

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І.МЕЧНИКОВА
Кафедра фізики та астрономії



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

Олександр ЗАПОРОЖЧЕНКО

Вересня

2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВБ 3.1 «Фінансове прогнозування»

Рівень вищої освіти	перший (освітньо-професійний)
Галузь знань	10 – Природничі науки
Спеціальність	104 - Фізика та астрономія
Освітньо-професійна програма	Фізика та астрономія

ОНУ
Одеса
2022

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, Спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Очна (денна) форма навчання
Загальна кількість кредитів – 3 годин – 90 змістовних модулів – 2	Галузь знань 10 – Природничі науки Спеціальність: 104 – Фізика та астрономія Рівень вищої освіти: <u>Перший (освітньо-професійний)</u>	Обов'язкова дисципліна
		Рік підготовки:
		3-й
		Семестр
		5-й
		Лекції
		30 год.
		Практичні
		-
		Лабораторні
		-
		Самостійна робота
		60 год.
Форма підсумкового контролю: залік		

2. Мета і завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є підготовка фахівців, які володіють основами кількісного опису, моделювання та симуляції соціальних та економічних явищ та ринкових процесів, зокрема процесів на фінансових ринках на основі підходів та базових математичних методів сучасної фізики, здатні розв'язувати базові задачі і практичні проблеми, пов'язані з оцінюванням фінансових інструментів, моніторингу станів фінансових ринків та прогнозом їх змін.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є формування у студентів наступної системи компетентностей, що включають::

інтегральну компетентність – знання, розуміння, уміння та навички кількісного аналізу не лише природних, а також соціально-економічних явищ та процесів, з використанням математичних методів та моделей сучасної фізики здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з різних галузей професійної діяльності, включаючи економіку та фінанси, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням певних моделей і математичних методів фізики;

загальні компетентності згідно з освітньо-професійною програмою «Фізика та астрономія» спеціальності 104 – «Фізика та астрономія»:

здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, ЗК02,

здатність бути критичним і самокритичним, ЗК04,

здатність приймати обґрунтовані рішення, ЗК05,
здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, ЗК08;

спеціальні (фахові) компетентності згідно з освітньо-професійною програмою «Фізика та астрономія» спеціальності 104 – «Фізика та астрономія»:

знання і розуміння теоретичного, математичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії, СК16,

здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси, СК21,

здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту, СК22.

здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації, СК24,

здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей, зокрема економіки та фінансів СК25,

розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю, СК26, усвідомлення професійних етичних аспектів наукових досліджень, СК27.

Що забезпечуються результатами навчання:

ПР08. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.

ПР24. Розуміти місце фізики та астрономії у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.

ПР25. Мати навички самостійного прийняття рішень стосовно своїх освітньої траєкторії та професійного розвитку.

Таким чином студент повинен:

знати: початковий мінімум засобів і методів дослідження кінетики процесів у економіці та на фінансових ринках, основні уявлення про первісні та похідні фінансові активи, ринкові процеси та гіпотези;

вміти: робити простіші оцінки фінансового ризику та пропозиції по його диверсифікації, з використанням стохастичного аналізу зводити проблеми визначення часових змін цін на первісні і похідні фінансові продукти (деривативи) до стандартних задач математичної фізики.

3. Зміст навчальної дисципліни

3-й рік, V семестр

Змістовний модуль № 1

Аналіз ринкових процесів та методології фінансового прогнозування.

Тема 1. Ринкові процеси та гіпотези, первісні та похідні фінансові активи. Ринки: об'єкти купівлі-продажу. Фінансові ринки. Часова вартість грошей. Вартість майбутніх виплат.

Бонди. Зв'язок з процентними ставками. Своп-операції. Арбітраж та його роль у встановленні ринкової рівноваги. Ефективна ринкова гіпотеза. Фінансовий ризик. Диверсифікація інвестицій. Портфельні теорії. Фінансові похідні. Ф'ючерсні угоди та опціони. Put-call паритет. Порівняння вартостей простих американських та європейських опціонів.

Тема 2. Методологічні основи соціально-економічного прогнозування. Класифікація методів прогнозування. Основи прогнозувальних систем. Прості методи прогнозування.

Змістовний модуль № 2

Складні методи прогнозування

Тема 3. Адаптивні методи прогнозування. Особливості методів короткострокового прогнозування. Методи та моделі прогнозування багатовимірних процесів. Циклічні та сезонні складові часового ряду.

