

# КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Механіко-математичний факультет  
кафедра теорії ймовірностей,  
статистики та актуарної математики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана/директора  
з навчальної роботи

Харитонов О.М.

« 01 » серпня 2021 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ<sup>1</sup>

### Статистичні методи у ризиковому страхуванні для студентів

галузь знань	11 математика та статистика
спеціальність	112 статистика
освітній рівень	другий (магістр)
освітня програма	«прикладна та теоретична статистика»
вид дисципліни	<b>обов'язкова</b>

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	1-2 магістратури
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

**Викладачі:** Зубченко Володимир Петрович, кандидат фізико-математичних наук, асистент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики.

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

**КИЇВ – 2021**

<sup>1</sup> Робоча програма навчальної дисципліни є нормативним документом вищого навчального закладу і містить виклад конкретного змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролю.

Розробники<sup>2</sup>: Зубченко Володимир Петрович, кандидат фізико-математичних наук, асистент кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри *Т-ї ім-вей,  
ст-ки та акт. мат-ки*  
*Голы* (Мішура Ю.С.)

Протокол № 1 від «31» серпня 2021 року

Схвалено науково - методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від «31» 08 2021 року № 1

Голова науково-методичної комісії *OK* (проф. Олійник А.С.)

«31» 08 2021 року

<sup>2</sup> Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри (циклової комісії – для коледжів), науково-методичної комісії факультету/інституту (раді навчального закладу - коледжу), підписується завідувачем кафедри (головою циклової комісії), головою науково-методичної комісії факультету/інституту (головою ради) і затверджується заступником декана/директора інституту з навчальної роботи (заступником директора коледжу).

## ВСТУП

Навчальна дисципліна «Статистичні методи у ризиковому страхуванні» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «магістр» у галузі знань 11 математика та статистика зі спеціальності 112 статистика освітньої програми «прикладна та теоретична статистика».

Дана освітня компонента є обов'язковою.

Викладається у 1-2 семестрах магістратури в обсязі 120 год. (4 кредити ECTS<sup>3</sup>), в тому числі 30 годин лекцій (20 у першому семестрі, 10 у другому), 8 годин практичних занять (всі в другому семестрі), 2 години консультацій та 80 годин самостійної роботи (по 40 у першому і другому семестрах). У курсі передбачено 2 змістових модуля та 2 модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна – заліком у першому семестрі та іспитом у другому семестрі.

**1. Мета дисципліни** - вивчення студентами основних статистичних методів моделювання фінансової динаміки за видами страхування, іншими ніж страхування життя.

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

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

Дисципліна «Статистичні методи в ризиковому страхуванні» включає в себе основні ймовірнісні та статистичні техніки моделювання фінансової динаміки із видів страхування, інших ніж страхування життя. Зокрема, вивчається модель колективного та індивідуального ризику, модель Крамера-Лунберга для моделювання динаміки основних грошових потоків страхової компанії, складні розподіли для обчислення основних ймовірнісних характеристик розподілу сукупного збитку, моделі перестраховання, техніки контролю платоспроможності страхової компанії.

**4. Завдання (навчальні цілі)** – ознайомлення студентів з:

- основними поняттями теорії ймовірностей та математичної статистики, які використовуються для моделювання ризиків у страхуванні;
- основними підходами теорії прийняття рішень та їх застосуванням у ризиковому страхуванні;
- основами страхування та статистичними методами, що використовуються для моделювання динаміки видів страхування, інших ніж страхування життя;
- моделюю колективного та індивідуального ризику;
- використанням складних розподілів для моделювання динаміки збитків

- портфелю договорів страхування;
- поняттям перестраховання, видами та типами перестраховання;
  - теорією банкрутства в математиці ризикового страхування;
  - поняттям страхових резервів та основними методами їх обчислення;
  - основними методами забезпечення платоспроможності страхової компанії;
  - застосуванням знань, умінь, навичок і комунікацій у професійній діяльності, аналізом та розв'язуванням прикладних задач.
  - набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці та статистиці, відповідно до освітнього рівня «Магістр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:
    - 1) Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від статистики (ЗК-1);
    - 2) Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук (ЗК-2);
    - 3) Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (ЗК-3);
    - 4) Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел, необхідної для розв'язування наукових і професійних завдань (ЗК-4);
    - 5) Здатність генерувати нові ідеї (ЗК-5);
    - 6) Здатність спілкуватися державною мовою і усно, і письмово (ЗК-8);
    - 7) Здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК-9);
    - 8) Здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування (ЗК-10);
    - 9) Здатність критично оцінювати та переосмислювати власний і чужий досвід, аналізувати свою професійну й соціальну діяльність (ЗК-11);
    - 10) Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері статистики та її практичних застосувань (ФК-1);
    - 11) Спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси (ФК-4);
    - 12) Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти (ФК-5);
    - 13) Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефаківців (ФК-6);
    - 14) Здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих статистичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв'язування нових проблем у нових галузях знань (ФК-8).

