



Статистичні методи у ризиковому страхуванні

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>11 – Математика та статистика</i>
Спеціальність	<i>111 Математика</i>
Освітня програма	<i>Страхова та фінансова математика</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів ЕКТС, 150 годин (54 годин – лекції, 36годин – практичні, 60 годин – СРС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен</i>
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: д. фіз.-мат. наук, доцент Василик Ольга Іванівна, vasylyk@matan.kpi.ua , +380978772870 Практичні: д. фіз.-мат. наук, доцент Василик Ольга Іванівна, vasylyk@matan.kpi.ua , +380978772870
Розміщення курсу	Електронний кампус КПІ https://campus.kpi.ua/ , сайт кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей ФМФ http://matan.kpi.ua/uk/

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Цілі дисципліни	<i>Метою дисципліни «Статистичні методи у ризиковому страхуванні» є набуття здобувачами знань і навичок, необхідних для оцінювання ризиків та управління ними з метою забезпечення платоспроможності страхових та фінансових компаній.</i>
Предмет навчальної дисципліни	<i>Ризикові ситуації в страхуванні, математичні моделі, які застосовуються в теорії страхування ризиків, їх основні характеристики, методи статистичного оцінювання параметрів страхової діяльності.</i>
Компетентності	<i>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1). Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК3). Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК7). Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел (ЗК8). Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК9). Здатність працювати автономно (ЗК12). Здатність проявляти творчий підхід та ініціативу (ЗК16). Здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання (ФК1). Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі (ФК2). Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок (ФК3). Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганних (ФК4). Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем (ФК6). Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів (ФК8). Здатність математичними методами оцінювати ризики в тих предметних областях, де проводяться дослідження (ФК11). Здатність знаходити методи розв'язання прикладних задач в нових та незнайомих контекстах на основі математичних методів та методів комп'ютерної статистики (ФК12). Здатність демонструвати математичну грамотність, послідовно пояснити іншим математичні теорії або їх складові частини, взаємозв'язок та відмінність між ними, навести приклади застосувань у природничих науках (ФК14).</i>

<p>Програмні результати навчання</p>	<p><i>Уміти працювати зі спеціальною літературою іноземною мовою (PH9).</i></p> <p><i>Розв'язувати задачі додатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями (PH10).</i></p> <p><i>Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей (PH11).</i></p> <p><i>Відшукувувати потрібну науково-технічну інформацію у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації (PH12).</i></p> <p><i>Знати теоретичні основи і застосовувати основні методи теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів і математичної статистики для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез, обробки реальних даних та аналізу тривалих випадкових явищ (PH17).</i></p> <p><i>Розв'язувати основні математичні задачі аналізу даних; застосовувати базові загальні математичні моделі для специфічних ситуацій, мати навички управління інформацією, і застосування комп'ютерних засобів статистичного аналізу даних (PH20).</i></p> <p><i>Застосовувати отримані знання з математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих процесів; математичні методи аналізу та прогнозування; математичні способи інтерпретації числових даних; принципи функціонування природничих процесів, математичні моделі оцінки ризиків в тих предметних областях, де проводяться дослідження (PH24).</i></p>
---	---

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити: Освітній компонент “Статистичні методи у ризиковому страхуванні” є одним із нормативних курсів професійної підготовки здобувачів першого (бакалавського) рівня ВО спеціальності “Математика”, які навчаються за освітньо-професійною програмою “Страхова та фінансова математика”. Дисципліна базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Теорія ймовірностей», «Основи теорії випадкових процесів», «Основи математичної статистики».

Постреквізити: Дисципліна “Статистичні методи у ризиковому страхуванні” передує освітнім компонентам “Основні математичні моделі процесів ризику” першого (бакалавського) рівня ВО спеціальності “Математика”, “Фінансова математика фондового ринку” та “Методи математичної економіки” другого (магістерського) рівня вищої освіти за ОПП та ОНП “Страхова та фінансова математика”.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Основні поняття теорії ймовірностей та математичної статистики

Тема 2. Основні поняття страхової справи.

Тема 3. Моделі і задачі теорії ризику. Основні задачі теорії індивідуального ризику. Основні задачі теорії колективного ризику

Тема 4. Ризикові ситуації у страхуванні. Функції корисності. Страхування з точки зору клієнта. Страхування з точки зору страхової компанії

Тема 5. Статичні моделі індивідуального ризику

Тема 6 Факторизаційна модель індивідуальних ризиків.

Тема 7. Асимптотичні оцінки страхової премії в моделях індивідуального ризику

Тема 8. Оцінки страхових тарифів в статичній моделі страхування

Тема 9. Дискретна динамічна модель колективного ризику

Тема 10. Динамічні моделі колективного ризику. Процеси ризику Спарре-Андерсена. Класичний процес ризику.