Тема 4. Стохастичний аналіз ринкових процесів. Лема Іто. Рівняння Блека-Шоулза. Початкові та граничні умови. Формула Блека-Шоулза для простих європейських опціонів. Рівняння Блека-Шоулза для опціонів з неперервною виплатою дивідендів. Дискретна виплата дивідендів. Compaund-опціони. Knock-in та knock-out опціони. Чисельні методи. Скінчено-різницеві наближення. Проблема оцінювання американських put-опціонів. Дискретна модель Кокса-Росса-Рубинштейна. Розрахунки вартостей опціонів за дискретною моделлю. Вплив комісійних виплат на ринкову вартість опціонів. Фінансові операції з процентними ставками. Конвертовані бонди.

Тема 5. Методи експертних оцінок. Прогнозування за допомогою ієрархічних моделей. Прогнозування на основі нейронних мереж.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва тем	Кількість годин				
	Очна денна форма				
	Усього	у тому числі			
		Лек.	Пр.	Лаб.	СР
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Аналіз ринкових процесів та методології фінансового прогнозування.					
Тема 1. Ринкові процеси та гіпотези, первісні та похідні фінансові активи.	18	6			12
Тема 2. Методологічні основи соціально-економічного прогнозування.	18	6			12
Змістовний модуль № 2 Складні методи прогнозування					
Тема 3. Адаптивні методи прогнозування.	18	6			12
Тема 4. Стохастичний аналіз ринкових процесів.	18	6			12
Тема 5. Методи експертних оцінок.	18	6			12
Усього годин	90	30			60

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені навчальним планом.

6. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені навчальним планом.

7. Теми лабораторних робіт

Лабораторні заняття не передбачені навчальним планом

8. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми/Питання для підготовки, завдання	Кількість годин
1.	Види та призначення прогнозів	2
2.	Основи прогнозувальних систем.	2
3.	Визначення та типологія часових рядів.	2
4.	Основні характеристики часових рядів.	2
5.	Теорія променистої рівноваги і неперервний спектр зорі.	2
6.	Перевірка стаціонарності часових рядів.	2
7.	Методи інтерполяції.	2
8.	Метод двох крайніх точок.	2
9.	Метод середніх групових точок.	2
10.	Прогнозування на основі показників динаміки.	2
11.	Прогнозування на основі кривих зростання.	2
12.	Особливості методів короткострокового прогнозування	2
13.	Прогнозування за допомогою ковзних середніх	2
14.	Експоненційне згладжування.	2
15.	Використання рядів Фур'є в процесі прогнозування.	2
16.	Часова вартість грошей. Вартість майбутніх виплат.	4
17.	Своп-операції.	2
18.	Фінансовий ризик. Диверсифікація інвестицій.	2
19.	Двохвимірні моделі портфельного аналізу.	2
20.	Фінансові похідні.	2
21.	Лема Іто.	2
22.	Функція Гріна для рівняння Блека-Шоулза.	4
23.	Формула Блека-Шоулза для простих опціонів.	4
24.	Активи з виплатою дивідендів.	4
25.	Розрахунки вартостей опціонів за дискретною моделлю Кокса-Росса-Рубинштейна.	4
	Разом	60

9. Методи навчання

При викладанні дисципліни використовуються інтерактивні методи навчання, наочні методи навчання. Базовим методом навчання є поєднання лекції та завдань для самостійної роботи.

Під час проведення лекцій використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод; метод проблемного викладу; частково-пошуковий, або евристичний метод.

Під час самостійної роботи використовуються наступні методи навчання: дослідницький метод.

10. Форми контролю та методи оцінювання

Поточний контроль здійснюється за результатами виконання 2 контрольних робіт за змістовними модулями та опитуваннями під час лекцій.

11. Питання для підготовки для поточного контролю.

1. Сутність і зміст соціально-економічного прогнозування.
2. Види та призначення прогнозів
3. Класифікація методів прогнозування
4. Основи прогнозувальних систем
5. Визначення та типологія часових рядів
6. Основні характеристики часових рядів
7. Перевірка стаціонарності часових рядів
8. Особливості простих методів прогнозування
9. Методи інтерполяції
10. Метод двох крайніх точок
11. Метод середніх групових точок
12. Прогнозування на основі показників динаміки
13. Прогнозування на основі кривих зростання ..
14. Особливості методів короткострокового прогнозування
15. Прогнозування за допомогою ковзних середніх
16. Експоненційне згладжування
17. Моделі Холта – Уінтерса
18. Метод згладжування помилок Трігга
19. Метод Трігга – Ліча
20. Метод Чоу
21. Парні моделі прогнозування
22. Множинні моделі прогнозування
23. Проблема мультиколінеарності
24. Автокореляція залишків
25. Виявлення гетероскедастичності залишків моделі
26. Системи одночасних рівнянь
27. Використання ряду Фур'є в процесі прогнозування
28. Аналіз сезонних складових ..
29. Моделі лінійного фільтру стаціонарних процесів
30. Моделі авторегресії
31. Моделі ковзного середнього

