.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Фрактальні структури і моделювання нелінійних економічних процесів. Нелінійні моделі економічних процесів : веб-сайт. URL: <https://posibniki.com.ua/post-rozdil-fraktalni-strukturi-i-modeluvannya-neliniinih-ekonomichnih>
2. Нестеренко О. Б., Арендар К. М. Краса і сила фракталів. Інноватика в освіті, науці та бізнесі: виклики та можливості. Київський національний університет технологій та дизайну, 2020. URL: https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/17469/1/Innovatyka2020_P295-301.pdf
3. Погожих М. І., Софронова М. С. Фрактальна сегментація економічної бази даних під час розв'язання управлінських задач. 2021. URL: http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/22280/Malyi_Bakalavrskaya_robota.pdf?sequence=1
4. Погожих М. І., Софронова М. С. Математичне моделювання та розв'язання задачі оптимального управління діяльністю підприємства. 2020. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/3535/1/%D0%9C.I.%D0%9F%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B6%D0%B8%D1%85%2C%D0%9C.%D0%A1.%D0%A1%D0%BE%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf>

Додаткова література

1. Романко О. Р. Фрактальні моделі економічних процесів : магістерська дис. : 122 Комп'ютерні науки. Київ, 2018. 94 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/23562>
2. Кривда О. В., Сидоренко Ю. В., Романова Д. П. Прогнозування динаміки економічних процесів за допомогою методів фрактальної геометрії. Економічний вісник НТУУ «КПІ» : збірник наукових праць. 2017. № 14. С. 483-490. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/22397>

Інформаційні ресурси

1. Міністерство економіки України. Офіційний вебсайт: URL: <http://www.me.gov.ua/>
2. Державна служба статистики України. Офіційний вебсайт: URL: www.ukrstat.gov.ua
3. Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України (АРІФРУ). Вебсайт: URL: <https://www.smida.gov.ua/about>
4. Національний інститут стратегічних досліджень. Офіційний вебсайт: URL: <http://www.niss.gov.ua>
5. Нормативні акти України. Офіційний вебсайт: URL: www.nau.kiev.ua
6. Сервер Верховної Ради України. Офіційний вебсайт: URL: <http://www.rada.gov.ua>
7. Національний банк України. Офіційний вебсайт: URL: <https://bank.gov.ua/>
8. Міністерство Фінансів України. Офіційний вебсайт: URL: <https://www.mof.gov.ua>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Методи навчання:

Методи організації навчання: лекції; практичні заняття; консультації; самостійна робота.

Загальні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод викладання, репродуктивний метод навчання, інструктивно-практичний метод викладання і продуктивно-практичний метод навчання, метод проблемного викладання, частково-пошуковий метод навчання.

Спеціальні методи навчання: аналітичні завдання, розв'язування задач, розв'язання задач за допомогою інформаційних систем.

Елементи і прийоми: обчислювальне мислення, критичне мислення, квазі-дослідницьке навчання.

Метод дистанційного навчання – для інтерактивної взаємодії здобувачів та викладачів в синхронному (Zoom) та асинхронному (Google Workspace) режимі.

Форми та методи оцінювання:

Поточний контроль: накопичення балів за: виконання розрахунково-аналітичних завдань, виконання модульної контрольної роботи.

Календарний контроль: перша та друга атестація.

Семестровий контроль: залік.

Тематика та структурно-логічна побудова курсу

Навчальним планом передбачено проведення 18 годин лекційних (Л) один раз на два тижні та 36 годин практичних занять (П) один раз на тиждень, модульний контроль.

Тематика та структурно-логічна побудова курсу

Тиж- день нав- чання	Розподіл годин			Назви розділів, тем	Зміст занять та самостійної роботи здобувачів	Контрольні заходи
	Л	П	СР			
1	2	3	4	5	6	7
1-2	2	4	6	Тема 1. Що таке фрактали. Чим зумовлюється фрактальний підхід до розв'язання економічних проблем.	<p>Л1. Всюдисущість фракталів. Приклади фракталів в економіці. Формула фрактальної розмірності.</p> <p>П1. Вступ. Основні вимоги до вивчення дисципліни, система оцінки успішності студентів, проведення календарного та семестрового контролю. Розв'язання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Приклади фракталів в економіці».</p> <p>СР. Опрацювання та осмислення інформації з лекційних та практичних занять.</p> <p>П2. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Формула фрактальної розмірності».</p> <p>СР. Опрацювання та осмислення інформації з лекційних та практичних занять.</p>	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань.
3-4	2	4	6	Тема 2. Фрактальні об'єкти: основні	<p>Л2. Самоподібність. Масштабна інваріантність. Приклади їх. Економічна самоподібність. Означення фрактала. Поняття самоафінних об'єктів.</p>	Оцінювання виконання розрахунково-

