

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра загальної математики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Актуарна та фінансова математика
для студентів**

галузь знань	11 «Математика та статистика»
спеціальність	111 «Математика»
освітній рівень	другий (магістр)
освітньо-наукова програма	«Математика»
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2020 / 2021
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	6
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: Станжицький О.М., д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри загальної математики

Пролонговано: на 2021 / 2022 н.р. (Харитонов) «31» серпня 2021 р.
на 20 / 20 н.р. () « » 20 р.

КИЇВ – 2020

Розробник: Станжицький О.М., д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри загальної математики

ЗАТВЕДЖЕНО


Зав. кафедри загальної математики


Станжицький О.М.
(підпис)

Протокол № 1 від 28.08.2020 р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від " 31 " серпня 2020 року № 1

Голова науково-методичної комісії 

д.ф.-м.н. Олійник А.С.

1. Мета дисципліни – ознайомлення з такими розділами актуарної математики, як класична модель ризику, модель індивідуального та колективного ризику, апроксимації процесу ризику, побудова статистичних оцінок параметрів процесів ризику, а також з такими розділами фінансової математики, як модель Кокса-Росса-Рубінштейна функціонування ринку цінних паперів у дискретному часі та модель Блека-Шоулза у неперервному часі.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни

- 1. Знати:** основні поняття, факти і теореми теорії міри та інтеграла, теорії ймовірностей та випадкових процесів, математичної статистики та теорії диференціальних рівнянь.
- 2. Вміти:** активно використовувати та творчо застосовувати зазначені вище знання в процесі опрацювання матеріалу курсу «Актуарна та фінансова математика», побудови та аналізу ряду страхових та фінансових моделей.
- 3. Володіти елементарними навичками:** обчислення основних ймовірнісних характеристик випадкових величин, побудови статистичних оцінок, дослідження найпростіших стохастичних диференціальних рівнянь, оперування основними поняттями теорії мартингалів, оцінки моментів зупинки та обчислення оптимальних моментів зупинки.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Актуарна та фінансова математика» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «магістр» галузі знань 11 математика та статистика зі спеціальності 111 математика освітньої програми «математика».

Дана дисципліна є обов'язковою.

Викладається у **2** семестрі **1** курсу в обсязі **180 год. (6 кредитів ECTS¹)** зокрема: лекції – всього 40 год., практичні – всього 16 год., самостійна робота – 120 год, консультації 4 год. У курсі передбачено 2 змістових модулі та 2 модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна іспитом.

4. Завдання (навчальні цілі): підготувати студентів до використання існуючих моделей актуарної та фінансової математики при розв'язуванні прикладних та теоретичних задач, а також сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів, набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці, відповідно до освітнього рівня «Магістр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики (ЗК-1);
- 2) Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук (ЗК-2);
- 3) Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань (ЗК-4);
- 4) Здатність генерувати нові ідеї (ЗК-5);
- 5) Здатність спілкуватися державною мовою і усно, і письмово (ЗК-8);
- 6) Здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК-9);
- 7) Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування (ЗК-10);

¹ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

- 8) Здатність критично оцінювати та переосмислювати власний і чужий досвід, аналізувати свою професійну й соціальну діяльність (ЗК-11);
- 9) Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань (ФК-1);
- 10) Спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси (ФК-4).

5. Результати навчання за дисципліною.

Табл.1

Результат навчання (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			
РН1.1	основні поняття та прийоми дослідження фінансового стану страхової компанії в рамках класичної моделі ризику	<i>Лекційні заняття, практичні заняття</i>	<i>Активна робота на лекціях та практичних заняттях, іспит</i>	7%
РН1.2	індивідуальні моделі ризику			8%
РН1.3	колективні моделі ризику			7%
РН1.4	основні прийоми оцінки ризиків страхової компанії			7%
РН1.5	Знати класичну модель та її узагальнення			8%
РН1.6	основні поняття та методи, які використовуються в дискретній моделі ринку Кокса-Росса-Рубінштейна			8%
РН1.7	модель Блека-Шоулза			8%
РН1.8	опціони Європейського та Американського типів			7%
РН2.1	Уміти застосовувати набуті знання до знаходження нетто-премії по договору страхування та ймовірності банкрутства страхової компанії, а також знаходження справедливої вартості опціону, побудова відповідної хедж-стратегії і т.д.	<i>Лекційні заняття, практичні заняття</i>	<i>Контрольна робота №1 (60% правильних відповідей), активна робота на лекціях та практичних заняттях, виконання завдань для самостійної роботи, іспит</i>	7%
РН2.2.	Уміти знаходити ймовірності банкрутства страхової компанії, оцінювати параметри			<i>Лекційні заняття,</i>

