



## Актуарна математика

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

#### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</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>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ЕКТС, 120 годин (36 годин – лекції, 18 годин – практичні, 66 годин – СРС)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік</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, <a href="mailto:vasylyk.olga@iit.kpi.ua">vasylyk.olga@iit.kpi.ua</a>, <a href="mailto:vasylyk@matan.kpi.ua">vasylyk@matan.kpi.ua</a> <a href="http://matan.kpi.ua/uk/people/vasylyk/">http://matan.kpi.ua/uk/people/vasylyk/</a> Практичні: д.ф.-м.н. Василик Ольга Іванівна, <a href="mailto:vasylyk.olga@iit.kpi.ua">vasylyk.olga@iit.kpi.ua</a>, <a href="mailto:vasylyk@matan.kpi.ua">vasylyk@matan.kpi.ua</a></i>
Розміщення курсу	<i>Електронний кампус КПІ <a href="https://campus.kpi.ua/">https://campus.kpi.ua/</a> Платформа дистанційного навчання "Сікорський" <a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=6500">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=6500</a></i>

**Програма навчальної дисципліни**

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

<b>Цілі дисципліни</b>	<i>Метою дисципліни «АктUARна математика» є засвоєння основних принципів моделювання, які застосовуються в актуарній практиці; ознайомлення з детермінованими моделями, які можна використовувати для моделювання та оцінки відомих грошових потоків, та з ймовірнісними моделями, які залежать від смерті, виживання або інших невизначених ризиків у страхуванні.</i>
<b>Предмет навчальної дисципліни</b>	<i>Основні поняття страхової справи, галузі, форми і види страхування, математичні моделі тривалості життя, страхування життя, страхові ануїтети, разові нетто-премії, періодичні нетто-премії, резерви нетто-премій, кратні декременти, страхування групи осіб, компоненти страхового тарифу, оцінювання ймовірності страхової події, та отримують навички виконання актуарних розрахунків.</i>
<b>Компетентності</b>	<p><i>Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики (ЗК1);</i></p> <p><i>Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук (ЗК2);</i></p> <p><i>Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (ЗК3);</i></p> <p><i>Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (ЗК5);</i></p> <p><i>Здатність спілкуватися державною мовою і усно, і письмово (ЗК8);</i></p> <p><i>Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань (ФК1);</i></p> <p><i>Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні математичних проблем (ФК2);</i></p> <p><i>Спроможність розуміти наукові проблеми та виділяти їхні суттєві риси (ФК4);</i></p> <p><i>Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти (ФК5);</i></p> <p><i>Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефахівців (ФК6);</i></p> <p><i>Здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв'язування нових проблем у нових галузях знань (ФК8);</i></p> <p><i>Здатність розв'язувати прикладні задачі аналізу даних математичними методами та методами комп'ютерної статистики і обирати для цього адекватні математичні засоби (ФК10);</i></p> <p><i>Здатність проводити обчислення в рамках математичних моделей та застосовувати для цього необхідні та адекватні математичні та комп'ютерні методи, здібність пояснювати у математичних термінах результати, отримані під час підрахунків, та інтерпретувати їх у рамках даної предметної області (ФК12);</i></p> <p><i>Здатність застосувати математичні методи до прогнозування економічних та соціальних процесів у сфері управління на підприємствах, в фінансових установах, в учбових закладах тощо (ФК14).</i></p>

<p><b>Програмні результати навчання</b></p>	<p><i>Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук у сфері математики (PH1);</i></p> <p><i>Відтворювати знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії (PH2);</i></p> <p><i>Володіти основами математичних дисциплін і теорій, зокрема які вивчають моделі природничих і соціальних процесів (PH3);</i></p> <p><i>Ініціювати і проводити наукові дослідження у спеціалізованій області математики та/або розв'язувати задачі в інших галузях знань методами математичного моделювання (PH7);</i></p> <p><i>Інтегрувати знання з різних галузей для вирішення теоретичних та/або практичних задач і проблем (PH8);</i></p> <p><i>Усно й письмово спілкуватися рідною та іноземною мовами в науковій, виробничій та соціально-суспільній сферах діяльності із професійних питань; читати спеціальну літературу; знаходити, аналізувати та використовувати інформацію з різних довідкових джерел (PH11);</i></p> <p><i>Використовувати раціональні способи пошуку та використання науково-технічної інформації, включаючи засоби електронних інформаційних мереж; застосовувати інформаційні ресурси, у тому числі електронні, для пошуку відповідних математичних моделей (PH12);</i></p> <p><i>Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати (PH13);</i></p> <p><i>Знати головні результати та сфери застосувань основних математичних теорій, що використовуються при математичному моделюванні: фінансової та актуарної математики, методів математичної економіки та імітаційного моделювання, комп'ютерної статистики (PH14);</i></p> <p><i>Уміти здійснювати раціональний вибір відповідних методів, прийомів та алгоритмів з використанням інформаційних технологій для розв'язання організаційно-управлінських задач (PH16).</i></p>
---	---

