Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра математичного аналізу та теорії ймовірностей

Моделі виживання

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	***Другий (магістерський)***
Галузь знань	*Е Природничі науки, математика та статистика*
Спеціальність	*Е7 Математика*
Освітня програма	*Страхова та фінансова математика*
Статус дисципліни	*Вибіркова*
Форма навчання	*Очна (денна)*
Рік підготовки, семестр	*1 курс, весняний семестр*
Обсяг дисципліни	*4 кредити ЄКТС, 120 годин (30 годин – лекції, 30 годин – практичні, 60 годин – СРС)*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Залік/модульна контрольна робота, розрахункова робота*
Розклад занять	https://schedule.kpi.ua/
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	*Лектор: д.ф.-м.н., доцент Василик Ольга Іванівна* *Практичні: д.ф.-м.н., доцент Василик Ольга Іванівна*
Розміщення курсу	Платформа дистанційного навчання "Сікорський" https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=7864

Програма навчальної дисципліни

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

Цілі дисципліни	*Метою дисципліни «Моделі виживання» є засвоєння основних принципів моделювання, які застосовуються в страхуванні; вивчення студентами теорії побудови математичних моделей виживання, зокрема моделі Кокса, моделей Маркова, біноміальної моделі та моделі Пуассона, оцінювання розподілу тривалості залишку життя.*
Предмет навчальної дисципліни	*Теорія побудови математичних моделей виживання, зокрема моделі Кокса, моделей Маркова, біноміальної моделі та моделі Пуассона, оцінювання розподілу тривалості майбутнього життя індивіда тощо.*
Компетентності	*Здатність учитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузях, відмінних від математики (ЗК1);* *Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук (ЗК2);* *Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу (ЗК3);* *Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (ЗК5);* *Здатність спілкуватися державною мовою і усно, і письмово (ЗК8);* *Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері математики та її практичних застосувань (ФК1);* *Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні математичних проблем (ФК2);* *Спроможність розуміти наукові проблеми та виділяти їхні суттєві риси (ФК4);* *Спроможність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти (ФК5);* *Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефахівців (ФК6);* *Здатність до розвитку нових та удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування, розв'язування нових проблем у нових галузях знань (ФК8);* *Здатність розв'язувати прикладні задачі аналізу даних математичними методами та методами комп'ютерної статистики і обирати для цього адекватні математичні засоби (ФК10);* *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);* *Здатність застосувати математичні методи до прогнозування економічних та соціальних процесів у сфері управління на підприємствах, в фінансових установах, в учбових закладах тощо (ФК14).*

Програмні результати навчання	*Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук у сфері математики (РН1);* *Відтворювати знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом відповідної галузі знань і використання математичних методів у обраній професії (РН2);* *Володіти основами математичних дисциплін і теорій, зокрема які вивчають моделі природничих і соціальних процесів (РН3);* *Ініціювати і проводити наукові дослідження у спеціалізованій області математики та/або розв'язувати задачі в інших галузях знань методами математичного моделювання (РН7);* *Інтегрувати знання з різних галузей для вирішення теоретичних та/або практичних задач і проблем (РН8);* *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 (РН11);* *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 (РН12);* *Дотримуватися норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптуватися та комунікувати (РН13);* *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 (РН14);* *Уміти здійснювати раціональний вибір відповідних методів, прийомів та алгоритмів з використанням інформаційних технологій для розв'язання організаційно-управлінських задач (РН16).*

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

***Пререквізити**: Освітній компонент "Моделі виживання" є одним із вибіркових курсів професійної підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня спеціальності "Математика", які навчаються за освітньо-науковою програмою "Страхова та фінансова математика". Цей вибірковий компонент доповнює обов'язкові дисципліни циклу професійної підготовки в напрямку теорії ймовірностей, математичної статистики та їх застосувань, і дає систематизоване детальне викладення основ моделювання у страхуванні. Дисципліна викладається в першому семестрі другого курсу підготовки магістрів і базується на знаннях, отриманих при вивченні дисциплін «Математичний аналіз», «Теорія ймовірностей», «Основи математичної статистики», «Основи теорії випадкових процесів», 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 "Актуарна математика", "Ланцюги та процеси Маркова".*

