

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА**



Факультет математики та інформатики

Кафедра математичного і функціонального аналізу

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**АКТУАРНА МАТЕМАТИКА**

Освітня програма АктUARна та фінансова математика

Спеціальність 111 Математика

Галузь знань 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № \_\_ від “\_\_” \_\_\_\_\_ 202\_ р.

м. Івано-Франківськ – 2022

## **ЗМІСТ**

|                                                         |   |
|---------------------------------------------------------|---|
| 1. Загальна інформація                                  | 3 |
| 2. Опис дисципліни                                      | 3 |
| 3. Структура курсу                                      | 4 |
| 4. Система оцінювання курсу                             | 6 |
| 5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу | 6 |
| 6. Ресурсне забезпечення                                | 7 |
| 7. Контактна інформація                                 | 7 |
| 8. Політика навчальної дисципліни                       | 7 |

## 1. Загальна інформація

|                                                |                                                                                 |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Назва дисципліни                               | АктUARна математика                                                             |
| Освітня програма                               | АктUARна та фінансова математика                                                |
| Спеціалізація (за наявності)                   |                                                                                 |
| Спеціальність                                  | 111 Математика                                                                  |
| Галузь знань                                   | 11 Математика та статистика                                                     |
| Освітній рівень                                | Магістр                                                                         |
| Статус дисципліни                              | Нормативна                                                                      |
| Курс / семестр                                 | 1 / 2                                                                           |
| Розподіл за видами занять та годинами навчання | Лекції – 24 год.<br>Практичні заняття – 36 год.<br>Самостійна робота – 120 год. |
| Мова викладання                                | Українська                                                                      |
| Посилання на сайт дистанційного навчання       |                                                                                 |

## 2. Опис дисципліни

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Мета та цілі курсу:</p> <p>метою є формування у здобувачів вищої освіти системи фундаментальних знань щодо сутності, побудови та аналізу математичних методів і моделей, що регламентують відносини між страховиками і страхувальниками; завданнями є вивчення загальних принципів та інструментарію у сфері страхування.</p>                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>Компетентності:</p> <p>ІК. Здатність розв'язувати математичні задачі та практичні проблеми у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується комплексністю та/або невизначеністю умов.</p> <p>ЗК2. Здатність використовувати у професійній діяльності знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук.</p> <p>ЗК3. Здатність вирішувати проблеми у професійній діяльності на основі абстрактного мислення, аналізу, синтезу та прогнозу.</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ФК1. Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для інноваційної діяльності у сфері актуарної та фінансової математики та практичних застосувань.</p> <p>ФК2. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні математичних проблем.</p> <p>ФК3. Спроможність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси.</p> <p>ФК7. Здатність до удосконалення існуючих математичних методів аналізу, моделювання, прогнозування.</p> |
| <p>Програмні результати навчання:</p> <p>ПРН1. Знати та розуміти фундаментальні та прикладні аспекти наук у сфері актуарної та фінансової математики.</p> <p>ПРН4. Уміти використовувати фундаментальні математичні закономірності у професійній діяльності.</p> <p>ПРН7. Інтегрувати знання з різних галузей для вирішення теоретичних та/або практичних задач і проблем.</p>                                                                               |

### 3. Структура курсу

| № | Тема                            | Результати навчання                                                                                                                                                                                                                               | Завдання                                    |
|---|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1 | Характеристики тривалості життя | Функція виживання. Статистичний зміст функції виживання. Крива смертей. Інтенсивність смертності. Аналітичні моделі тривалості життя. Середня тривалість життя та її дисперсія.                                                                   | Лекція, практичне заняття, домашнє завдання |
| 2 | Залишковий час життя            | Розподіл залишкового часу життя. Середній залишковий час життя та його дисперсія. Макрохарактеристики залишкового часу життя. Залишковий час життя в аналітичних моделях тривалості життя. Частковий залишковий час життя.                        | Лекція, практичне заняття, домашнє завдання |
| 3 | Округлений час життя            | Розподіл округленого залишкового часу життя. Розподіл округленого часу життя. Середнє значення округленого залишкового часу життя та його дисперсія. Задача наближення для дробового віку. Інтерполяція лінійними функціями (рівномірний розподіл | Лекція, практичне заняття, домашнє завдання |

|   |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                             |
|---|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|   |                                       | смертей). Інтерполяція показниковими функціями (постійна розподіл смертей). Інтерполяція гіперболічними функціями (припущення Балдуччі). Інтегральні характеристики дробової частини тривалості життя. Обчислення середнього умовного залишкового часу життя за допомогою таблиць тривалості життя. |                                             |
| 4 | Моделі короткотермінового страхування | Короткотермінове страхування життя. Індивідуальні позови при короткотерміновому страхуванні життя. Точний розрахунок характеристик підсумкового ризику. Наближений розрахунок характеристик підсумкового ризику. Принципи призначення страхових премій.                                             | Лекція, практичне заняття, домашнє завдання |
| 5 | Моделі довготермінового страхування   | Основні види довготермінового страхування життя. Разові нетто-премії для неперервних видів страхування. Разові нетто-премії для дискретних видів страхування. Зв'язок між неперервними і дискретними видами страхування. Урахування андеррайтингу.                                                  | Лекція, практичне заняття, домашнє завдання |
| 6 | Пожиттєві ренти                       | Пожиттєві ренти зі сплатою страхової виплати раз у рік. Актуарна теперішня вартість та актуарне накопичення. Пожиттєві ренти зі змінною частотою страхової виплати. Неперервні пожиттєві ренти. Ренти з пропорційною компенсацією.                                                                  | Лекція, практичне заняття, домашнє завдання |
| 7 | Періодичні премії                     | Періодичні нетто-премії. Премії з урахуванням витрат. Розрахунок захисної надбавки.                                                                                                                                                                                                                 | Лекція, практичне заняття, домашнє завдання |
| 8 | Резерви                               | Поняття резерву. Основні методи розрахунку резервів. Резерви для регулярних видів                                                                                                                                                                                                                   | Лекція, практичне заняття,                  |