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

**Пререквізити:** Освітній компонент “АктUARна математика” є одним із вибіркового курсів професійної підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня спеціальності “Математика”, які навчаються за освітньо-професійною та освітньо-науковою програмами “Страхова та фінансова математика”. Цей вибіркового компонент доповнює обов’язкові дисципліни циклу професійної підготовки в напрямку теорії ймовірностей, математичної статистики та їх застосувань, і дає систематизоване детальне викладення основ актуарної математики. Дисципліна викладається в другому семестрі першого курсу підготовки магістрів і базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Математичний аналіз», «Основи фінансової математики», «Теорія ймовірностей», «Основи математичної статистики», які вивчаються на бакалаврському рівні вищої освіти за освітньою програмою «Страхова та фінансова математика». Ця дисципліна має глибокі логічні зв’язки з такими дисциплінами навчального плану підготовки магістрів як “Фінансова математика фондового ринку”, “Методи математичної економіки”.

**Постреквізити:** Дисципліна “АктUARна математика” передує освітнім компонентам «Наукова робота за темою магістерської дисертації», «Практика»/«Науково-дослідна практика».

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ до актуарної математики. 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-премії

Тема 7. Кратні декременти

Тема 8. Страхування життя декількох осіб

Тема 9. Загальна сума вимог на виплати у портфелі

Тема 10. Навантаження і витрати

Тема 11. Оцінювання ймовірності смерті

Тема 12. Перестраховування

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

### Базова література

1. Василюк О.І. АктUARна математика. [Електронний конспект лекцій, 2023/2024.](https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=6500)
2. Dickson, David C M, Mary R Hardy, and Howard R Waters. Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks. International Series on Actuarial Science. 3rd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2020.
3. Promislow, S David. Fundamentals of Actuarial Mathematics. 3rd ed. Chichester: John Wiley, 2015.

### Додаткова література

4. Оленко А.Я. Збірник задач з актуарної математики. - К., 2005.
5. Bowers, N. L.; Gerber, H. U.; Hickman, J. C. Actuarial mathematics. - Society of Actuaries, 1997.

6. Booth P.; Chadburn R.; Cooper D.; Haberman S.; James D. *Modern Actuarial Theory and Practice*. - Chapman & Hall/CRC, 1999.
7. Scott, William F. *Life Assurance Mathematics*. Edinburgh: Heriot-Watt University, 1999.

### **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>

## **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 "Актуарна математика", в якому буде розміщено силабус дисципліни, матеріали лекцій та практичних занять, домашні завдання, завдання модульної контрольної роботи та домашньої контрольної роботи.*

### **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 домашньої контрольної роботи;*
- *підготовка до заліку.*

## **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 домашньої контрольної роботи, підготовку до МКР та заліку.*

*Усі роботи студенти мають прикріплювати в особистому кабінеті курсу "Актуарна математика" 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	ДКР	Семестр. атест.
2	4	120	36	18	66	1	1	залік

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)

Рейтинг студента з навчальної дисципліни розраховується виходячи із 100-бальної шкали і складається з балів, які він отримує за:

- виконання домашніх робіт;
- написання модульної контрольної роботи;
- виконання домашньої контрольної роботи.

### **1. Виконання домашніх робіт.**

За виконання домашніх робіт студент отримує від 0 до 5 балів за кожну домашню роботу, максимально  $8 \times 5 = 40$  балів за семестр.

### **2. Модульна контрольна робота**

Модульна контрольна робота оцінюється від 0 до 30 балів.

### **3. Домашня контрольна робота**

Домашня контрольна робота оцінюється від 0 до 30 балів.

### **Форма семестрового контролю – залік.**

Якщо виконано усі передбачені види робіт, то залік виставляється «автоматом» згідно рейтингу здобувача, з переведенням в оцінку за університетською шкалою. В разі недостатньої кількості балів або з метою підвищення рейтингу дозволяється написання залікової роботи, за результатами якої здобувач отримує остаточний рейтинговий бал

### **Умови позитивної оцінки календарного контролю**

Для отримання “зараховано” з першої (8 тиждень) та другої проміжної атестації (14 тиждень) студент повинен мати не менше ніж 50% можливих балів на момент проведення календарного контролю.

Перескладання позитивної підсумкової семестрової атестації з метою її підвищення не допускається.

*Розрахунок шкали рейтингу (R):*

*Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:*

$$R = 40 + 30 + 30 = 100 \text{ балів.}$$

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

<b>Кількість балів</b>	<b>Оцінка</b>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

### **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.)