КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА КІБЕРНЕТИКИ
Кафедра теоретичної кібернетики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
_____Олена КАШПУР
«15» грудня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФІНАНСОВИХ ДАНИХ

для студентів

галузь знань	**12 «Інформаційні технології»**
спеціальність	**122 «Комп'ютерні науки»**
освітній рівень	**бакалавр**
освітня програма	**«Інформатика»**
вид дисципліни	**вибіркова**

Форма навчання	**денна**
Навчальний рік	**2022/2023**
Семестр	**5**
Кількість кредитів ECTS	**3**
Мова викладання, навчання та оцінювання	**українська**
Форма заключного контролю	**залік**

Викладачі: **Анатолій ПАШКО, д.ф.-м.н, проф.** (лекції)

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____(_____) «__»____20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____(_____) «__»____20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2021

Розробники: Анатолій ПАШКО, д.ф.-м.н., професор, професор кафедри теоретичної кібернетики

ЗАТВЕРДЖЕНО
Зав. кафедри теоретичної кібернетики
_____ Юрій КРАК
(підпис)
Протокол №3 від «4» 11 2021 р.

Схвалено гарантом освітньо-професійної програми «Інформатика»
_____ Людмила ОМЕЛЬЧУК «15» 12 2021 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету комп'ютерних наук та кібернетики
Протокол від "15" 12 2021 року № 4

Голова науково-методичної комісії _____доцент, к.ф.-м.н.Людмила ОМЕЛЬЧУК
(підпис)

1. **Мета дисципліни –** вивчення інтелектуальних алгоритмів аналізу фінансових даних, оволодіння технікою розробки програмного забезпечення для реалізації алгоритмів інтелектуального аналізу фінансових даних.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни

Знати: дискретну математику, структури даних і алгоритми, теорію імовірностей та математичну статистику в об'ємі стандартних університетських курсів.
Вміти: застосовувати знання з вказаних вище дисциплін до розв'язання задач.
Володіти елементарними навичками: роботи з комп'ютером

3. Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна є вибірковою компонентою підготовки фахівців за першим (*бакалаврським*) рівнем вищої освіти *галузі знань* 12 «Інформаційні технології» зі *спеціальності 122* «Комп'ютерні науки», *освітньо-професійної програми* «Інформатика»,. Викладається в 5-му семестрі, обсяг 90 год. (3 кредити ECTS), з них лекції – 28 год., практичні – 14 год., консультації – 2 год., самостійна робота – 46 год.

В основу дисципліни покладено основні стохастичні моделі в страховій, фінансовій математиці та економіці, інтелектуальні методи та алгоритми обробки і аналізу даних, принципи їх реалізації мовами програмування, застосування в прикладних задачах.

Розглядаються методи та алгоритми інтелектуального аналізу фінансових даних, розв'язування навчальних та практичних задач.

4. Завдання (навчальні цілі)

Вдосконалення базових знань, умінь та навичок. Зокрема, розвивати:

СК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.

5. Результати навчання за дисципліною

Результат навчання (РН) (1 – знати; 2 – вміти; 3 –комунікація; 4 –автономність та відповідальність)		**Форми викладання та навчання**	**Методи оцінювання**	**Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни**
Код	**Результат навчання**			
РН1.1	Знати основні методи та алгоритми інтелектуальної обробки даних та їх властивості	Лекція, самостійна робота	Контрольна робота (КР), практичне завдання (ПЗ)	20
РН1.2	Знати принципи застосування основних методів та алгоритмів в розробці елементів програмного забезпечення для інтелектуальної обробки даних	Лекція, самостійна робота	КР, ПЗ	20
РН2.1	Вміти застосовувати алгоритми інтелектуальної обробки даних	Лекція, самостійна робота	КР, ПЗ	20
РН2.2	Вміти будувати програмне забезпечення з використанням алгоритмів інтелектуальної обробки даних	Лекція, самостійна робота	ПЗ	20
РН3.1	Обґрунтовувати власний погляд на задачу, спілкуватися з колегами з питань проектування та розробки	Лекція, самостійна робота	ПЗ	5

	програм, складати письмові звіти			
РН4.1	Організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп	Самостійна робота	ПЗ	5
РН4.2	Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах	Самостійна робота	КР, ПЗ, залік	10

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни з програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни **Програмні результати навчання**	**РН1.1**	**РН1.2**	**РН2.1**	**РН2.2**	**РН3.1**	**РН4.1**	**РН4.2**
(з опису освітньої програми)							
ПРН4. Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів 13 керування тощо.	+	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

П'ятий семестр

1. Контрольна робота 1: РН1.1, РН1.2, РН2.1, РН2.2 – 20 б./12 б.
2. Контрольна робота 2: РН1.1, РН1.2, РН2.1, РН2.2 – 20 б./12 б.
3. Практичне завдання: РН 1.1., РН1.2, РН2.1, РН 3.1, РН4.1, РН4.2 — 60 балів/ 36 балів.

