

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ДИСКРЕТНІ РИНКОВІ МОДЕЛІ**

Освітня програма АктUARна та фінансова математика

Спеціальність 111 Математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від 22 серпня 2022 р.

м. Івано-Франківськ - 2021

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація	3
2. Опис дисципліни	3
3. Структура курсу	4
4. Система оцінювання курсу	5
5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу	5
6. Ресурсне забезпечення	5
7. Контактна інформація	6
8. Політика навчальної дисципліни	6

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Дискретні ринкові моделі
Освітня програма	Актурна та фінансова математика
Спеціалізація (за наявності)	
Спеціальність	111 Математика
Галузь знань	11 Математика та статистика
Освітній рівень	Магістр
Статус дисципліни	Вибіркова
Курс / семестр	2 / 3
Розподіл за видами занять та годинами навчання	Лекції – 24 год. Практичні заняття – 36 год. Самостійна робота – 120 год.
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	

## 2. Опис дисципліни

<p>Мета та цілі курсу:</p> <p>формування у студентів системи знань з методології та інструментарію моделювання економічних систем, формування практичних навичок побудови та застосування математичних методів і моделей функціонування об'єктів і процесів ринкової економіки.</p>
<p>Компетентності:</p> <p>ФК1. Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для інноваційної діяльності у сфері актуарної та фінансової математики та практичних застосувань.</p> <p>ФК3. Спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси.</p> <p>ФК4. Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти.</p>
<p>Програмні результати навчання:</p> <p>ПРН1. Знати та розуміти фундаментальні та прикладні аспекти наук у сфері актуарної та фінансової математики.</p>

ПРН4. Уміти використовувати фундаментальні математичні закономірності у професійній діяльності.

ПРН7. Інтегрувати знання з різних галузей для вирішення теоретичних та/або практичних задач і проблем.

ПРН8. Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.

### 3. Структура курсу

№	Тема	Результати навчання	Завдання
1	Дискретні ринки та арбітражні стратегії	Самофінансування та передбачувані стратегії. Нормалізований ринок. Арбітражні можливості та допустимі стратегії. Еквівалентна мартингальна міра. Зміна 'numeraire'.	Лекція, практичне заняття, домашнє завдання
2	Європейські деривативи	Ціноутворення на безарбітражному ринку. Повнота. Фундаментальні теореми ціноутворення активів. Властивість Маркова.	Лекція, практичне заняття, домашнє завдання
3	Біноміальна модель	Мартингейл і арбітражна ціна. Стратегії хеджування. Біноміальний алгоритм. Калібрування. Біноміальна модель і формула Блека-Шоулза. Диференціальне рівняння Блека-Шоулза.	Лекція, практичне заняття, домашнє завдання
4	Тричленна модель	Ціноутворення та хеджування на неповному ринку.	Лекція, практичне заняття, домашнє завдання
5	Американські деривативи	Арбітражна ціна. Задача оптимальних стратегій. Алгоритми ціноутворення та хеджування. Зв'язок з європейськими опціонами. Проблема вільної межі для американських опціонів. Американські та європейські опціони в біноміальній моделі.	Лекція, практичне заняття, домашнє завдання

#### 4. Система оцінювання курсу

Накопичування балів під час вивчення дисципліни	
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Лекція	12
Практичне заняття	18
Самостійна робота	10
Індивідуальне завдання	10
Екзамен	50
Максимальна кількість балів	100

#### 5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної роботи	Навчальні тижні																Разом
	1	2	3	4	5	6	7										
Лекція	2	2	2	2	2	2											12
Практичне заняття	2	2	2	2	2	4	4										18
Самостійна робота							10										10
Індивідуальне завдання							10										10
Екзамен																50	50
Всього за тиждень	4	4	4	4	4	6	24									50	100

#### 6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедіа, комп'ютери
<p>Література:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pascucci A. Discrete market models. In: PDE and Martingale Methods in Option Pricing. Bocconi &amp; Springer Series. Milano: Springer, 2011, pp. 15–96.</li> <li>2. Privault N. Stochastic Analysis in Discrete and Continuous Settings: With Normal</li> </ol>	

- Martingales. Lecture Notes in Mathematics. Heidelberg: Springer, 2009, 319 p.
3. Вінничук О.Ю., Григорків В.С. Моделі ринкової економіки: тестові завдання. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2021, 92 с.
4. Григорків В.С. Моделювання економіки. Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019, 360 с.
5. Sapiński M., Kopp E. Discrete Models of Financial Markets (Mastering Mathematical Finance). Cambridge: Cambridge University Press, 2012, 181 p.

## 7. Контактна інформація

Кафедра	Математичного і функціонального аналізу, кабінет 302 (ЦК), телефон (0342) 59-60-50, сайт <a href="https://kmfa.pnu.edu.ua/">https://kmfa.pnu.edu.ua/</a> , електронна адреса <a href="mailto:kmfa@pnu.edu.ua">kmfa@pnu.edu.ua</a>
Викладач (і) Гостьові лектори	Шарин Сергій Володимирович
Контактна інформація викладача	<a href="mailto:serhii.sharyn@pnu.edu.ua">serhii.sharyn@pnu.edu.ua</a>

## 8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	Обов'язкова і контролюється.
Пропуски занять (відпрацювання)	Не схвалюються і приводять до втрати передбачених балів (відпрацювання не передбачені).
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	Приводить до втрати передбачених балів.
Невідповідна поведінка під час заняття	Приводить до відсторонення від заняття.
Додаткові бали	Не передбачені.
Неформальна освіта	Результат може бути зарахований за умови повної відповідності програм. Рекомендовані платформи: Coursera, Prometheus.

Викладач \_\_\_\_\_