

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математичні основи ризикового страхування  
та бізнес-моделювання  
для студентів

галузь знань	11 «Математика та статистика»
спеціальність	112 «Статистика»
освітній рівень	перший (бакалавр)
освітня програма	«Статистика»
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2020/2021
Семестр	6
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: Зубченко Володимир Петрович, к.ф.-м.н., асистент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики

Пролонговано: на 20 /20 н.р. ( ) « » 20 р.  
на 20 /20 н.р. ( ) « » 20 р.

КИЇВ – 2020

Розробник: Зубченко В.П., к.ф.-м.н., асистент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики.

ЗАТВЕДЖЕНО  
Зав. кафедри  
кафедри теорії ймовірностей,  
статистики та актуарної математики  
Мішура Мішура Ю.С.

Протокол № 1 від 28.08.2020 р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від "31" 08 2020 року № 1

Голова науково-методичної комісії Олійник професор, д.ф.-м.н. Олійник А.С.  
(підпис)

**1. Мета дисципліни** – оволодіння сучасними методами, теоретичними положеннями та основними застосуваннями методів теорії ймовірностей та фінансового аналізу для розв’язання прикладних задач, що виникають при діяльності компаній, що займаються видами страхування, іншими ніж страхування життя.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

1. *Знати:* основи математичного аналізу, дискретної математики, фінансового аналізу, теорії ймовірностей та математичної статистики.
2. *Вміти:* розв’язувати задачі комбінаторного аналізу, теорії ймовірностей, фінансового аналізу, використовувати математичні моделювання для дослідження динаміки фінансових потоків.
3. *Володіти елементарними навичками:* розв’язування задач комбінаторного аналізу, дискретної математики та фінансового аналізу.

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

Навчальна дисципліна «Математичні основи страхування життя та актуарного ризик-менеджменту» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 11 Математика та статистика зі спеціальності 112 Статистика освітньої програми «Статистика».

Дана дисципліна є дисципліною вільного вибору. Дисципліна «Математичні основи страхування життя та актуарного ризик-менеджменту» вивчає основи побудови математичних моделей, що виникають при діяльності страхових компаній із видів страхування, інших ніж страхування життя. Зокрема, вивчаються базові поняття страхування, такі як ризик, страхова сума, виплата, тариф, платіж, основні інструменти для обчислення цінних показників страхування життя – техніка дисконтованих грошових потоків, рівняння балансу, розподіли кількості збитку та величини індивідуального збитку, розглядаються основні засоби забезпечення стійкості, надійності та платоспроможності страхової компанії – страхові резерви, регулятивний капітал, нормативний запас платоспроможності.

Викладається у 6 семестрі в обсязі **120 год.** (*4 кредити ECTS<sup>1</sup>*) зокрема: *лекції – всього 28 год, лабораторні 28 год., консультації 4 год, самостійна робота – 60 год.* У курсі передбачено *2 змістових модулі та 2 модульні контрольні роботи.* Завершується дисципліна **іспитом у шостому семестрі.**

**4. Завдання (навчальні цілі):** формування здатності розв’язувати складні спеціалізовані математичні та статистичні задачі, що характеризується комплексністю і невизначеністю умов і передбачає застосування теоретико-ймовірнісних і статистичних методів; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці та статистиці, відповідно до освітнього рівня «Бакалавр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- 2) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- 3) Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.
- 4) Здатність спілкуватися українською мовою як усно, так і письмово.
- 5) Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- 6) Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.
- 7) Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- 8) Здатність працювати автономно.
- 9) Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов’язків.

<sup>1</sup> кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

- 10) Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- 11) Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- 12) Здатність застосовувати у професійній діяльності знання та навички в галузях теорії ймовірностей, математичної статистики, теорії випадкових процесів.
- 13) Здатність здійснювати логічні математичні міркування із чітким зазначенням припущень та висновків.
- 14) Здатність до математичного формулювання задач та вибору методів їх розв'язання.
- 15) Здатність до кількісно-статистичного мислення.
- 16) Здатність до ймовірнісного мислення, що передбачає сприйняття стохастичної природи явищ
- 17) Здатність робити якісні висновки з кількісних даних.
- 18) Здатність проводити дослідження ймовірнісно-статистичних моделей та інтерпретувати одержані результати.
- 19) Здатність застосовувати ймовірнісно-статистичні методи в міждисциплінарному контексті.
- 20) Здатність подавати статистичні процедури та результати їхнього застосування у формі, придатній для цільової аудиторії, до якої звертаються, як усно, так і письмово
- 21) Здатність до аналізу основ і властивостей статистичних алгоритмів та розуміння переваг тих чи інших підходів, у тому числі до оцінки їх обґрунтованості й ефективності.

## 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 (Формуються розробником)			
РН 1.1	Знати основні поняття щодо страхової діяльності: страховики та страхувальники; форми, види та об'єкти страхування; поняття страхового ризику та страхового випадку; страхові виплати, тарифи і платежі.	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Іспит, активна робота на лекції, усні відповіді</i>	5%
РН 1.2	Знати основні фінансові аспекти діяльності страховика: умови забезпечення платоспроможності страховика; особливості визнання активів та зобов'язань при оцінці платоспроможності страховика; вимоги до капіталу страховика; модель Крамера-Лундберга капіталу страхової компанії.			5%
РН 1.3	Знати базові математичні моделі, що використовуються для проведення розрахунків за договорами страхування, відмінними від страхування життя.			10%
РН 1.4	Знайти основні ймовірнісні характеристики розподілів, які використовуються для моделювання кількості збитку та величини індивідуального збитку.			10%

