

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи



Безущак Безущак О.О.

Безущак 2018 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕМАТИЧНА ТЕОРІЯ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ
для здобувачів освітньо-наукового рівня «доктор філософії»**

галузь знань	11 «Математика та статистика»
спеціальність	111 «Математика»
освітній рівень	третій (освітньо-науковий)
освітньо-наукова програма	«Математика»
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2018/2019
Рік навчання	2
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	екзамен

Викладачі: Шевченко Георгій Михалович, д.ф.-м.н.


Пролонговано: на 20 *19* / 20 *20* н.р. *Безущак* «*18*» *вересня* 20*19* р.
на 20 / 20 н.р. () « » 20 р.

КИЇВ – 2018

Розробник: професор кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики **Шевченко Георгій Михалович, д.ф.-м.н., професор**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри теорії ймовірностей,
статистики та актуарної математики


_____ Мішура Ю.С.
(підпис)

Протокол № 18 від «22» серпня 2018 р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від «12» 09 2018 року № 1

Голова науково-методичної комісії 
_____ професор, д.ф.-м.н. Курченко О.О.
(підпис)

1. Мета дисципліни Розвиток навичок розв'язання комплексних проблем в галузі математики, використання новітніх інформаційних і комунікаційних технологій, здатності до абстрактного мислення, здатності до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, вміння генерувати нові ідеї, навичок роботи в міжнародному науковому просторі, навичок формулювання дослідницьких задач з математики, розробки наукових проектів та керування ними, спілкування на професійні теми з неспеціалістами у галузі математики, застосування теоретичних знань до розв'язання прикладних задач математичної теорії фінансових ринків, забезпечення належної якості власної наукової та прикладної роботи.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- 1. Знати:** основні поняття математичного аналізу, функціонального аналізу, теорії міри, теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів.
- 2. Вміти:** проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових ідей і підходів в галузі теорії ймовірностей, математичної статистики та теорії випадкових процесів, самостійно застосовувати методи теорії ймовірностей, математичної статистики та теорії випадкових процесів при розв'язанні нових задач.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Дисципліна «Математична теорія фінансових ринків» належить до вибірових компонент освітньої програми, блоку дисциплін вільного вибору аспіранта. Вона забезпечує професійний розвиток, спрямована на формування концептуальних та методологічних знань у галузі математики і статистики, вміння критично аналізувати, оцінювати і синтезувати нові та комплексні ідеї, аналізувати наукові праці, формулювати методологічну базу власного наукового дослідження, здатність формулювати наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми. В рамках дисципліни вивчаються основні принципи та методи математичної теорії фінансових ринків, математичні аспекти функціонування фондових ринків, арбітражна теорія ціноутворення, принципи оцінювання та хеджування платіжних зобов'язань, оптимальне прийняття інвестиційних рішень.

4. Завдання (навчальні цілі): набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці, відповідно науково-освітньої кваліфікації «Доктор філософії». Зокрема, розвивати: вміння аналізувати сучасні передові концептуальні та методологічні знання; здатність проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових та складних ідей; здатність застосовувати теоретичні та практичні підходи математики; вміння розробляти наукові і інформаційно-освітні ресурси для розв'язання професійних задач, пов'язаних з розвитком та використанням математики і статистики; здатність використовувати математичні методи у професійній діяльності на фінансових ринках.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
РН 1.1	Знати структуру моделі фінансового ринку з дискретним часом, означення портфелю, самофінансованої стратегії та арбітражу	<i>Лекція, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота 1 (60% правильних відповідей), екзамен, активна робота на лекції, усні відпові</i>	5%
РН 1.2	Знати означення нейтральної до ризику ймовірності, означення мартигальної ймовірності, першу фундаментальну теорему			5%

