

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Кафедра фізики та астрономії

Силабус курсу
Фінансове прогнозування

Обсяг	кредитів – 3, годин – 90, змістовних модулів – 2
Семестр, рік	5 семестр; 3 рік
Дні, час, місце	П'ятниця, 11:20-12:40 і 12:50-14:10, ауд. 30
Викладач	Сушко Мирослав Ярославович, к.ф.м.н., доцент
E-mail	mrs@onu.edu.ua
Робоче місце	Кафедра фізики та астрономії
Консультації	Середа, 14.20-15.40. Очні в ауд. 30 або онлайн за лінком https://meet.google.com/oqm-zcra-wqc (згідно з режимом занять)

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі здобувачами: електронною поштою mrs@onu.edu.ua або очно в аудиторії за розкладом.

АНОТАЦІЯ КУРСУ

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;

ОПИС КУРСУ

Курс буде викладений у формі лекцій (30 год.) та організації

самостійної роботи студентів (60 год.).

Зміст навчальної дисципліни

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.

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

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.

Форми контролю та методи оцінювання

Поточний контроль здійснюється за результатами виконання 2 контрольних робіт за змістовними модулями та опитуваннями під час лекцій. Підсумковий семестровий контроль (залік).

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 – Уїнтерса
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

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 за національною шкалою		
	Оцінка ЄКТС	для екзамену, курсового проекту (роботу), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	

75-84	C	задовільно	не зараховано
70-74	D		
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.

<p>зараховано (75-89% від максимальної кількості балів)</p>	<p>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.</p>	<p>правильно вирішив більшість розрахункових /тестових завдань за зразком; має стійкі навички виконання завдання</p>
<p>зараховано (60-74% від максимальної кількості балів)</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>не зараховано з можливістю повторного складання (35-59% від максимальної кількості балів)</p>	<p>володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; не вмє робити найпростіші операції аналізу і синтезу; робити узагальнення, висновки; під час відповіді допускаються суттєві помилки</p>	<p>недостатньо розкриває сутність практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив окремі розрахункові/тестові завдання за допомогою викладача, відсутні сформовані уміння та навички.</p>
<p>не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни (0-34% від максимальної кількості балів)</p>	<p>не володіє навчальним матеріалом</p>	<p>виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача</p>

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>

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. & Dewyene, 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.

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

ПОЛІТИКА КУРСУ

Визначається нормативними документами/Положеннями, які є чинними в ОНУ імені І.І.Мечникова (<https://onu.edu.ua/uk/geninfo/official-documents>).

Дедлайн виконання завдань з курсу визначає викладач. В разі поважних причин, перенесення терміну виконання завдань дозволяє викладач. Перескладання заборгованостей – з дозволу деканату.

Кожен студент повинен пам'ятати про академічну доброчесність що забезпечується самостійним виконанням навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю, належним посиланням на джерела інформації у разі виконання творчих робіт, дотриманням норм законодавства про авторське право і суміжні права, наданням достовірної інформації про результати власної наукової діяльності.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнуті до академічної відповідальності згідно Положенню про академічну доброчесність в ОНУ імені І.І.Мечникова. (<https://onu.edu.ua/pub/bank/userfiles/files/documents/acad-dobrochesnost.pdf>).

Відвідування занять для студентів є обов'язковим, як і своєчасний прихід на заняття.