Типова контрольна робота 1 складається з теоретичних та практичних завдань (з відкритими та закритими відповідями) за матеріалом розділу 1.
Матеріал, що виноситься на контрольну роботу 1:
див. запитання 1-19 для підготовки до оцінювання.

Типова контрольна робота 2 складається з теоретичних та практичних завдань (з відкритими та закритими відповідями) за матеріалом розділу 1 та 2.
Матеріал, що виноситься на контрольну роботу 2:
див. запитання 1-25 для підготовки до оцінювання.

Практичне завдання складається з шести задач, кожна з яких оцінюється максимум в 10 балів, таких типів:

підсумкове оцінювання (у формі заліку)*:*

Згідно пп. 4.6.1 та 7.1.5 «Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» залік виставляється на підставі поточного контролю (див. семестрове оцінювання) як сума оцінок/балів за всіма успішно оціненими результатами навчання; оцінки, нижчі мінімального порогового рівня, до підсумкової оцінки не

додаються.

7.2 Організація оцінювання

Терміни проведення оцінювання в першому семестрі

1. Контрольна робота № 1 – після лекції №8, № 2 – після лекції №12.

Студент має право один раз перескласти контрольну роботу з можливістю отримати не більше 80% балів, призначених за роботу. Термін перескладання визначає викладач.

Тема практичного завдання вибирається з переліку тем лекцій та узгоджується з викладачем не пізніше 4-го тижня семестру включно. Якщо під час захисту виявляється, що студент не до кінця розуміє використаний метод, код або погано в ньому орієнтується чи не розуміє використані синтаксичні елементи мови, зміст та призначення частин коду, то практичне завдання отримує нуль балів.

Після завершення теоретичного навчання в семестрі і до офіційно призначеного перескладання жодні контрольні заходи не проводяться та жодні завдання не приймаються

Питання до оцінювання

1. Загальна характеристика фінансових даних.
2. Основні принципи інтелектуального аналізу фінансових даних.
3. Основні поняття фінансової математики.
4. Основні поняття та властивості випадкових процесів.
5. Дифузійні процеси і їх властивості.
6. Методи статистичного моделювання випадкових величин та векторів.
7. Методи статистичного моделювання випадкових процесів.
8. Основні та похідні цінні папери.
9. Моделі ринку з дискретним часом.
10. Модель Кокса-Росса-Рубінштейна.
11. Прямі методи визначення цін облігацій.
12. Посередні методи визначення цін облігацій.
13. Розрахунок вартості опціонів.
14. Моделювання арбітражу на ринку.
15. Хедж-стратегії для опціонів.
16. Хедж – стратегії інвестора.
17. Ринок з неперервним часом.
18. Дифузійна модель ринку.
19. Розрахунок опціонів Європейського та Американського типів.
20. Лінійні стохастичні моделі.
21. Економічні моделі типу «сигнал плюс шум».
22. Нелінійні стохастичні моделі.
23. Моделі часових рядів з сильною залежністю.
24. Байєсівські методи в теорії часових рядів.
25. Аналіз структурної форми моделі «помилок в змінних».

