



# 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 години – лекції, 36 годин – практичні, 60 годин – СРС)</i>   |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи     | <i>екзамен</i>  |
| Розклад занять                              | <i><a href="https://schedule.kpi.ua/">https://schedule.kpi.ua/</a></i>  |
| Мова викладання                             | <i>Українська</i>   |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | <i>Лектор: д.ф.-м.н. Василик Ольга Іванівна, vasylyk.olga@iit.kpi.ua, vasylyk@matan.kpi.ua<br/><a href="http://matan.kpi.ua/uk/people/vasylyk/">http://matan.kpi.ua/uk/people/vasylyk/</a><br/>Практичні: д.ф.-м.н. Василик Ольга Іванівна, vasylyk.olga@iit.kpi.ua, vasylyk@matan.kpi.ua</i> |
| Розміщення курсу                            | <i>На платформі дистанційного навчання "Сікорський" створено курс "Статистичні методи у ризиковому страхуванні":<br/><a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5998">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5998</a></i>  |

### Програма навчальної дисципліни

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

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>Цілі дисципліни</b>               | <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>   |
| <b>Предмет навчальної дисципліни</b> | <i>Ризикові ситуації в страхуванні, математичні моделі, які застосовуються в теорії страхування ризиків, їх основні характеристики, методи статистичного оцінювання параметрів страхової діяльності.</i>   |
| <b>Компетентності</b>                | <i>Загальні:<br/>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1).<br/>Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК3).<br/>Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК7).<br/>Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел (ЗК8).<br/>Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК9).<br/>Здатність працювати автономно (ЗК12).</i> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p><i>Здатність проявляти творчий підхід та ініціативу (ЗК16).</i></p> <p><i>Фахові:</i></p> <p><i>Здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання (ФК1).</i></p> <p><i>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).</i></p> <p><i>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).</i></p> <p><i>Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих (ФК4).</i></p> <p><i>Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем (ФК6).</i></p> <p><i>Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів (ФК8).</i></p> <p><i>Здатність математичними методами оцінювати ризики в тих предметних областях, де проводяться дослідження (ФК11).</i></p> <p><i>Здатність знаходити методи розв'язання прикладних задач в нових та незнайомих контекстах на основі математичних методів та методів комп'ютерної статистики (ФК12).</i></p> <p><i>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> |
| <p><b>Програмні результати навчання</b></p> | <p><i>Уміти працювати зі спеціальною літературою іноземною мовою (РН9).</i></p> <p><i>Розв'язувати задачі придатними 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 (РН10).</i></p> <p><i>Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей (РН11).</i></p> <p><i>Відшукувувати потрібну науково-технічну інформацію у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації (РН12).</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 (РН17).</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 (РН20).</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 (РН24).</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 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. Вступ. Математика складних відсотків

Тема 2. Математичні моделі тривалості життя

Тема 3. Страхування життя

Тема 4. Довічні анuitети

Тема 5. Нетто-премії

Тема 6. Резерви нетто-премій

Тема 7. Кратні декременти

Тема 8. Страхування кількох осіб

Тема 9. Загальна сума вимог на виплати у портфелі

Тема 10. Навантаження і витрати

Тема 11. Оцінювання ймовірності страхового випадку

Тема 12. Перестраховування

Тема 13. Моделі і задачі теорії ризику. Статичні моделі ризику. Модель колективного ризику

Тема 14. Статичні моделі ризику: модель індивідуального ризику

Тема 15. Статичні моделі ризику: факторизаційна модель

Тема 16. Факторизаційна модель: визначення оптимальної страхової ставки

Тема 17. Асимптотичні оцінки страхової премії в моделях індивідуального ризику

Тема 18. Оцінки страхових тарифів в статичній моделі страхування

Тема 19. Байєсівське оцінювання ризику

Тема 20. Байєсівське оцінювання параметрів

Тема 21. Байєсівське оцінювання ризику: спряжені сімейства розподілів

Тема 22. Байєсівське оцінювання ризику: експоненціальний клас та відповідна йому сім'я спряжених розподілів

Тема 23. Байєсівське оцінювання ризику: теорія довіри

Тема 24. Статистичне оцінювання розподілів страхових виплат

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова література

1. Василик О.І. Статистичні методи у ризиковому страхуванні. Електронний конспект лекцій, 2022. <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5998>
2. В.П. Зубченко, Р.Є. Ямненко. Статистичні методи у ризиковому страхуванні. Навчальний посібник. - КНУ імені Тараса Шевченка. - 2022.
3. Promislow, S. David. *Fundamentals of actuarial mathematics. Third edition.* - Wiley, 2015.
4. Kalev Pärna. *Risk Theory.* - University of Tartu, 2016.
5. Schmidli, H. *Risk Theory.* - Springer International Publishing, 2018.

