



# ОСНОВНІ МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ПРОЦЕСІВ РИЗИКУ. КУРСОВА РОБОТА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

## 1. Реквізити навчальної дисципліни

|   |  |
|---|--|
| Рівень вищої освіти                               | Перший (бакалаврський)   |
| Галузь знань                                      | 11 Математика та статистика  |
| Спеціальність                                     | 111 Математика   |
| Освітня програма                                  | Страхова та фінансова математика   |
| Статус дисципліни                                 | Нормативна   |
| Форма навчання                                    | очна(денна)  |
| Рік підготовки, семестр                           | 4 курс, весняний семестр   |
| Обсяг дисципліни                                  | 1 кредит ЕКТС  |
| Семестровий контроль/<br>контрольні заходи        | Захист курсової роботи (залік)   |
| Розклад занять                                    | <a href="https://schedule.kpi.ua/">https://schedule.kpi.ua/</a>  |
| Мова викладання                                   | Українська   |
| Інформація про<br>керівника курсу /<br>викладачів | Науковий керівник: д.ф.-м.н. Василик Ольга Іванівна, <a href="mailto:vasylyk.olga@iit.kpi.ua">vasylyk.olga@iit.kpi.ua</a> ,<br><a href="mailto:vasylyk@matan.kpi.ua">vasylyk@matan.kpi.ua</a><br><a href="http://matan.kpi.ua/uk/people/vasylyk/">http://matan.kpi.ua/uk/people/vasylyk/</a> |
| Розміщення курсу                                  | Електронний кампус КПІ <a href="https://campus.kpi.ua/">https://campus.kpi.ua/</a>   |

## Програма навчальної дисципліни

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

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Мета дисципліни</b>               | Метою курсової роботи з основних математичних моделей процесів ризику є набуття здобувачами знань і навичок, необхідних для моделювання процесів ризику, адекватного оцінювання ризиків та управління ними з метою забезпечення платоспроможності страхових та фінансових компаній.   |
| <b>Предмет навчальної дисципліни</b> | Процеси ризику, премій і доходів страхової компанії. Страхові премії та резерви премій. Моделі процесів ризику. Ймовірність банкрутства.  |
| <b>Компетентності</b>                | <p>Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1).</p> <p>Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2).</p> <p>Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК7).</p> <p>Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел (ЗК8).</p> <p>Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК9).</p> <p>Здатність працювати автономно (ЗК12).</p> <p>Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків (ЗК13).</p> <p>Здатність проявляти творчий підхід та ініціативу (ЗК16).</p> <p>Здатність критично оцінювати результати своєї діяльності в професійній сфері, навчанні і нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень в навчальних контекстах та/або професійній діяльності з урахуванням наукових, соціальних, етичних, правових, економічних аспектів (ЗК17).</p> <p>Здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання (ФК1).</p> <p>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).</p> <p>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).</p> <p>Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганних (ФК4).</p> <p>Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем (ФК6).</p> <p>Здатність математичними методами оцінювати ризики в тих предметних областях, де проводяться дослідження (ФК11).</p> <p>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).</p> |
| <b>Програмні результати навчання</b> | <p>Уміти працювати зі спеціальною літературою іноземною мовою (РН9).</p> <p>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).</p> <p>Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей (РН11).</p> <p>Відшуковувати потрібну науково-технічну інформацію у науковій літературі, базах даних та інших джерелах інформації (РН12).</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>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).</p> <p>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).</p> |
|--|---|

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

У структурно-логічній схемі освітньої програми за цією спеціальністю нормативній навчальній дисципліні «Курсова робота з основних математичних моделей процесів ризику» (ПО25) передують нормативні компоненти «Теорія ймовірностей» (ПО15), «Основи математичної статистики» (ПО17), “Основи теорії випадкових процесів” (ПО20), “Статистичні методи у ризиковому страхуванні” (ПО23). У свою чергу, дана дисципліна передує передує освітнім компонентам “Фінансова математика фондового ринку” та “Методи математичної економіки” другого (магістерського) рівня вищої освіти за ОПП та ОНП “Страхова та фінансова математика”.

### **4. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Розділ 1. Підготовка до виконання роботи**

- 1.1. Обробка літературних джерел.
- 1.2. Складання плану роботи.

#### **Розділ 2. Виконання курсової роботи**

- 2.1. Розв’язання поставлених задач.
- 2.2. Виклад тексту роботи у відповідності до існуючих вимог.

#### **Розділ 3. Захист курсової роботи**

#### **Орієнтовний перелік тем курсових робіт**

1. Узагальнені лінійні моделі в теорії ризику
2. Методи розрахунку резерву незароблених премій
3. Модель Амметера
4. Марківська модель модульованого ризику
5. Розподіли з важкими хвостами у моделях ризику
6. Стохастичний контроль: дискретний час
7. Стохастичний контроль: неперервний час
8. Проблема Мертона у страхуванні життя
9. Асимптотичні наближення для процесів контролюваного ризику
10. Процеси Кокса для моделювання ризикових ситуацій
11. Проста модель виживання
12. Регресійна модель Кокса в аналізі виживання
13. Модель Маркова з двома станами в аналізі виживання
14. Загальна модель Маркова в аналізі виживання
15. Біноміальна модель та модель Пуассона в аналізі виживання

## **5. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Базова література**

1. David G. Kleinbaum. *Survival Analysis: A Self-Learning Text, Third Edition (Statistics for Biology and Health)* 3rd ed. 2012.
2. Catherine Legrand. *Advanced Survival Models.- Chapman and Hall/CRC.* 2021.
3. Kalev Pärna. *Risk Theory. - University of Tartu,* 2016.
4. Schmidli, H. *Risk Theory. - Springer International Publishing,* 2018.

### **Додаткова література**

5. Hans Buhlmann. *Mathematical Methods in Risk Theory. Springer Science & Business Media,* 2005.
6. Daykin C.D. *Practical Risk Theory for Actuaries. Chapman & Hall, London,* 1996.
7. Rob Kaas, Marc Goovaerts, Jan Dhaene, Michel Denuit. *Modern Actuarial Risk Theory: Using R. - Springer Science & Business Media,* 2008.

### **Інформаційні ресурси**

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

## **Політика та контроль**

### **6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

**Рекомендовані методи навчання:** вивчення літератури за тематикою роботи, консультації з науковим керівником, складання плану роботи, розв'язання поставлених задач, виклад тексту роботи у відповідності до існуючих вимог.

### **Академічна добросередінність**

Політика та принципи академічної добросередінності 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>

### **7. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)**

На першому занятті студенти ознайомлюються із рейтинговою системою оцінювання (РСО) 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)

Зокрема, рейтинг студента з освітнього компонента формується як сума балів за виконання курсової роботи – стартового рейтингу (максимально **50** балів) та балів за захист роботи (максимально **50** балів).

Сума стартових балів та балів за захист курсової роботи переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

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

## **8. 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.)