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано	60-100
Не зараховано	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних та практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		Лекції	Практичні	Самостійна робота
Частина 1. Задачі фінансової математики.				
1.	**Тема 1.** Загальна характеристика та основні принципи інтелектуального аналізу фінансових даних. *Самостійна робота: Основні поняття фінансової математики*	2		4
2.	**Тема 2.** Основні поняття та властивості випадкових процесів. *Самостійна робота: Дифузійні процеси і їх властивості*	2		4
3.	**Тема 3.** Основні та похідні цінні папери. Моделі ринку з дискретним часом. Модель Кокса-Росса-Рубінштейна. *Самостійна робота: Прямі та посередні методи визначення цін облігацій*	4	2	6
4.	**Тема 4.** Розрахунок вартості опціонів. Моделювання арбітражу на ринку. *Самостійна робота: Хедж-стратегії для опціонів, хедж – стратегії інвестора.*	4	2	6
	Тема 5. Ринок з неперервним часом. Дифузійна модель. *Самостійна робота: Розрахунок опціонів Європейського та Американського типів*	4	2	4
	Контрольна робота 1		2	
	Всього по частині 1	16	8	24
Частина 2. Стохастичні моделі в економіці.				
5.	**Тема 1.** Лінійні стохастичні моделі**:** *Самостійна робота: Економічні моделі типу «сигнал плюс шум».*	4	2	8
6.	**Тема 2.** Нелінійні стохастичні моделі: *Самостійна робота: Моделі часових рядів з сильною залежністю*	4		6
7.	**Тема 3.** Байєсівські методи в теорії часових рядів *Самостійна робота:Аналіз структурної форми моделі «помилок в змінних».*	4	2	8
	Контрольна робота 2		2	
	Всього по частині 2	12	6	22
	Всього	28	14	46

Загальний обсяг 9**0** год. (3 кредити ECTS), у тому числі:
Лекцій **– 28** год.
Практичні заняття – **14** год.
Консультації – **2** год.
Самостійна робота **– 46** год.

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Леоненко М.М., Мішура Ю.С., Пархоменко В.М., Ядренко М.Й. Теоретико-ймовірнісні та статистичні методи в економетриці та фінансовій математиці. К.: Інформтехніка, 1995. 380 с.
2. Збірник задач з фінансової математики. Борисенко О.Д., Ю.С. Мішура, В.М. Радченко, Г.М. Шевченко. Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008.
3. Карташов М.В. Процеси Маркова в актуарній математиці. К.: ВПЦ Київський університет, 2008. 56 с.
4. Мішура Ю.С., Ральченко К.В., Шевченко Г.М. Випадкові процеси. Теорія. Статистика. Застосування. ВРЦ Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2021. 496 с.
5. Мішура Ю.С., Ральченко К.В., Сахно Л.М., Шевченко Г.М. Випадкові процеси. Теорія. Статистика. Застосування. ВРЦ Київського національного університету імені Тараса Шевченка, 2019.
6. Mishura Yu. Financial Mathematics. Elsevier, 2016. 194 p.
7. Gusak D., Kukush A., Kulik A., Mishura Yu., Pilipenko A. Theory of Stochastic Processes with Applications to Financial Mathematics and Risk Theory. Springer, 2010. 380 p.
8. Mishura Yu., Shevchenko G. Mathematics of finances. Kyiv University press, 2009. 352p.
9. Borisenko O., Mishura Yu., Radchenko V., Shevchenko G. The collection of problems in financial mathematics. Kyiv University press, 2007. 250 p.
10. Konstantinov O., Mishura Yu., Nesterenko O., Chajkovskij A. The collection of problems in functional analysis. Kyiv University press, 2004. 150 p.
11. Анисимов А.В. Информатика. Творчество. Рекурсия./ А.В. Анисимов – К.: Наукова думка, 1988. .

Додаткові:

12. Глушков В.М. Кибернетика, вычислительная техника, информатика. Избранные труды в 3-х т. – Т. 2: ЭВМ – техническая база кибернетики. Киев: Наукова думка, 1990.
13. Олійник А. О., Субботін С.О., Олійник О.О. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник. Запоріжжя : ЗНТУ, 2011.
14. Ширяев А. Н. Основы стохастической финансовой математики : В 2 т. Т. 1 : Факты, модели. Электронное издание. М. : МЦНМО, 2016.440 с.
15. Ширяев А. Н. Основы стохастической финансовой математики : В 2 т. Т. 2 : Теория Электронное издание. М. : МЦНМО, 2016. 464 с.
16. Люу Ю-Д. Методы и алгоритмы финансовой математики / Ю-Д. Люу ; пер. с англ. 2-е изд. (эл.). М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
17. Биллингсли П. Сходимость вероятностных мер. М.: Наука, 1977.
18. Ито К., Маккин Г. Диффузионные процессы и их траектории. М.: Мир, 1968.

10. Додаткові ресурси

https://drive.google.com/file/d/1y4WdUDXSxSuZER9Uj1GnuZgZU_XyDz37/view?usp=sharing