	процесу ризику	<i>практичні заняття</i>	<i>відповідей), активна робота на лекціях та практичних заняттях, виконання завдань для самостійної роботи, іспит</i>	
РН2.3.	Уміти застосовувати апроксимаційні формули до процесів ризику, будувати хедж-стратегії	<i>Лекційні заняття, практичні заняття</i>		7%
РН3.1	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	<i>Лекційні заняття, практичні заняття</i>	<i>Активна робота на лекціях та практичних заняттях, іспит</i>	2.5%
РН3.2	Вироблення навиків командної роботи	<i>Лекційні заняття, практичні заняття</i>	<i>Активна робота на лекціях та практичних заняттях, іспит</i>	2.5%
РН4.1	Самостійно шукати та критично опрацьовувати літературу із відповідних досліджень, вільно володіти методами обробки, аналізу та синтезу наукової інформації	<i>самостійна робота</i>	<i>усна відповідь, самостійна письмова робота, іспит</i>	5%
РН4.2	Демонстрація авторитетності, інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна добросовісність, послідовна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності.	<i>самостійна робота</i>	<i>усна відповідь, дискусії, самостійна письмова робота, іспит</i>	5%
РН4.3	Відповідально ставитися до виконуваних робіт, нести відповідальність за їх якість	<i>Лекційні заняття, практичні заняття</i>	<i>Контрольна робота №2 (60% правильних відповідей), іспит</i>	5%

сні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу																	
ПРН-У-8 - Бути наполегливим у досягненні мети під час вирішення математичної проблеми	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+
ПРН-У-10 - Усно й письмово спілкуватися рідною та іноземною мовами в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності із професійних питань; читати спеціальну літературу; знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних джерел	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-У-11 - Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж; застосовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку відповідних математичних моделей	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки

7.1 Форми оцінювання студентів:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. *Активна робота на лекційних заняттях:* РН1.1 – РН1.8, РН 2.1-РН2.3, РН 3.1,3.2, РН 4.1-4.3 – 10 балів/6 балів;
2. *Виконання завдань, винесених на самостійну роботу:* РН2.1, РН2.2, РН 2.3, РН 4.1-4.3 – 10 балів/6 балів;
3. *Контрольна робота 1:* РН1.1-РН1.4, РН2.1, РН 4.1-4.3 – 15 балів/9 балів;
4. *Контрольна робота 2:* РН1.5-РН1.8, РН2.2, РН2.3, РН 4.1-4.3 – 15 балів/9 балів;
5. *Розв'язання задач на практичних заняттях:* РН1.1 – РН1.8, РН 2.1-РН2.3, РН 4.1-4.3 – 10 балів/5 балів;

- підсумкове оцінювання: іспит.

- *максимальна кількість балів, які можуть бути отримані:* 40 балів;
- *результати навчання, які будуть оцінюватись:* РН1.1 – РН1.8, РН 2.1-РН2.3, РН 4.1-4.3
форма проведення і види завдань: письмова робота.

7.2. Організація оцінювання:

Активна робота на лекціях передбачає успішне проходження опитувань, що проводяться на лекціях, відповіді на запитання лектора в ході пояснення матеріалу
Самостійна робота передбачає самостійне опрацювання літератури на предмет теоретичного матеріалу, розв'язування задач, що не розв'язувались на практичних заняттях, розв'язування вправ, що задаються викладачем на лекціях

Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить **35** балів. Студенти, які протягом навчання набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **35** балів для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу та доскласти домашні завдання. Студенти, які набрали впродовж навчання та за рахунок додаткових етапів оцінювання сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум – **20** балів, до складання іспиту не допускаються.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>.

Форма іспиту – письмова. Екзаменаційний білет складається із 4 задач. Кожне завдання оцінюється від 0 до 10 балів. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Мінімальна кількість балів, які додаються до отриманих під час навчання – 24 бали.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Модульна контрольна робота №1: на 6-му тижні 2 семестру.
2. Модульна контрольна робота №2: на 12-му тижні 2 семестру
3. Оцінювання завдань самостійної роботи за РН2.1, РН2.2 на 6 тижні, за РН2.3 на 12 тижні 2 семестру

7.3. Шкала відповідності оцінок

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

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

теми	Назва теми	Кількість годин				
		Лекції	Практичні заняття	Самост. робота	Контр. модульна робота	Інші форми контролю
Змістовий модуль 1. Основи актуарної математики						
1	Моделі індивідуаль-	4	2	12		

	ного ризику і колективного ризику					
2	Класична модель ризику.	8	4	18		
3	Моделі ризику з процесами відновлення.	8	2	18		
4	Апроксимації процесу ризику та статистичні оцінки параметрів процесів ризику.	6	2	18	2	
Змістовий модуль 2. Основи фінансової математики						
5	Вступ до предмету «Фінансова математика».	4	2	18		
6	Дискретна модель ринку Кокса-Росса-Рубінштейна.	6	2	18		
7	Модель Блека-Шоулза.	4	2	18	2	
Всього годин		40	16	120	4	

Загальний обсяг 180 год., у тому числі:

Лекцій – 40 год.

Практичних занять – 16 год.

Консультацій – 4 год.

Самостійної роботи – 120 год.

9. Рекомендовані джерела



Основні:

1. М.М. Леоненко, Ю.С. Мішура, В.М. Пархоменко, М.Й. Ядренко. Теоретико-ймовірнісні та статистичні методи в економетриці та фінансовій математиці. Київ, 1995, 379 с.
2. А.В. Мельников. Финансовые рынки. Москва, 1997, 126 с.
3. М.С. Гончар. Фондовый рынок і економічний ріст. Київ, 2001, 826 с.
4. Г.И. Фалин, А.И. Фалин. Теория риска для актуариев в задачах. – М.: Мир, 2004, 240 с.

Додаткові:

5. А.Н. Ширяев. Основы стохастической финансовой математики. – М., в 2-х т., 1998.
6. S.R. Pliska. Introduction to Mathematical finance. 1997, 260 с.
7. J.C. Hull. Options, futures, and other derivative securities. – 1993.