

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

факультет математики та інформатики

(назва факультету/навчально-наукового інституту)

Кафедра

математичного моделювання

(назва кафедри)



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан

**МАТЕМАТИКИ
ТА
ІНФОРМАТИКИ**

Мартинюк О.В.

2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

Технології Blockchain та прогнозування фінансових ринків

(вказіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

обов'язкова

(вказати: обов'язкова)

Освітньо-професійна програма Системний аналіз

(назва програми)

Спеціальність 124 Системний аналіз

(вказати: код, назва)

Галузь знань 12 Інформаційні технології

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

факультет математики та інформатики

(назва факультету/ навчально-наукового інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

(вказати: якою мовою викладається дисципліна)


Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни Технології Blockchain та прогнозування фінансових ринків складена відповідно до освітньо-професійної програми «Системний аналіз», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича « 29 » травня 2023 року, протокол № 5.

Розробники: Малик І.В., професор, доктор фіз.-мат. наук
(П.І.Б. авторів, посада, науковий ступінь, вчене звання)

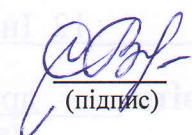
Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри математичного моделювання

Протокол № 18 від “ 25 ” червня 2024 року

Завідувач кафедри  Черевко І.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики

Протокол № 11 від “25” червня 2024 року

Голова методичної ради факультету математики та інформатики  Сікора В.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

© ЧНУ, 2024 рік

© Малик І.В., 2024 рік

1. Мета навчальної дисципліни: основна ціль даної навчальної дисципліни – це висвітлення основних підходів до аналізу фінансових ринків в контексті відповідних прикладних програм, причому основна увага курсу зосереджена саме на практичних проблемах, які пов'язані з аналізом фінансових ринків та децентралізованих систем.

Перевагою даної дисципліни являється зосередженість на реальних практичних задачах, що виникають під час формування оптимальних портфелів цінних паперів та стратегій на фінансовому ринку, також оптимальних стратегій при роботі в децентралізованих системах.

2. Результати навчання: компетенції спеціальності, якими має оволодіти студент у процесі вивчення дисципліни:

ЗАГАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

ЗК3. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність)

СПЕЦІАЛЬНІ (ФАХОВІ) КОМПЕТЕНТНОСТІ

СК3. Здатність розробляти системи підтримки прийняття рішень та рекомендаційні системи.

СК10. Здатність до самоосвіти та професійного розвитку.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

РН2. Будувати та досліджувати моделі складних систем і процесів застосовуючи методи системного аналізу, математичного, комп'ютерного та інформаційного моделювання.

РН4. Розробляти та застосовувати методи, алгоритми та інструменти прогнозування розвитку складних систем і процесів різної природи.

В результаті навчання студент повинен оволодіти основними навичками використання сучасних програмних продуктів при аналізі фінансових активів, включаючи криптовалюту. Також, в результаті освоєння матеріалу, студенти повинні вивчити основні практичні прийоми оцінки оптимальних портфелів та оптимальних стратегій засобами Python та R.

знати:

- основні елементи фінансового ринку, їх взаємодію, в тому числі акції, облігації та похідні цінні папери (включаючи опціони, свопи та ф'ючерси);
- основні моделі функціонування елементів фінансових ринків на основі стохастичних моделей, а саме стохастичних диференціальних рівнянь. Основні методи оцінки параметрів моделі із використанням засобів Python та R.

- поняття та типи децентралізованих систем, методи обміну інформацією в децентралізованих системах та різними протоколами захисту для функціонування децентралізованих систем;
- приклади криптовалют як децентралізованих систем та особливостями їх обміну, платформами для обміну криптовалют.