Тема 11. Змішані пуассонівські процеси

Тема 12. Двічі стохастичні пуассонівські процеси

Тема 13. Розподіл сумарних страхових виплат. Асимптотика розподілів сумарних страхових виплат в процесах ризику Спарре-Андерсена.

Тема 14. Асимптотика розподілів сумарних страхових виплат у випадку неоднорідного потоку виплат.

Тема 15. Статистичне оцінювання розподілів страхових виплат.

Тема 16. Статистичне оцінювання ймовірності банкрутства в класичному процесі ризику.

Тема 17. Змішані гауссівські ймовірнісні моделі ризикових ситуацій

Тема 18. Аналіз випадкових ризиків за допомогою центральних і проміжних порядкових статистик.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Зінченко Н.М. Математичні методи в теорії ризику. - К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. - 224 с
2. Леоненко М.М., Мішура Ю.С., Пархоменко В.М., Ядренко М.Й. Теоретико-ймовірнісні та статистичні методи в економетриці та фінансовій математиці. – К., 1995.
3. Philip J. Boland. *Statistical and probabilistic methods in actuarial science*. – 2011 - Taylor & Francis Group.
4. Rob Kaas, Marc Goovaerts, Jan Dhaene, Michel Denuit. *Modern Actuarial Risk Theory: Using R*. - Springer Science & Business Media, Aug 17, 2008 - 382 p.
5. Daykin C.D. *Practical Risk Theory for Actuaries*. Chapman & Hall, London (1996)
6. Schmidli, H. *Risk Theory*. - 2018 - Springer International Publishing
7. В.Ю. Королев, В.Е. Бенінг, С.Я. Шоргін. Математические основы теории риска. - 2011.
8. Фалин Г.И., Фалин А.И. Теория риска для актуариев в задачах. – М.: Мир, “Научный мир”, 2004. – 240 с.

Додаткова література

9. Карташов М.В. Імовірність, процеси, статистика : Посібник.– К.: Видавничо-поліграфічний центр ‘Київський університет’, 2008.
10. Пономаренко О.І. Моделі страхування та теорія ризику. - ВПЦ «Київський університет», 2008
11. Hans Buhlmann. *Mathematical Methods in Risk Theory*. Springer Science & Business Media, Oct 6, 2005 - Mathematics - 210 pages.
12. Henrik Hult and Filip Lindskog. *Mathematical Modeling and Statistical Methods for Risk Management*. Lecture Notes, 2007.

Інформаційні ресурси

13. <https://www.actuaries.org.uk/studying/curriculum/actuarial-mathematics/resources-subject-cm1-actuarial-mathematics>
14. <https://www.actuaries.org.uk/studying/curriculum/actuarial-mathematics/resources-subject-cm2-financial-engineering-and-loss-reserving>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Очна/дистанційна форма

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1 -2	Основні поняття теорії ймовірностей та математичної статистики <i>Рекомендована література:</i> [1- 8]
3	Основні поняття страхової справи. <i>Рекомендована література:</i> [1- 8]
4	Моделі і задачі теорії ризику. Основні задачі теорії індивідуального ризику. Основні задачі теорії колективного ризику

	<i>Рекомендована література:</i> [1- 8].
5	Ризикові ситуації у страхуванні. Функції корисності. Страхування з точки зору клієнта. Страхування з точки зору страхової компанії <i>Рекомендована література:</i> [1- 8]
6-8	Статичні моделі індивідуального ризику <i>Рекомендована література:</i> [1- 8] .
9-10	Факторизаційна модель індивідуальних ризиків. <i>Рекомендована література:</i> [1- 8]
11-12	Асимптотичні оцінки страхової премії в моделях індивідуального ризику <i>Рекомендована література:</i> [1- 8]
13-14	Оцінки страхових тарифів в статичній моделі страхування <i>Рекомендована література:</i> [1- 8]
15	Дискретна динамічна модель колективного ризику <i>Рекомендована література:</i> [1- 8]
16-17	Динамічні моделі колективного ризику. Процеси ризику Спарре-Андерсена. Класичний процес ризику. <i>Рекомендована література:</i> [1- 8]
18	Змішані пуассонівські процеси <i>Рекомендована література:</i> [1- 8]
19	Двічі стохастичні пуассонівські процеси <i>Рекомендована література:</i> [1- 8]
20	Розподіл сумарних страхових виплат. Асимптотика розподілів сумарних страхових виплат в процесах ризику Спарре-Андерсена. <i>Рекомендована література:</i> [1- 8]
21	Асимптотика розподілів сумарних страхових виплат у випадку неоднорідного потоку виплат. <i>Рекомендована література:</i> [1- 8]
22-23	Статистичне оцінювання розподілів страхових виплат. <i>Рекомендована література:</i> [1- 8]
24	Статистичне оцінювання ймовірності банкрутства в класичному процесі ризику. <i>Рекомендована література:</i> [1- 8]
25-26	Змішані гауссівські ймовірнісні моделі ризикових ситуацій <i>Рекомендована література:</i> [1- 8]
27	Аналіз випадкових ризиків за допомогою центральних і проміжних порядкових статистик. <i>Рекомендована література:</i> [1- 8]