				поняття і визначення.	<p>ПЗ. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Фрактальні об'єкти».</p> <p>СР. Опрацювання та осмислення інформації з лекційних та практичних занять.</p> <p>П4. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Прояви фрактальності в економічних об'єктах і процесах».</p>	аналітичних завдань.
5-6	2	4	6	<p>Тема 3. Емпіричні засади фрактального підходу. Фрактальні структури в економічному аналізі.</p>	<p>ЛЗ. Класичні ринкові моделі та їх недоліки. Засади нової теорії, яку назвали «Гіпотезою фрактального ринку».</p> <p>П5. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Класичні ринкові моделі та їх недоліки».</p> <p>СР. Опрацювання та осмислення інформації з лекційних та практичних занять.</p> <p>П6. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Фрактальні структури в економічному аналізі».</p> <p>СР. Опрацювання та осмислення інформації з лекційних та практичних занять. Підготовка до модульної контрольної роботи.</p>	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань.
7-8	2	3	6	<p>Тема 4. Фрактальна розмірність часових рядів.</p>	<p>Л4. Топологічна розмірність. Фрактальна розмірність часових рядів.</p> <p>П7. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Топологічна розмірність».</p> <p>СР. Опрацювання та осмислення інформації з лекційних та практичних занять.</p> <p>П8. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Фрактальна розмірність часових рядів».</p> <p>СР. Опрацювання та осмислення інформації з лекційних та практичних занять.</p>	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань.
7		1	2	<p>Теми 1-4.</p>	Модульна контрольна робота, частина 1 (МКР).	Оцінювання РН за Т. 1-4.
9-10	2	4	6	<p>Тема 5. Фрактальна модель Блека-Шоулза.</p>	<p>Л5. Модель Блека-Шоулза, її умови та недоліки. Фрактальна модель Блека-Шоулза.</p> <p>П9. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Модель Блека-Шоулза».</p> <p>СР. Опрацювання та осмислення інформації з лекційних та практичних занять.</p> <p>П10. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Фрактальна модель Блека-Шоулза».</p> <p>СР. Опрацювання та осмислення інформації з лекційних та практичних занять.</p>	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань.
11-12	2	4	6	<p>Тема 6. Фрактальний броунівський рух.</p>	<p>Л6. Модель броунівського руху в економіці. Фрактальний броунівський рух. Показник Харста.</p> <p>П11. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Модель броунівського руху в економіці».</p> <p>СР. Опрацювання та осмислення інформації з лекційних та практичних занять.</p> <p>П12. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Початкові перетворення даних. Процедура лінійної апроксимації тренду».</p> <p>СР. Опрацювання та осмислення інформації з лекційних та практичних занять.</p>	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань.

13-14	2	3	7	Тема 7. Перевірка припущення про гаусовість та степеневе перетворення. Тема 8. Перевірка гіпотези про фрактальний броунівський рух.	Л7. Перевірка припущення про гаусовість та степеневе перетворення. Перевірка гіпотези про фрактальний броунівський рух.	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань.
					П13. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Перевірка припущення про гаусовість та степеневе перетворення».	
					П14. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Перевірка гіпотези про фрактальний броунівський рух».	
14		1	2	Теми 5-8.	Модульна контрольна робота, частина 2 (МКР).	Оцінювання РН за Т. 5-8.
15-16	2	4	7	Тема 9. Методи пошуку параметра Харста. Альтернативний метод пошуку параметра Харста – R/S – аналіз.	Л8. Методи пошуку параметра Харста. Альтернативний метод пошуку параметра Харста – R/S – аналіз.	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань.
					П15. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Методи пошуку параметра Харста».	
					П16. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Альтернативний метод пошуку параметра Харста – R/S – аналіз».	
17-18	2	2	6	Тема 10. Модель Stochastic Alpha Beta Rho. Тема 11. Застосування фрактальних моделей для економіко-математичного моделювання: метод Барроу, NF-метод, R/R-метод, Vк-метод, Vz-метод.	Л9. Модель Stochastic Alpha Beta Rho. Застосування фрактальних моделей для економіко-математичного моделювання ринків.	Оцінювання виконання розрахунково-аналітичних завдань.
П17-18. Виконання розрахунково-аналітичних завдань за темою: «Застосування фрактальних моделей для економіко-математичного моделювання та аналізу: метод Барроу, NF-метод, R/R-метод, Vк-метод, Vz-метод».						
СР. Опрацювання та осмислення інформації з лекційних та практичних занять.						
18		2	6	Залік	СР: підготовка до складання заліку	Виконання залікової контрольної роботи або отримання заліку згідно поточного рейтингу.
Разом	18	36	66			

Примітка: Л – лекції, П – практичні заняття, РН – результат навчання.