вміти:

- сформулювати основні задачі при оцінці оптимального портфелю цінних паперів та перевірити основні припущення щодо відповідних моделей.
- визначати тип децентралізованої системи та основні протоколи обміну;
- реалізувати оцінку оптимальних портфелів та оптимальних стратегій засобами Python та R.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	1	3	90	15			15	60		іспит

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем навчальних занять	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		лекц.	прак./семін.	лаб.	інд.	с.р.		лекц.	прак./сем.	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Теми навчальних занять	Змістовий модуль 1. Оптимізаційні задачі на фінансових ринках												
Тема 1. Найпростіші оптимізаційні задачі на фінансовому ринку	11	2		2		7							
Тема 2. Похідні цінні папери та	11	2		2		7							

відповідні оптимізаційні задачі												
Тема 3. Задача пошуку арбітражу на платформах обміну	12	2		2		8						
Тема 4. Оптимальне керування на фінансових ринках	12	2		2		8						
Разом за ЗМ1	46	8		8		30						
Теми навчальних занять	Змістовий модуль 2. Децентралізовані системи та технології Blockchain											
Тема 1. Децентралізовані системи	9	1		1		7						
Тема 2. Механізми консенсусу в децентралізованих системах	11	2		2		7						
Тема 3. Шифрування в технологіях blockchain	12	2		2		8						
Тема 4. Аналіз ринку криптовалют	12	2		2		8						
Разом за ЗМ 2	44	7		7		30						
Усього годин	90	15		15		60						

3.3. Тематика лабораторних занять

№	Назва теми (завдання)	Кількість годин
1	Оцінка оптимальних портфельів на ринку цінних паперів	10
2	Використання дериватив на фінансовому ринку	10
3	Пошук оптимальних стратегій та арбітражу на ринку криптовалют	10

3.4. Самостійна робота студента

№	Назва теми	кількість балів
1	Моделі акцій та облігацій на ринку цінних паперів	3
2	Похідні цінні папери, їх роль в формуванні оптимальних стратегій	3
3	Децентралізовані системи	3
4	Алгоритми шифрування та децентралізовані системи	3

4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

При викладанні матеріалу даної навчальної дисципліни використовуються традиційна (репродуктивна) технологія навчання та технологія дистанційного навчання, які включають в себе читання лекцій, виконання лабораторних робіт та виконання самостійних завдань.

5. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

5.1. Критерієм підсумкового оцінювання

Форма контролю – іспит. Рейтингова оцінка з дисципліни виставляється на основі набраної кількості балів студентом за лабораторні індивідуальні роботи (максимально – 60 балів) та іспиту (максимально – 40 балів). Іспит проводиться у вигляді письмового опитування та оцінка виставляється на основі письмової відповіді на білет.

В кожному білеті міститься по 2 теоретичні питання. Кожне питання оцінюється у 20 балів. Максимально можливий бал виставляється за теоретичне питання у випадку коли студент повністю дав відповідь на запитання, правильно формулював означення, вірно використовував термінологію. За кожную помилку, яка допущена у відповіді, знімається певна кількість балів, а саме при відповіді на теоретичне питання у випадку неістотної помилки знімається 1-4 балів, а у випадку істотної 5-7 балів, якщо ж студент не опанував теоретичний матеріал дисципліни, плутається в означеннях, невірно описує функції, компоненти відповідних сервісів чи частин інформаційної системи, то знімається до 15 балів. За відповідь на питання екзаменаційного білету студент максимально може одержати 40 балів.

У сумі з балами, набраними студентами протягом семестру (максимально 60 балів), виставляється підсумкова оцінка. Набрані студентом бали протягом семестру та за іспит додаються та оцінюються згідно таблиці, наведеної нижче.

5.2. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

5.3. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання можуть бути:

- лабораторні роботи;
- реферати на теми, запропоновані в самостійній частині;
- розрахункові, графічні, розрахунково-графічні результати виконання індивідуальних занять;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

Формами поточного контролю є виконання лабораторних робіт, відповіді на додаткові питання та написання індивідуальних завдань

Формою підсумкового контролю є іспит.

7. Рекомендована література

7.1. Фахова (основна) – українських і зарубіжних видань.