PH 1.5	Знати основні фактори, що впливають на частоту настання страхових подій, величину індивідуально збитку та сумарний збиток страхової компанії.			10%
PH 2.1	Вміти використовувати статистичні методи (метод моментів, метод максимальної вірогідності) для визначення параметрів розподілів, що використовуються для моделювання динаміки страхової компанії.	Практичне заняття, самостійна робота	Контрольна робота 1 (60% правильних відповідей), розв'язання задач на практичних заняттях іспит, виконання завдань, винесених на самостійну роботу	15%
PH 2.2	Вміти використовувати модель колективного ризику для дослідження динаміки страхової компанії.			15%
PH 2.3	Вміти обчислювати математичне сподівання та дисперсію величини сумарного збитку в моделі колективного ризику. Вміти застосовувати методи ризик-менеджменту для дослідження динаміки страхової компанії.			25%
PH 3.1	Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	Практичне заняття	активна робота практичних заняттях, усні відповіді	2.5%
PH 3.2	Вироблення навиків командної роботи	Практичне заняття	активна робота практичних заняттях, усні відповіді	2.5%

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни										
	PH 1.1	PH 1.2	PH 1.3	PH 1.4	PH 1.5	PH 2.1	PH 2.2	PH 2.3	PH 3.1	PH 3.2	
<b>PH-1</b> - Здійснювати професійну письмову й усну комунікацію українською мовою та, принаймні, однією з іноземних мов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>PH-6</b> - Володіти знаннями та вміннями з імовірнісних і статистичних розділів математики: побудова ймовірнісних просторів, обчислення ймовірностей подій та характеристик випадкових величин і векторів, граничні теореми, характеристики випадкових процесів, оцінювання характеристик	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

сукупностей на основі спостережень, формулювання та перевірка статистичних гіпотез										
<b>РН-7</b> - Вміти будувати математичні моделі стохастичних експериментів, працювати зі стандартними ймовірнісними розподілами: нормальним, рівномірним, експоненціальним, біноміальним, пуассоновим, геометричним тощо	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## 7. Схема формування оцінки.

### 7.1. Форми оцінювання студентів:

#### - оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Активна робота на лекції, усні відповіді: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН1.5, РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН3.1, РН3.2 – 18 балів/11 балів;
2. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: РН2.1, РН2.2 – 6 балів/3 балів;
3. Контрольна робота 1: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН2.1, РН2.2 – 12 балів/7 балів;
4. Контрольна робота 2: РН1.5, РН2.3 – 9 балів/5 балів;
6. Розв'язання задач на практичних заняттях: РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН3.1, РН3.2 – 15 балів/9 балів

#### - підсумкове оцінювання: іспит.

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

### 7.2. Організація оцінювання:

Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж семестру становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **35** балів для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу та доскласти домашні завдання. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – 24 бали, тобто, якщо оцінка студента на іспиті є нижчою від мінімального порогового рівня (24 бали), то бали за іспит не додаються до семестрової оцінки (вважаються рівними нулю), а підсумкова оцінка із дисципліни є незадовільною;

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 в кожному семестрі – письмово-усна. Екзаменаційний білет іспиту складається із 5 завдань, перші три з яких є теоретичними, два інших – задачі. Кожне завдання оцінюється від 0 до 7 балів. Додатково від 0 до 5 балів студент отримує за усне опитування. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів.

#### Терміни проведення форм оцінювання:

1. Контрольна робота 1: на 6-му тижні навчального періоду.
2. Контрольна робота 2: на 12-му тижні навчального періоду.

### 7.3. Шкала відповідності оцінок

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

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

теми	Назва теми	Кількість годин				
		Лекції	Лабораторні роботи	Самост. робота	Контр. модульна робота	Інші форми контролю
<b>Змістовий модуль 1 „Основні поняття ризикового страхування та бізнес-моделювання”</b>						
1	Основні поняття щодо страхової діяльності: форми, види та об'єкти страхування; поняття страхового ризику та страхового випадку.	6	2	6		
2	Основні фінансові аспекти діяльності страховика: умови забезпечення платоспроможності страховика; вимоги до капіталу страховика.	6	4	8	2	
3	Поняття страхових платежів, виплат, тарифів для видів страхування, інших ніж страхування життя	4	2	8		
<b>Змістовий модуль 2 „Практика актуарних розрахунків за договорами ризикового страхування”</b>						
1	Моделі обчислення величини сумарного збитку страхової компанії для договорів ризикового страхування	4	6	12		
2	Використання рівняння Крамера-Лундберга для	4	7	13		

	дослідження динаміки капіталу страхової компанії					
3	Методи обчислення страхових резервів для типових договорів ризикового страхування	4	7	13	2	
Всього годин за II семестр		28	28	60	4	

**Загальний обсяг 120 годин, у тому числі:  
лекції – 28 годин,  
лабораторні роботи – 28 годин,  
консультації – 4 годин,  
самостійна робота – 60 годин.**

#### **9. Рекомендовані джерела**

##### **Основні:**

1. Бауэрс Н., Гербер Х., Джонс Д., Несбитт С., Хикман Дж. Актуарная математика. Перевод с английского / Под редакцией В.К. Малиновского. М.: «Янус-К», 2001. - 656 с.
2. Зінченко Н.М. Математичні методи в теорії ризику. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2008.
3. Formulae and Tables for Examinations of the Faculty of Actuaries and the Institute of Actuaries. - IFOA, 2002.

##### **Додаткові:**

1. Зубченко В.П. Математичні основи страхування життя. Київ, ВПЦ «Київський університет», 223 с. - 2016
2. Борисенко О.Д., Мішура Ю.С., Радченко В.М., Шевченко Г.М. Збірник задач з фінансової математики. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2007. - 250 с.
3. Пономаренко О.І. Моделі страхування та теорія ризику. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2008.