### 5. Результати навчання за дисципліною:

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			
<b>1</b>				
<b>студент повинен знати:</b>				
1.1	основні поняття теорії ймовірностей та математичної	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи,	5%

	статистики, які використовуються для моделювання ризиків у страхуванні			
1.2	основні підходи теорії прийняття рішень та їх застосування у ризиковому страхуванні			5%
1.3	основи страхування та статистичні методи, що використовуються для моделювання динаміки видів страхування, інших ніж страхування життя		оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	5%
1.4	модель колективного та індивідуального ризику			5%
1.5	складні розподіли для моделювання динаміки збитків портфелю договорів страхування			5%
1.6	поняття перестраховання, види та типи перестраховання			5%
1.7	теорію банкрутства в математиці ризикового страхування			5%
1.8	поняттям страхових резервів та основні методи їх обчислення			10%
1.9	основні методи забезпечення платоспроможності страхової компанії			5%
<b>2</b>	<b>студент повинен вміти:</b>			
2.1	сформулювати і розв'язати задачу прийняття рішення в контексті динаміки ризикового страхування			5%
2.2	вміти будувати модель сукупних збитків для видів страхування, інших ніж страхування життя	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	10%
2.3	вміти аналізувати динаміку основних фінансових потоків страхової компанії			10%
2.4	вміти пояснити ключові підходи до зменшення ризиків в страховій діяльності			10%
<b>3</b>	<b>комунікація</b>			
3.1	здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування	лекційні заняття, практичні заняття		5%
<b>4</b>	<b>автономність та відповідальність</b>			
4.1	продемонструвати розуміння особистої/персональної відповідальності за професійні та/або управлінські рішення, які базуються на використанні математичних методів	лекційні заняття, практичні заняття	письмові модульні контрольні роботи, оцінювання роботи на практичних заняттях, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	10%



## 7. Схеми формування оцінки

**7.1. Форми оцінювання студентів:** рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання письмових контрольних робіт і за результатами роботи на практичних заняттях. Вклад результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні і успішної здачі всіх лабораторних робіт наступний:

- результати навчання 1.1 – 1.9 [знання] до 50 %;
- результат навчання 2.1 – 2.7 [вміння] – до 35%;
- результат навчання 3.1 [комунікація] – до 5%;
- результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 10%.

Форми оцінювання студентів:

- **семестрове оцінювання:** контроль здійснюється за таким принципом. У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1-3, у змістовий модуль 2 (ЗМ2) входять теми 4-7. Протягом семестру після завершення відповідних тем, проводяться дві письмові модульні контрольні роботи. Для визначення рівня досягнення результатів навчання завдання для модульної контрольної роботи перевіряють уміння розв'язувати конкретні математичні задачі за тематикою практичних завдань. Обов'язковим для допуску до іспиту є написання 1-ї та 2-ї модульних контрольних робіт з кількістю балів не менше 12 та 12 відповідно.

**підсумкове оцінювання (у формі іспиту/заліку):** форма іспиту – письмово-усна.

Екзаменаційний білет іспиту містить 3 теоретичні питання - 0-5 балів за кожне, 2 задачі – 0-10 балів за кожну. Усна відповідь – 0-5 балів

**Всього** – максимум 40 балів

- Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, при цьому оцінка за результатами навчання 2 [вміння] і 4 [автономність та відповідальність] не може бути меншою ніж 50% від максимального рівня (15 і 5 балів відповідно), оцінка за іспит не може бути меншою 24 балів.
- **умови допуску до підсумкового іспиту:** умовою допуску до іспиту є отримання студентом сумарно не менше, аніж *критично-розрахунковий мінімум 36 балів* за семестр. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум 35 балів, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні написати на необхідну порогову кількість балів додаткову контрольну роботу за матеріалом відповідного семестру та доскладають домашні завдання для підвищення балів за виконання самостійної роботи.

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>.

7.2. **Організація оцінювання** (обов’язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтованого графіку оцінювання):

*Оцінювання за формами контролю:*

	<b>ЗМ1</b>		<b>ЗМ2</b>	
	<i>Min. – балів</i>	<i>Max. – балів</i>	<i>Min. – балів</i>	<i>Max. – балів</i>
Активність студента на заняттях і виконання ним самостійної роботи	5	10	6	10
Модульна контрольна робота 1	12	20		
Модульна контрольна робота 2			12	20

*Орієнтований графік оцінювання:*

	<i>Орієнтовний період для здійснення відповідної форма оцінювання</i>
Модульна контрольна робота 1	листопад
Залік	грудень
Модульна контрольна робота 2	квітень
Активність студента на заняттях і виконання ним самостійної роботи	травень
Добір балів/додаткова контрольна робота/доскладання домашніх завдань	травень
Іспит	червень

*Розрахунок балів, які студент отримує при успішній здачі іспиту:*

	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	іспит / залік	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	18	17	24	60
<b>Максимум</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