##### Додаткова література

6. Карташов М.В. Імовірність, процеси, статистика : Посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр 'Київський університет', 2008.
7. Оленко А.Я. Збірник задач з актуарної математики. - К., 2005.
8. Philip J. Boland. *Statistical and probabilistic methods in actuarial science.* – Taylor & Francis Group, 2011.
9. Bowers, N. L.; Gerber, H. U.; Hickman, J. C. *Actuarial mathematics.* - Society of Actuaries, 1997.
10. Henrik Hult and Filip Lindskog. *Mathematical Modeling and Statistical Methods for Risk Management. Lecture Notes,* 2007.

##### Інформаційні ресурси

11. <https://www.actuaries.org.uk/studying/curriculum/actuarial-mathematics/resources-subject-cm1-actuarial-mathematics>
12. <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)

Лекції та практичні заняття з навчальної дисципліни проводяться офф-лайн (в аудиторії) або он-лайн (відео-конференції в Zoom) згідно з розкладом. На платформі дистанційного навчання "Сікорський" створено курс "Статистичні методи у ризиковому страхуванні", в якому буде розміщено силабус дисципліни, матеріали лекцій та практичних занять, домашні завдання. Всередині та наприкінці семестру студентам буде запропоновано виконати завдання модульної контрольної роботи та розрахункової роботи відповідно.

##### 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.

## 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.

Усі роботи студенти мають прикріплювати в особистому кабінеті курсу "Статистичні методи у ризиковому страхуванні" на платформі дистанційного навчання "Сікорський". Роботи мають бути виконані з дотриманням академічної доброчесності.

Викладач може запропонувати студентам пройти запропоновані ним онлайн-курси на платформі Coursera. Також сертифікати цих курсів можуть бути частково зараховані згідно до [Положення](#).

### 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. |
| 7       | 5         | 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](https://document.kpi.ua/files/2020_1-273.pdf)

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

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

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). Зокрема, рейтинг студента з цієї дисципліни складається з балів, які він отримує за:

- виконання домашніх робіт: від 0 до 10 балів;
- написання модульної контрольної роботи: від 0 до 20 балів;
- виконання розрахункової роботи: від 0 до 20 балів;
- відповіді на екзамені.

#### **Форма семестрового контролю – екзамен.**

Виконання завдань екзаменаційного білета оцінюється від 0 до 50 балів.

Умовою допуску до екзамену є стартовий рейтинг не менше 30 балів.

Після оцінювання відповідей здобувача на екзамені викладач підсумовує стартові бали та бали за екзамен, зводить до рейтингової оцінки (оцінювання результатів навчання здійснюється за 100-бальною шкалою) та переводить до оцінок за університетською шкалою (Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою).

**Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:**

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

#### **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компоненту)**

У період карантинних обмежень та у період військового стану навчання здійснюється в дистанційному режимі (із застосуванням електронної пошти, Telegram, відео-конференцій в Zoom) відповідно до регламенту Університету [https://document.kpi.ua/files/2020\\_7-148.pdf](https://document.kpi.ua/files/2020_7-148.pdf).

За рішенням Методичної ради університету можливе проведення семестрового контролю та ліквідації заборгованостей згідно з вимогами Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі, який затверджено наказом від 30.11.2020р. № НУ/22/2020.

#### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** професором кафедри МА та ТЙ, д-р. фіз.-мат. наук, доцентом Василик О.І.

**Ухвалено** кафедрою МА та ТЙ (протокол № 12 від 19.06.2023 р.)

**Погоджено** Методичною комісією ФМФ (протокол № 10 від 27.06.23 р.)