32. Моделі авторегресії та ковзного середнього
33. Методологія Бокса – Дженкінса
34. Проблема одиничного кореня
35. Моделі волатильності
36. Індивідуальні та колективні експертні методи
37. Етапи проведення колективної експертної оцінки
38. Визначення складу та чисельності експертної групи
Статистична обробка експертних оцінок
39. Методи оцінювання узгодженості думок експертів
40. Сталість групових експертних оцінок
41. Прогнозування за допомогою ієрархічних моделей..
42. Загальна характеристика нейронних мереж
43. Прогнозування за допомогою нейронних мереж

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання, лабораторні роботи							Сума балів
Змістовий модуль 1 Поточний контроль на лекціях, контрольна робота			Змістовий модуль 2 Поточний контроль на лекціях, контрольна робота				
Т 1	Т 2	КР	Т 3	Т 4	Т 5	КР	
12	12	20	12	12	12	20	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботу), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX		незадовільно
1-34	F		

При перевірці контрольної роботи використовуються наступні критерії оцінювання досягнень здобувача вищої освіти

	Теоретична підготовка	Практична підготовка
	Здобувач освіти	
зараховано (90-100% від максимальної кількості балів)	у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки і узагальнення, вільно оперувати фактами та відомостями.	глибоко та всебічно розкриває сутність практичних/розрахункових завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує творчі завдання та ініціює нові шляхи їх виконання; вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу; проявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань при самостійній роботі.
зараховано (75-89% від максимальної кількості балів)	достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, використовуючи при цьому нормативну та обов'язкову літературу; при представленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, застосовує знання для розв'язання стандартних ситуацій; самостійно аналізує, узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.	правильно вирішив більшість розрахункових /тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання

зараховано (60-74% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.	може використовувати знання в стандартних ситуаціях, має елементарні, нестійкі навички виконання завдання. Правильно вирішив половину розрахункових/тестових завдань. Здобувач має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків.
не зараховано з можливістю повторного складання (35-59% від максимальної кількості балів)	володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вміє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки	недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі розрахункові/тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.
не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни (0-34% від максимальної кількості балів)	не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

13. Навчально-методичне забезпечення

Навчально-методичне забезпечення: робоча програма навчальної дисципліни; силабус, конспекти лекцій; презентації; методичні вказівки до виконання лабораторних робіт, первинний інструктаж з техніки безпеки, порядок виконання лабораторних роботи, інструкції до приладів: <http://onu.edu.ua/uk/structure/faculty/fmfit/dystsypliny>, <http://phys.onu.edu.ua>, <http://lib.onu.edu.ua>

14.Рекомендована література

Основна

1. Леоненко М.М., Мішура Ю.С., Пархоменко В.М., Ядренко М.Й., Теоретико-ймовірнісні та статистичні методи в економетриці та фінансовій математиці, Інформотехніка, Київ (1995).
2. Hull, J. Options, Futures and Other Derivative Securities, tenth edition, Prentice - (2018).
3. Клебанова Т. С., Курзенев В. А., Наумов В. М. та ін. Прогнозування соціально-економічних процесів : навчальний посібник.– Х.: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 656с.
4. Marek Capiński and Tomasz Zastawniak. Mathematics for Finance. An Introduction to Financial Engineering, Springer-Verlag-London, (2003)

Допоміжна

1. Adamyan, V. Introduction to Mathematics of Finance (Lecture Notes), http://theorphys.onu.edu.ua/data/books_pages/special_courses/finance_eng.pdf
2. Wilmot, P., Howinson, S. & Dewuene, J. The Mathematics of Financial Derivatives, Cambridge University Press (1995)
3. Хлевицька Т.Б. Фінансове планування та бюджетування: навчальний посібник. Київ. Державний університет телекомунікацій, 2021. 130 с.
4. Мних Є.В., Барабаш Н.С.. Фінансовий аналіз : підручник – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2014. 136с.

15. Інформаційні ресурси

1. lib.onu.edu.ua
2. phys.onu.edu.ua
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Financial_economics
4. http://theorphys.onu.edu.ua/data/books_pages/special_courses/finance_eng.pdf