***Постреквізити**: Дисципліна "Моделі виживання" передує освітнім компонентам «Наукова робота за темою магістерської дисертації», «Науково-дослідна практика».*

3. Зміст навчальної дисципліни

Теми лекцій

1. Принципи актуарного моделювання - 2 год.
2. Випадкові процеси - 2 год.
3. Ланцюги Маркова - 4 год.
4. Стрибкоподібні процеси Маркова - 4 год.
5. Моделі виживання - 2 год.
6. Оцінювання розподілу тривалості залишку життя - 2 год.
7. Регресійна модель Кокса - 2 год.
8. Модель Маркова з двома станами - 2 год.
9. Загальна модель Маркова - 2 год.
10. Біноміальна модель та модель Пуассона - 2 год.
11. Експозиція ризику - 2 год.
12. Градуювання і статистичні тести - 2 год.
13. Методи градуювання - 2 год.

Теми практичних занять

1. Випадкові процеси: процеси Пуассона; складні процеси Пуассона - 4 год.
2. Ланцюги Маркова - 4 год.
3. Стрибкоподібні ланцюги Маркова - 2 год.
4. Оцінювання розподілу тривалості залишку життя - 4 год.
5. Оцінювання розподілу тривалості залишку життя: побудова довірчих інтервалів для оцінок Каплана-Мейера та Нельсона-Аалена 2 год.
6. Регресійна модель Кокса: інтегральна функція ризику - 4 год.
7. Регресійна модель Кокса: часткова функція правдоподібності - 4 год.
Модульна контрольна робота – 2 год.
8. Задачі актуарних екзаменів Британського факультету та інституту актуаріїв. – 4 год.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Моделі виживання: конспект лекцій. https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=7864
2. Методичні вказівки до самостійних робіт з дисципліни "Моделі виживання" / В.В. Голомозий, Київ, 2019. https://probability.knu.ua/userfiles/golomozii/surv_models.pdf

Додаткова література

1. Bowers, N. L.; Gerber, H. U.; Hickman, J. C. Actuarial mathematics. - Society of Actuaries, 1997.
2. Booth P.; Chadburn R.; Cooper D.; Haberman S.; James D. Modern Actuarial Theory and Practice. - Chapman & Hall/CRC, 1999.
3. 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.
4. David G. Kleinbaum. Survival Analysis: A Self-Learning Text, Third Edition (Statistics for Biology andHealth) 3rd ed. 2012.
5. John P. Klein, Melvin L. Moeschberger. Survival Analysis: Techniques for Censored and Truncated Data (Statistics for Biology and Health). Springer. 2003.
6. Catherine Legrand. Advanced Survival Models.- Chapman and Hall/CRC. 2021
7. Promislow, S David. Fundamentals of Actuarial Mathematics. 3rd ed. Chichester: John Wiley, 2015.
8. Scott, William F. Life Assurance Mathematics. Edinburgh: Heriot-Watt University, 1999.

Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс «Моделі виживання» https://do.ipo.kpi.ua/course/view.php?id=7864
2. https://www.actuaries.org.uk/studying/curriculum/actuarial-mathematics/resources-subject-cm1-actuarial-mathematics
3. 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 “Моделі виживання”, в якому розміщено силабус дисципліни, матеріали лекцій та практичних занять, домашні завдання, завдання модульної контрольної роботи та розрахункової 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 розрахункової роботи;
- підготовка до заліку.

Розрахункова робота сприяє поглибленому засвоєнню методів розв’язання типових математичних задач, що мають прикладне значення. Збірник завдань до розрахункової контрольної роботи є додатком до даної робочої програми та знаходяться в електронному вигляді у дистанційному курсі. Тестова частина розроблена за допомогою середовища Moodle та міститься на платформі дистанційного навчання «Сікорський».