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Навчальним планом передбачено 66 години самостійної роботи. На самостійну роботу виносяться: підготовка до аудиторних занять, до виконання модульної контрольної роботи, підготовка до складання семестрового контролю.

Вид самостійної роботи, обсяг годин на виконання

№ з/п	Обсяг годин	Вид самостійної роботи
1	2	3
1	56	Підготовка до аудиторних занять
2	4	Підготовка до виконання модульної контрольної роботи
3	6	Підготовка до складання семестрового контролю у формі заліку
Разом	66	

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять. Відвідування занять є вільним, бали за присутність на лекції не додаються, і штрафні бали за пропуски занять не передбачено. Втім, вагома частина рейтингу студента формується через активну участь у заходах на практичних заняттях, а саме у вирішенні завдань, груповій та індивідуальній роботі. Тому пропуск практичного заняття не дає можливість отримати студенту бали у семестровий рейтинг. Варто дотримуватись розкладу занять, і не запізнюватися на заняття.

На заняттях студенту дозволяється користуватись інтерактивними засобами навчання, в т.ч. виходити в інтернет із метою пошуку навчальної або довідкової інформації, якщо це передбачено тематикою завдання.

Дистанційний режим навчання. У разі запровадження обмежень на відвідування університету у разі організації освітнього процесу у змішаному/дистанційному режимі, пов'язаних з введенням режиму воєнного стану в державі (або карантину), освітній процес здійснюється відповідно до Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/188>), Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі (<https://osvita.kpi.ua/node/148>).

У режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції у програмі Zoom. Посилання на конференцію видається на початку семестру і розміщується в АС «Електронний кампус».

З метою забезпечення якісної підготовки здобувачів, дистанційний курс дисципліни розміщено на Платформі дистанційного навчання «Сікорський» (<https://www.sikorsky-distance.org>: <https://classroom.google.com/c/NzEwMDUxNjlyODY4>). Результати оцінювання висвітлюють у АС «Електронний кампус» на особистій сторінці здобувача (<https://ecampus.kpi.ua>).

Правила поведінки на заняттях. На заняттях слід дотримуватись норм етичної поведінки визначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>).

На території університету студенти мають поводити себе відповідно до Правил внутрішнього розпорядку (<https://kpi.ua/admin-rule>). В аудиторіях на лекційних та практичних заняттях користуватись мобільним телефоном потрібно у беззвучному режимі і тільки для пошуку необхідної для виконання завдань інформації, у т. ч. в інтернеті.

Під час дистанційного режиму навчання потрібно мати та використовувати інформацію розміщену на Платформі дистанційного навчання «Сікорський».

Позааудиторні заняття та залучення професіоналів-практиків. Під час вивчення дисципліни можливі позааудиторні заняття, що включають відвідування міжнародних конференцій та інших науково-практичних заходів за умови активної участі у таких заходах.

Для опанування і поглиблення практичних навичок на заняття можуть бути запрошені професіонали-практики (стейкхолдери) за попереднім узгодженням.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті. Положення про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті

(<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/179>) регламентує визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті. У разі проходження здобувачем онлайн курсу чи іншого елементу неформальної освіти за наведеною у розділі «Додаткова інформація з дисципліни» здобувачеві/здобувачці можуть бути зараховані окремі змістовні модулі або теми дисципліни. В такому разі здобувач звільняється від виконання відповідних завдань, отримуючи за них максимальний бал відповідно до рейтингової системи оцінювання. У разі навчання на неформальній освіті за самостійного її обрання проходиться процедура валідації, що передбачає подання здобувачем заяви на ім'я декана, декларації підтверджувальних документів. Рішення про визнання чи не визнання приймається комісією у складі завідувача кафедри, викладача, гаранта освітньо-професійної програми.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів. Заохочувальні бали можуть бути отримані за додаткове проходження онлайн курсів, наукову активність, зокрема публікації у зарубіжних виданнях та виданнях, що входять до наукометричних баз, використання власних досліджень під час підготовки навчально-дослідницьких завдань. Заохочувальні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не може перевищувати 10% рейтингової шкали РСО-1.