	фінансової математики			
PH 1.3	Знати означення платіжного зобов'язання в моделі фінансового ринку, означення досяжного платіжного зобов'язання та породжувальної стратегії, означення справедливої ціни, закон єдиної ціни			5%
PH 1.4	Знати означення безарбітражної ціни платіжного зобов'язання, фундаментальну теорему оцінювання фінансових активів, структуру множини безарбітражних цін		<i>Контрольна робота 2 (60% правильних відповідей), екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді</i>	5%
PH 1.5	Знати означення повної моделі ринку, характеристичну повних моделей, другу фундаментальну теорему фінансової математики, структуру біноміальної моделі фінансового ринку			5%
PH 1.6	Знати означення платіжного зобов'язання Американського типу, обвідної Снелла, хеджувальної стратегії для платіжного зобов'язання Американського типу			5%
PH 1.7	Знати означення стратегії виконання платіжного зобов'язання Американського типу, оптимальної стратегії виконання, характеристичну оптимальних стратегій		<i>Екзамен, активна робота на лекції, усні відповіді</i>	5%
PH 2.1	Вміти обчислювати нейтральні до ризику ймовірності, мартингальні міри			<i>Практичне заняття, самостійна робота</i>
PH 2.2	Вміти обчислювати породжувальну стратегію для платіжного зобов'язання		10%	
PH 2.3	Вміти визначати множину безарбітражних цін платіжного зобов'язання		10%	
PH 2.4	Вміти визначати обвідну Снелла, справедливу ціну та хеджувальну стратегію для платіжного зобов'язання Американського типу		10%	
PH 2.5	Вміти визначати оптимальну стратегію виконання для платіжного зобов'язання Американського типу		10%	
PH3.1	Здатність працювати у міжнародному просторі, обґрунтовувати власний погляд на задачу та формулювати робочі гіпотези, спілкуватися з колегами з питань застосування методів та теорій математики, писати наукові роботи	<i>Практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Виступ з доповіддю за темою наукового дослідження</i>	5%
PH4.1	Демонстрація авторитетності, інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, послідовна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової			5%

	діяльності.			
РН4.2	Відповідально ставитися до виконуваних робіт, нести відповідальність за їх якість			5%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни Програмні результати навчання	РН 1.1	РН 1.2	РН 1.3	РН 1.4	РН 1.5	РН 1.6	РН 1.7	РН 2.1	РН 2.2	РН 2.3	РН 2.4	РН 2.5	РН 3.1	РН 4.1	РН 4.2
	<i>(з опису освітньої програми)</i>														
ПРН-3-4. Визначати методологічні принципи та методи наукового дослідження галузі інформаційних технологій в залежності від об'єкту і предмету, використовуючи міждисциплінарні підходи.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-3-5. Використовувати сучасні інформаційні та комунікативні технології при спілкуванні, обміні інформацією, зборі, аналізі, обробці, інтерпретації джерел; здійснювати публікацію джерел;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-3-6. Знати, розуміти і застосовувати математичні концепції, методи системного аналізу і математичного моделювання.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-У-1. Аналізувати сучасні передові концептуальні та методологічні знання в галузі науково-дослідницької та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей знань	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-У-2. Критичний аналіз, оцінка і синтез нових та складних ідей	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-У-11. Розробляти наукові і інформаційно-освітні ресурси для розв'язання професійних задач, пов'язаних з розвитком та використанням математики;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-У-12. Розуміти сутність інформації, проводити критичну оцінку кількості і змісту інформації	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-У-14. Прогнозувати розвиток математики													+	+	+

ПРН-У-15. Розуміти, аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для рішення професійних наукових задач інформаційно-довідникові та науково-технічні ресурси і джерела знань з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-У-19. Здійснювати процедуру встановлення інформаційної цінності джерел шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-У-21. Демонструвати здатність діяти соціально відповідально та громадянської свідомо і на основі етичних міркувань (мотивів)														+	+	+
ПРН-У-25. Здатність професійно презентувати результати своїх досліджень на міжнародних наукових конференціях, семінарах, практично використовувати іноземну мову (в першу чергу - англійську) у науковій, інноваційній діяльності та педагогічній діяльності.														+	+	+
ПРН-У-27. Здатність саморозвиватися і самовдосконалюватися, нести відповідальність за новизну наукових досліджень та прийняття експертних рішень.														+	+	+
ПРН-У-28. Здатність приймати обґрунтовані рішення, мотивувати людей та рухатися до спільної мети.														+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання здобувачів освітньо-наукового ступеня:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Активна робота на лекції, усні відповіді: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН 1.6, РН 1.7 – 5 балів / 3 бали;
2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: РН2.1, РН2.2, РН 2.3, РН 2.4, РН 2.5 – 5 балів / 2 бали;
3. Контрольна робота 1: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН2.1, РН2.2 – 20 балів / 12 балів;
4. Контрольна робота 2: РН1.4, РН1.5, РН 2.3 – 15 балів / 9 балів;
6. Виступ з доповіддю за темою наукового дослідження: РН3.1, РН4.1, РН4.2 – 15 балів / 9 балів;

- підсумкове оцінювання: екзамен.

- максимальна кількість балів які можуть бути отримані: 40 балів;
- результати навчання які будуть оцінюватись: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН 1.6, РН 1.7, РН2.1, РН2.2, РН 2.3, РН 2.4, РН 2.5.
- форма проведення і види завдань: письмова робота.