1. Strini, Josef. (2019). On Stochastic Optimization Problems and an Application in Finance. 10.1007/978-3-658-25691-3.
2. Foellmer, Hans & Schied, Alexander. (2016). Stochastic Finance: An Introduction in Discrete Time. 10.1515/9783110463453.
3. Piunovskiy, A. (2011). Examples in Markov Decision Processes. 10.1142/p809.
4. Kurtz, Vince & Burdick, Joel. (2024). Supervised Learning for Stochastic Optimal Control. 10.48550/arXiv.2409.05792.
5. Karatzas, Ioannis & Shreve, Steven. (1998). Methods of Mathematical Finance. 10.1007/978-1-4939-6845-9.
6. Caginalp, Gunduz. (2005). Stochastic Calculus for Finance I: The Binomial Asset Pricing Model by Steven E. Shreve. SIAM Review. 47. 375-377. 10.2307/20453638.
7. Sr, Eugene & French, Kenneth. (2004). The Capital Asset Pricing Model:

- Theory and Evidence. Journal of Economic Perspectives. 18. 25-46. 10.2139/ssrn.440920.
8. Ali, Farhan & Lancon, Eric. (2024). Educational Security Evolution: Blockchain, AI, and Quantum Cryptography Solutions. 10.13140/RG.2.2.16048.16640.
 9. Macdonald, Trent & Allen, Darcy & Potts, Jason. (2016). Blockchains and the Boundaries of Self-Organized Economies: Predictions for the Future of Banking. 10.1007/978-3-319-42448-4_14.
 10. Ahram, Tareq & Sargolzaei, Arman & Sargolzaei, Saman & Daniels, Jeff & Amaba, Ben. (2024). Blockchain Technology Innovations.
 11. Ahmadiheykhsarmast, Salar & Senji, Sina & Sonmez, Rifat. (2023). Decentralized tendering of construction projects using blockchain-based smart contracts and storage systems. Automation in Construction. 151. 104900. 10.1016/j.autcon.2023.104900.
 12. Shah, Kaushal & Lathiya, Dhruvil & Lukhi, Naimish & Parmar, Keyur & Sanghvi, Harshal. (2023). A systematic review of decentralized finance protocols. 10.1016/j.ijin.2023.07.002.
 13. Valdeolmillos, Diego & Martín, Yeray & González Briones, Alfonso & Prieto, Javier & Corchado Rodríguez, Juan. (2020). Blockchain Technology: A Review of the Current Challenges of Cryptocurrency. 10.1007/978-3-030-23813-1_19.
 14. Huang, Xin & Zhang, Wenbin & Tang, Xuejiao & Zhang, Mingli & Surbiryala, Jayachander & Iosifidis, Vasileios & Zhen, Liu & Zhang, Ji. (2021). LSTM Based Sentiment Analysis for Cryptocurrency Prediction. 10.1007/978-3-030-73200-4_47.
 15. Pintelas, Emmanuel & Livieris, Ioannis & Stavroyiannis, Stavros & Kotsilieris, Theodore & Pintelas, P.. (2020). Investigating the Problem of Cryptocurrency Price Prediction: A Deep Learning Approach. 10.1007/978-3-030-49186-4_9.

7.2. Інформаційні ресурси

- https://warin.ca/ressources/books/2016_Book_IntroductionToTimeSeriesAndFor.pdf
- <https://investresolve.com/portfolio-optimization-simple-optimal-methods/>
- <https://pisa.watch>
- <https://ocw.mit.edu/courses/15-s12-blockchain-and-money-fall-2018/pages/lecture-slides/>
- <https://finance.yahoo.com>

Додатково

(для контролю та самоконтролю роботи студента)

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)								Кількість балів (залікова робота)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль №1				Змістовий модуль № 2					
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	40	100
7	7	8	8	7	7	8	8		

Політика освітнього процесу

Здобувач зобов'язаний своєчасно та якісно виконувати всі отримані завдання; за необхідністю з метою з'ясування всіх незрозумілих під час самостійної та індивідуальної роботи питань, відвідувати консультації викладача.

Студенти мають дотримуватись правил академічної доброчесності відповідно до "Кодексу академічної доброчесності ЧНУ". Політика дотримання академічної доброчесності (відповідно до Закону України "Про вищу освіту") – викладання навчальної дисципліни ґрунтується на засадах академічної доброчесності – сукупності етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень. Наявність академічного плагіату в студентських роботах є підставою для виставлення негативної оцінки. Списування студентів під час проведення модульної контрольної роботи є підставою для дострокового припинення її складання та виставлення негативної оцінки.

Складання/перескладання екзаменів відбувається за встановленим деканатом розкладом.