### 7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
<b>Відмінно</b> / Excellent	90-100%
<b>Добре</b> / Good	75-89%
<b>Задовільно</b> / Satisfactory	60-74%
<b>Незадовільно</b> / Fail	0-59%
<b>Зараховано</b> / Passed	60-100%
<b>Не зараховано</b> / Fail	0-59%



## 8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні	С/Р
<b>Змістовий модуль 1. Основи ризик-менеджменту в страхуванні</b>				
1	Основи страхування: базові поняття, організація діяльності, методи забезпечення платоспроможності	4		10
2	Основні поняття теорії ймовірностей та математичної статистики, які використовуються для моделювання ризиків у страхуванні	6	1	10
3	Теорія прийняття рішень та її застосування у ризиковому страхуванні	4	1	10
	<i>Модульна контрольна робота 1</i>	2		
<b>Змістовий модуль 2. Моделювання фінансової динаміки страхової компанії</b>				
4	Модель колективного та індивідуального ризику	4	1	15
5	Поняття перестраховання, ключові математичні моделі перестраховання	4		10
6	Страхові резерви та основні методи їх обчислення	4	1	15
7	Методи забезпечення платоспроможності страхової компанії	4		10
	<i>Модульна контрольна робота 2</i>	2		
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>80</b>

Загальний обсяг 120 год, в тому числі:

Лекцій – 30 год.

Практичні – 8 год.

Консультації – 2 год.

Самостійна робота – 80 год.

### 9. Перелік питань (базовий рівень).

Студент повинен формулювати та активно володіти поняттями:

1. Стохастичні ситуації та їх математичні моделі.
2. Незалежні події. Умовні ймовірності.
3. Формула повної ймовірності. Формула Баєса.
4. Дискретні та абсолютно неперервні випадкові величини.
5. Моменти випадкових величин.
6. Умовне математичне сподівання та дисперсія.
7. Генератриси: розподілу, моментів, кумулянт.
8. Модель колективного ризику: генератриса розподілу, моментів; обчислення моментів.

9. Перестраховання: загальні відомості, основні поняття та визначення, функції перестраховання
10. Види та типи договорів перестраховання.
11. Модель колективного ризику: розподіл сумарної величини виплат за портфелем та його характеристики.
12. Складні розподіли: обчислення твірної функції моментів, середнього та дисперсії.
13. Складні розподіли: пуассонівський, біноміальний, від'ємний біноміальний.
14. Пропорційне перестраховання, перестраховання ексцеденту збитку та ексцеденту збитковості: розподіл сумарних виплат, моменти, інші ймовірнісні характеристики.
15. Математична модель грошових потоків страховика за наявності перестраховання.
16. Методи обчислення актуарно-справедливої вартості страхування та перестраховання.
17. Вибір оптимального рівня власного утримання перестраховання.
18. Вплив перестраховання на діяльність страховика.

## **10. Рекомендовані джерела:**

### *Основні: (Базові)*

1. Зубченко В.П. Математичні основи страхування життя. Київ, ВПЦ «Київський університет», 223 с. - 2016
2. 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.
3. Закон України «Про страхування»
4. Оленко А.Я. Збірник задач з акутарної математики для студентів механіко-математичного та економічного факультетів. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. - 67 с.
5. Борисенко О.Д., Мішура Ю.С., Радченко В.М., Шевченко Г.М. Збірник задач з фінансової математики. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2007. - 250 с.
6. Зінченко Н.М. Математичні методи в теорії ризику. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2008.
7. Мішура Ю.С., Шевченко Г.М. Математика фінансів. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. - 352 с.
8. Пономаренко О.І. Моделі страхування та теорія ризику. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2008.
9. Карташов М.В. Імовірність, процеси, статистика. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2008.
10. Formulae and Tables for Examinations of the Faculty of Actuaries and the Institute of Actuaries. - IFOA, 2002.

*Додаткові:*

1. Леоненко М.М., Мішура Ю.С., Пархоменко В.М., Ядренко М.Й. Теоретико-ймовірнісні та статистичні методи в економетриці та фінансовій математиці. - К.: Інформтехніка, 1995.
2. Gerber H. U. Life Insurance Mathematics. - Berlin: Springer-Verlag, 1997.
3. Subject CT5 «Contingencies». - Examination papers of the British Institute and Faculty of Actuaries
4. Базилевич В.Д., Базилевич К.С. Страхова справа. - К.: «Знання», 2005. - 351 с.
5. Базилевич В.Д., Пікус Р.В., Приказюк Н.В. та ін. Страхування: Практикум: Навч. посіб. / За ред. В.Д. Базилевича. - К.: «Знання», 2011. - 607 с.
6. Залетов О.М. Убезпечення життя: Монографія. - К.: Міжнародна агенція «БІЗОН», 2006. - 688 с.
9. Фалин Г.И., Фалин А.И. Актуарная математика в задачах. - М.: «Физматлит.» - 2003. - 58 с.
7. Фалин Г.И., Фалин А.И. Введение в актуарную математику. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1994.
8. Фалин Г.И., Фалин А.И. Теория риска для актуариев в задачах. - М.: Мир, «Научный мир», 2004.