7.2. Організація оцінювання:

Обов'язковим є виконання завдань, винесених на самостійну роботу, та модульних контрольних робіт за графіком робочої програми.

У частину 1 входять теми 1-3, у частину 2 – теми 4-5, у частину 3 – теми 6-7. Обов'язковим для екзамену є виконання усіх контрольних робіт та доповідь за темою наукового дослідження до вказаної викладачем дати, перед початком екзаменаційної сесії, згідно навчального плану. Переписування чи перекладання тем не практикується..

Терміни проведення форм оцінювання:

1. *Контрольна робота: до 5 тижня навчального періоду.*
2. *Контрольна робота: до 13 тижня навчального періоду.*
3. *Доповідь за темою наукового дослідження: до 10 тижня навчального періоду.*

У випадку відсутності з поважних причин відпрацювання та перездачі контрольні роботи здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу”.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

При визначенні оцінки визначальною є робота в семестрі. Після завершення розгляду тем проводяться письмові контрольні роботи та теоретичне опитування.

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№	Назва лекції	Кількість годин		
		Лекції	Практичні	Самостійна робота
Частина 1. „Моделі фінансових ринків, арбітраж, справедливі ціни”				
1	Тема 1. Структура моделі фінансового ринку з дискретним часом, поняття портфелю, самофінансованої стратегії та арбітражу <i>Самостійна робота:</i> Аналіз літератури щодо моделей фінансового ринку з дискретним часом	2		10
2	Тема 2. Нейтральні до ризику ймовірності, Мартингальна ймовірнісна міра, перша фундаментальна теорема фінансової математики <i>Самостійна робота:</i> Аналіз літератури щодо доведення першої фундаментальної теореми фінансової математики, обчислення мартингальної ймовірнісної міри	2		12
3	Тема 3. Платіжні зобов'язання, досяжні платіжні зобов'язання, породжувальна стратегія, справедливі ціна, закон єдиної ціни <i>Самостійна робота:</i> Обчислити справедливі ціни досяжних платіжних зобов'язань і породжувальні стратегії	2	2	14
<i>Контрольна робота 1</i>		2		
Частина 2. „Безарбітражне ціноутворення”				
4	Тема 4. Безарбітражна ціна платіжного зобов'язання, фундаментальна теорема оцінювання фінансових активів, структура множини безарбітражних цін <i>Самостійна робота:</i> Обчислити безарбітражні ціни платіжних зобов'язань	2		12
5	Тема 5. Повні моделі ринку, характеристика повних моделей, друга фундаментальну теорему фінансової математики, біноміальна модель фінансового ринку <i>Самостійна робота:</i> Обчислити безарбітражні цін платіжних зобов'язань і породжувальні портфелі в біноміальній моделі ринку	2	2	18
<i>Контрольна робота 2</i>		2		
Частина 3. „Платіжні зобов'язання Американського типу”				
7	Тема 6. Платіжні зобов'язання Американського типу, обвідна Снелла, хеджувальні стратегії продавця. <i>Самостійна робота:</i>	2		15

	Обчислити обвідні Снелла та хеджувальні стратегії для платіжних зобов'язань Американського типу			
8	Тема 8. Стратегії виконання платіжного зобов'язання Американського типу, оптимальні стратегії виконання, характеристика оптимальних стратегій <i>Самостійна робота:</i> Обчислити оптимальні стратегії виконання для платіжних зобов'язань Американського типу	2		15
ВСЬОГО		18	4	96

Загальний обсяг 120 годин, в тому числі:

Лекцій – 18 годин,

Практичних занять – 4 години

Консультації - 2 години.

Самостійна робота – 96 години.

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. Мішура Ю.С., Шевченко Г.М. Математика фінансів. К.:ВПЦ «Київський університет», 2011
2. Збірник задач з фінансової математики/ Борисенко О.Д., Мішура Ю.С., Радченко В.М., Шевченко Г.М. К.:ВПЦ «Київський університет», 2008

Додаткові:

1. Фелльмер Г., Шид А. Введение в стохастические финансы. Дискретное время. М.:МЦНМО, 2008.
2. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики. В 2-х т. М.:МЦНМО, 2016.
3. Мельников, А. В. Риск-менеджмент: стохастический анализ рисков в экономике финансов и страхования. М. : Анкил, 2003
4. van der Hoek, J., Elliott, R. J. Binomial models in finance. Springer Finance. Springer, New York, 2006.