Практичні заняття

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичного забезпечення, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	Основні поняття теорії ймовірностей та математичної статистики

	<i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
2.	Моделі і задачі теорії ризику. Основні задачі теорії індивідуального ризику. Основні задачі теорії колективного ризику <i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
3.	Ризикові ситуації у страхуванні. Функції корисності. Страхування з точки зору клієнта. Страхування з точки зору страхової компанії <i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
4.	Статичні моделі індивідуального ризику <i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
5.	Факторизаційна модель індивідуальних ризиків. <i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
6.	Асимптотичні оцінки страхової премії в моделях індивідуального ризику <i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
7.	Оцінки страхових тарифів в статичній моделі страхування <i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
8.	Дискретна динамічна модель колективного ризику <i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
9.	Динамічні моделі колективного ризику. Процеси ризику Спарре-Андерсена. Класичний процес ризику. <i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
10.	Змішані пуассонівські процеси <i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
11.	Двічі стохастичні пуассонівські процеси <i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
12.	Розподіл сумарних страхових виплат. Асимптотика розподілів сумарних страхових виплат в процесах ризику Спарре-Андерсена. <i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
13.	Асимптотика розподілів сумарних страхових виплат у випадку неоднорідного потоку виплат. <i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
14.	Статистичне оцінювання розподілів страхових виплат. <i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
15.	Статистичне оцінювання ймовірності банкрутства в класичному процесі ризику. <i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
16.	Змішані гауссівські ймовірнісні моделі ризикових ситуацій <i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
17.	Аналіз випадкових ризиків за допомогою центральних і проміжних порядкових статистик. <i>Завдання для СРС: [1 — 14]</i>
18.	<i>Модульна контрольна робота</i>

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Вивчення дисципліни включає наступні види самостійної роботи:

- підготовка до лекційних та практичних занять, виконання домашніх завдань;
- підготовка та виконання модульної контрольної роботи;
- виконання розрахункової роботи;
- підготовка до екзамену.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Рекомендовані методи навчання: вивчення основної та допоміжної літератури за тематикою лекцій, розв'язування задач на практичних заняттях та при виконанні домашніх робіт.

Студенту рекомендується вести докладний конспект лекцій. Важливим аспектом якісного засвоєння матеріалу, відпрацювання методів та алгоритмів вирішення основних завдань дисципліни є самостійна робота. Вона містить читання літератури, огляд літератури за темою, підготовку до занять, виконання розрахункової роботи, підготовку до МКР та екзамену.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

Семестр	Навч. час		Розподіл навчальних годин			Контрольні заходи		
	Кредити	Акад. год.	Лекції	Практичні	СРС	МКР	РР	Семестр. атест.
8	4	150	54	36	60	1	1	екзамен

На першому занятті студенти ознайомлюються із рейтинговою системою оцінювання (PCO) дисципліни, яка побудована на основі Положення про систему оцінювання результатів навчання https://document.kpi.ua/files/2020_1-273.pdf

Поточний контроль: фронтальний (усний, письмовий), МКР, РР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог програми, результати якого відображаються в системі Електронний кампус <https://campus.kpi.ua>.

Зокрема, рейтинг студента з освітнього компонента формується як сума балів поточної успішності навчання – стартового рейтингу (максимально 50 балів) та балів, отриманих на екзамені (максимально 50 балів).

Поточний контроль: фронтальний (усний, письмовий), МКР, РР.

Рейтинг студента з цієї дисципліни складається з балів, які він отримує за:

- виконання домашніх робіт;
- виконання розрахункової роботи;
- написання модульної контрольної роботи;
- відповіді на екзамені.

1. Домашні роботи

Виконання домашніх робіт оцінюється від 0 до 10 балів.

2. Модульна контрольна робота

Модульна контрольна робота оцінюється від 0 до 20 балів.

3 Розрахункова робота

Розрахункова робота оцінюється від 0 до 20 балів.

Форма семестрового контролю – екзамен.

Виконання завдань екзаменаційного білета оцінюється від 0 до 50 балів.

Сума стартових балів та балів за екзамен переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Стартовий рейтинг менше 30 балів	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компоненту)

У випадку дистанційної форми навчання організація освітнього процесу здійснюється з застосуванням електронної пошти, Telegram, відео-конференцій в Zoom.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

Доцент кафедри МАтаТЙ, д-р. фіз.-мат. наук, Василик О.І.

Ухвалено кафедрою МАтаТЙ (протокол № 11 від 4.06.2021 р.)

Погоджено Методичною комісією ФМФ (протокол № 13 від 22.06.2021 р.)