Контрольні роботи

Запланована письмова модульна контрольна робота

Мета контрольної роботи – виявити рівень засвоєння студентами матеріалу курсу і оцінити їх знання відповідно до рейтингової системи оцінювання.

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 заліку.

Усі роботи студенти мають прикріплювати в особистому кабінеті курсу "Моделі виживання" 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 та у Положенні про систему забезпечення академічної доброчесності в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» https://document.kpi.ua/files/2026_HOD-623a.pdf.
Роботи, в яких виявлено ознаки академічної недоброчесності – анулюються.

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

Поточний контроль в асинхронному режимі

Освітній компонент передбачає встановлення граничних термінів проходження заходів поточного контролю в асинхронному режимі. Розрахункова робота, виконання якої передбачено у межах самостійної роботи студента, має бути подана на перевірку у строки, визначені викладачем. разі несвоєчасного подання розрахункової роботи — із запізненням понад тиждень — підсумкова оцінка знижується на 10%, а у випадку затримки понад два тижні — на 20%.

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

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.
2	4	120	30	30	60	1	1	залік

На першому занятті студенти ознайомлюються із рейтинговою системою оцінювання (РСО) дисципліни, яка побудована на основі Положення про систему оцінювання результатів навчання https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia_RSO_2025.pdf

Поточний контроль: фронтальний (усний, письмовий), МКР, РР. Результати поточного контролю, відповідно до Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського https://osvita.kpi.ua/node/32, викладач регулярно

заносить в модуль «Поточний контроль» системи Електронний кампус https://ecampus.kpi.ua/uk/login. Результати поточного контролю відображаються в особистому кабінеті студента в системі Електронний кампус.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу, результати якого відображаються в системі Електронний кампус.

Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю з навчальної дисципліни (освітнього компонента) є значення поточного рейтингу здобувача не менше, ніж 50 % від максимально можливого на час проведення такого контролю.

Рейтингова система оцінювання включає всі види семестрових завдань: роботу на практичних заняттях, виконання модульних контрольних робіт, якість виконання РР. Кожний студент отримує свій підсумковий рейтинг з дисципліни.

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 розрахункової роботи;
- роботу на практичних заняттях.

1. **Виконання домашніх робіт.**
За виконання домашніх робіт студент отримує від 0 до 4 балів за кожну домашню роботу, максимально 10х4=40 балів за семестр.

2. **Модульна контрольна робота**
Модульна контрольна робота оцінюється від 0 до 20 балів.

3. **Розрахункова робота**
Розрахункова робота оцінюється від 0 до 35 балів.

4. Робота на практичних заняттях
Розв’язування задач на практичних заняттях оцінюється від 0 до 5 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 +20 + 35 + 5 = 100 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
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)

Комунікація з викладачем. Позааудиторна комунікація з викладачем відбувається з використанням інформаційно-комунікаційної системи «Електронний кампус», платформи дистанційного навчання «Сікорський», месенджеру Телеграм, електронної пошти.

Дистанційна форма навчання. У випадку дистанційної форми навчання заняття проводяться з використанням інформаційно-комунікаційних та мережевих технологій, платформ для відеоконференцій Zoom, Google Meet, системи Moodle на платформі «Сікорський».

Контрольні заходи проводяться дистанційно із застосуванням електронної пошти, Telegram, Zoom та Moodle на платформі дистанційного навчання «Сікорський.
Семестровий контроль відбувається відповідно до Регламенту проведення семестрового контролю в дистанційному режимі. Детальніше: https://osvita.kpi.ua/node/148.

Інклюзивне навчання. Освітній компонент може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп’ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів. Детальніше про забезпечення інклюзивності освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського за посиланням https://osvita.kpi.ua/node/172.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено:

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

Ухвалено:

кафедрою МА та ТЙ (протокол №16 від 17.06.2026 р)

Погоджено:

Методичною комісією ФМФ (протокол №11 від 26.06.2026 р.)