Штрафні бали політикою вивчення дисципліни не передбачені.

Політика оцінювання контрольних заходів. Оцінювання контрольних заходів здійснюється згідно з Положенням про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/37>), Положення про поточний, календарний та семестровий контролі результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/32>). Нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу складає не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу, а негативний результат оцінюється в 0 балів.

Поточний контроль проводиться як оцінювання результатів навчання здобувачів на основі поопераційного контролю та накопичення рейтингових балів за виконання завдань у процесі навчання відповідно до РСО.

Календарний контроль проводиться двічі на семестр і передбачає проведення модульної контрольної роботи (поділеної на 2 частини), яка здійснюється у вигляді письмової контрольної роботи, що містить розрахунково-аналітичні завдання. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю з навчальної дисципліни є значення поточного рейтингу здобувача не менше, ніж 50 % від максимально можливого на час проведення такого контролю.

Семестровий контроль проводиться у формі заліку за РСО-1 (першого типу), що передбачає оцінювання результатів навчальної діяльності здобувача впродовж семестру, передбачених заходами поточного контролю. Результати оцінювання висвітлюються у АС «Електронний кампус» на особистій сторінці здобувача (<https://ecampus.kpi.ua>).

Політика дедлайнів та перескладань. МКР складається лише у призначений день. Якщо контрольні заходи, або виконання завдань пропущені з поважних причин (хвороба або вагомі життєві обставини), надається можливість додатково скласти завдання протягом найближчого тижня. Невиконання завдань, а також порушення термінів їх виконання з неповажних причин не надасть можливості набрати відповідні бали рейтингу.

Порядок ліквідації академічної заборгованості та перескладання семестрового контролю регулюється Положенням про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/32>). Здобувач, у якого за результатами семестрового контролю виникла академічна заборгованість, має право її ліквідувати відповідно до Положення про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/177>).

Процедура оскарження результатів контрольних заходів. У випадку не згоди здобувача з оцінкою за результатами контрольного заходу, він має право подати апеляцію у день оголошення результатів відповідного контролю на ім'я декана факультету за процедурою визначеною Положенням про апеляції в КПІ в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/index.php/node/182>).

Політика щодо академічної доброчесності. Необхідним під час виконання завдань з дисципліни є дотримання політики та принципів академічної доброчесності (<https://kpi.ua/academic-integrity>), які, у тому числі, викладено у Кодексі честі Національного технічного університету України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (<https://kpi.ua/code>), Положенні про систему запобігання академічному плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://osvita.kpi.ua/node/47>). У разі виявлення дублювання виконаних завдань, плагіату роботи отримують нульовий бал.

Політика використання штучного інтелекту. Використання штучного інтелекту регламентується «Політикою використання штучного інтелекту для академічної діяльності в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/1225>). Усі завдання під час виконання навчальних завдань з дисципліни мають бути результатом власної оригінальної роботи здобувача. Використання ШІ для автоматичної генерації відповідей без подальшого їх аналізу та доопрацювання заборонено. Здобувачам не рекомендується покладатися на ШІ як на єдине джерело інформації. Важливо перевіряти та аналізувати отримані дані з інших авторитетних джерел. Усі випадки використання ШІ для виконання завдань мають бути чітко вказані та задокументовані. Це стосується як використання текстових генераторів, так і інших інструментів ШІ. Використання ШІ має відповідати принципам академічної доброчесності. Недотримання цього положення розглядатиметься як порушення академічної етики.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Оцінювання передбачає застосування рейтингової системи першого типу згідно Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського (PCO-1) (<https://osvita.kpi.ua/node/37>). Максимальний сумарний рейтинг за курс – 100 балів. Нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу складає 60% від його рейтингового балу.

Контрольні заходи та критерії їх оцінювання

1. Поточний контроль (max 100 балів)

1.1. Робота на практичних заняттях (max 60 балів)

Опрацювання розрахунково-аналітичних завдань:

Розрахунок за одне розрахунково-аналітичне завдання:

- 5 балів – якісно виконане завдання, результати обґрунтовані і доведені;
- 4 бали – завдання виконано з певними неточностями або не містить обґрунтувань;
- 3 бали – завдання виконано з помилками, не у повному обсязі;
- 0 балів – завдання не виконане.

1.2. Модульна контрольна робота (max 40 балів)

Одна частина модульної контрольної роботи складається з 2 розрахунково-аналітичних завдань.