|    |                              |                                                                                                                                                                                |                                             |
|----|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|    |                              | страхування. Розрахунок страхового резерву.<br>Дохідність страхування.                                                                                                         | домашнє завдання                            |
| 9  | Динамічні моделі банкрутства | Опис динамічної моделі банкрутства.<br>Характеристичний коефіцієнт. Нерівність Лундберга для ймовірності банкрутства.<br>Точний розрахунок ймовірності банкрутства.            | Лекція, практичне заняття, домашнє завдання |
| 10 | Перестраховування            | Суть і різновиди договорів перестраховування.<br>Пропорційне перестраховування.<br>Перестраховування перевищених витрат.<br>Перестраховування у динамічній моделі банкрутства. | Лекція, практичне заняття, домашнє завдання |

#### 4. Система оцінювання курсу

| Накопичування балів під час вивчення дисципліни |                             |
|-------------------------------------------------|-----------------------------|
| Види навчальної роботи                          | Максимальна кількість балів |
| Лекція                                          | 12                          |
| Практичне заняття                               | 18                          |
| Самостійна робота                               | 20                          |
| Екзамен                                         | 50                          |
| Максимальна кількість балів                     | 100                         |

#### 5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

| Види навчальної роботи | Навчальні тижні |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |  |  |  | Разом |
|------------------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|--|--|--|-------|
|                        | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |  |  |  |       |
| Лекція                 | 2               |   | 2 |   | 2 |   | 2 |   | 2 |    | 2  |    |    |  |  |  | 12    |
| Практичне заняття      |                 | 3 |   | 3 |   | 3 |   | 3 |   | 3  |    | 3  |    |  |  |  | 18    |

|                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |  |  |     |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|--|--|-----|
| Самостійна робота |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 20 |    |  |  |  | 20  |
| Екзамен           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | 50 |  |  |  | 50  |
| Всього за тиждень | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 20 | 50 |    |  |  |  | 100 |

## 6. Ресурсне забезпечення

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Матеріально-технічне забезпечення                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Мультимедіа |
| <p>Література:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон України “Про страхування”: документ 1909-ІХ прийнятий станом на 18.11.2021 / Верховна Рада України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1909-20#Text">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1909-20#Text</a></li> <li>2. Закон України “Про страхування”: документ 85/96-ВР прийнятий станом на 07.03.1996, редакція від 01.01.2022 (підстава 1054-ІХ) / Верховна Рада України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/85/96-вр#Text">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/85/96-вр#Text</a></li> <li>3. Іє О.М., Сотникова С.А. Актуарна математика. – Луганськ: Вид-во ДЗ “ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2009. – 132 с.</li> <li>4. Ковтун І.О., Денисенко М.П., Кабанов В.Г. Основи актуарних розрахунків. – Київ: Професіонал, 2008. – 480 с.</li> <li>Козьменко О.В., Кузьменко О.В. Актуарні розрахунки. – Суми: Ділові перспективи, 2011. – 224 с.</li> <li>5. Кофанов В.О. Основи актуарної математики. – Дніпро: РВВ ДНУ, 2005. – 6 с.</li> <li>Негрей М.В. Актуарна математика. – Львів, ЛНУ ім. І. Франка, 2013. – 208 с.</li> <li>6. Bowers N.L., Gerber H.U., Hickman J.C., Jones D.A., Nesbitt C.J. Actuarial Mathematics. – Society of Actuaries: Schaumburg, IL, 1997. – 753 p.</li> </ol> |             |

## 7. Контактна інформація

|                                |                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кафедра                        | Математичного і функціонального аналізу, кабінет 302 (ЦК), телефон (0342) 59-60-50, сайт <a href="https://kmfa.pnu.edu.ua">https://kmfa.pnu.edu.ua</a> , електронна адреса <a href="mailto:kmfa@pnu.edu.ua">kmfa@pnu.edu.ua</a> |
| Викладач                       | Дмитришин Роман Іванович                                                                                                                                                                                                        |
| Контактна інформація викладача | <a href="mailto:roman.dmytryshyn@pnu.edu.ua">roman.dmytryshyn@pnu.edu.ua</a>                                                                                                                                                    |

## 8. Політика навчальної дисципліни

|                                                  |                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Академічна доброчесність                         | Обов'язкова і контролюється.                                                                                            |
| Пропуски занять (відпрацювання)                  | Не схвалюються і приводять до втрати передбачених балів (відпрацювання не передбачені).                                 |
| Виконання завдання пізніше встановленого терміну | Приводить до втрати передбачених балів.                                                                                 |
| Невідповідна поведінка під час заняття           | Приводить до відсторонення від заняття.                                                                                 |
| Додаткові бали                                   | Не передбачені                                                                                                          |
| Неформальна освіта                               | Результат може бути зарахований за умови повної відповідності програм.<br>Рекомендовані платформи: Coursera, Prometeus. |

Викладач \_\_\_\_\_