Розрахунок балів за одне розрахунково-аналітичне завдання контрольної роботи:

- 10 балів – розрахунково-аналітичне завдання виконане правильно, результати обґрунтовані;
- 9 балів – витримано логіку вирішення розрахунково-аналітичного завдання, але припущено несуттєвих помилок;
- 8-7 балів – допущено помилки при виконанні розрахунково-аналітичного завдання, відповідь недостатньо обґрунтована;
- 6 балів – у логіці вирішення розрахунково-аналітичного завдання присутнє нерозуміння його суті, завдання виконане на основі припущень;
- 0 балів – завдання контрольної роботи не виконані, або виконані неправильно

2. Календарний контроль.

Календарний контроль проводиться двічі на семестр.

- 7 тиждень – Умова отримання атестації: поточний рейтинг не менше 20 балів. Складено модульну контрольну роботу – частину 1;
- 14 тиждень – Умова отримання атестації: поточний рейтинг не менше 40 балів. Складено модульну контрольну роботу – частину 2.

3. Семестровий контроль (залік) (має 100 балів)

Умовою допуску до заліку є виконання розрахунково-аналітичних завдань, зарахування модульної контрольної роботи. Залік отримується здобувачем без додаткових випробувань, якщо сума набраних балів не менша за 60. Здобувач, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі. Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів складають залікову контрольну роботу. Остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі. Залікова контрольна робота проводиться на останньому за розкладом занятті з дисципліни.

Розрахунок балів за виконання завдань залікової контрольної роботи:

- теоретичні питання (3 питання), за одне питання:
 - 20-19 балів – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації);
 - 18-17 балів – повна відповідь з незначними неточностями;
 - 16-15 балів – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації);
 - 12 балів – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та наявні помилки;
 - 0 балів – немає відповіді.
 - розрахунково-аналітичні завдання. Передбачається виконання двох завдань, за одне завдання:
 - 20-19 балів – повне виконання завдання (не менше 95%);
 - 18-15 балів – достатньо повне виконання завдання (не менше 75%) або повне виконання з незначними неточностями;
 - 14-12 балів – неповне виконання завдання (не менше 60%) та наявні помилки;
 - 0 балів – завдання не виконано.
- Максимальний бал за курс – 100 балів.

Відповідність рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль (додаток А до силабусу);
Можливе зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою у рейтинг здобувача. Рекомендовані онлайн курси: «Fractal Data Science» (платформа онлайн освіти Coursera).

У навчальному процесі використовуються: MS Excel, програмні пакети MatLab (Безкоштовно (online version), MathCad Безкоштовно (обмежена (Exspress) та demo version).

Викладення дисципліни може бути переведено у дистанційну форму за відповідних умов згідно розпоряджень університету.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри економічної кібернетики, к.ф.-м.н.
Черноусовою Жанною Трохимівною

Ухвалено кафедрою економічної кібернетики (протокол № 18 від 18.06.2024 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету менеджменту та маркетингу (протокол № 10 від 24.06.2024 р.)

ДОДАТОК А

Перелік питань для підготовки до семестрового контролю

1. Що таке фрактали.
2. Всюдисущість фракталів.
3. Приклади фракталів в економіці.
4. Чим зумовлюється фрактальний підхід до розв'язання економічних проблем.
5. Формула фрактальної розмірності.
6. Фрактальні об'єкти: основні поняття і визначення. Самоподібність. Масштабна інваріантність. Приклади їх.
7. Емпіричні засади фрактального підходу в економіці.
8. Економічна самоподібність.
9. Фрактальні структури в економічному аналізі.
10. Поняття самоафінних об'єктів.
11. Класичні ринкові моделі та їх недоліки.
12. Засади нової теорії, яку назвали «Гіпотезою фрактального ринку».
13. Топологічна розмірність.
14. Фрактальна розмірність часових рядів.
15. Модель Блека-Шоулза, її умови та недоліки.
16. Фрактальна модель Блека-Шоулза.
17. Модель броунівського руху в економіці.
18. Фрактальний броунівський рух.
19. Перевірка припущення про гаусовість та степеневе перетворення.
20. Перевірка гіпотези про фрактальний броунівський рух.
21. Методи пошуку параметра Харста.
22. Альтернативний метод пошуку параметра Харста – R/S – аналіз.
23. Модель Stochastic Alpha Beta Rho.
24. Застосування фрактальних моделей для економіко-математичного моделювання та аналізу ринків.
25. Метод Барроу,
26. NF-метод.
27. R/R-метод.
28. V_k -метод.
29. V_z -метод.