

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Львівський національний університет імені Івана Франка**  
**Механіко-математичний факультет**  
**Кафедра математичної економіки, економетрії,**  
**фінансової та страхової математики**

**Затверджено**

на засіданні кафедри математичної  
економіки, економетрії, фінансової та  
страхової математики  
механіко-математичного факультету  
Львівського національного університету  
імені Івана Франка  
(протокол № 12 від 30 серпня 2022 р.)

Завідувач кафедри

 проф. Кирилич В. М.

**Силабус з навчальної дисципліни**  
**"АктUARна математика",**  
що викладається в межах ОПП  
"АктUARна та фінансова математика",  
другого (магістерського) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 111 Математика

Львів-2022

<b>Назва дисципліни</b>	Актуарна математика
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка м. Львів, вул. Університетська 1
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Механіко-математичний факультет, кафедра математичної економіки, економетрії, фінансової та страхової математики
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	Галузь знань 11 Математика і статистика, спеціальність 111 Математика
<b>Викладачі дисципліни</b>	Підкуйко Сергій Іванович, канд. фіз.- мат. наук, доцент, доцент кафедри математичної економіки, економетрії, фінансової та страхової математики
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/pidkujko-s-i-serhiy.pidkuyko@lnu.edu.ua">https://new.mmf.lnu.edu.ua/employee/pidkujko-s-i-serhiy.pidkuyko@lnu.edu.ua</a> <a href="mailto:pidkuyko@gmail.com">pidkuyko@gmail.com</a>  Головний корпус ЛНУ ім. І. Франка, каб. 376, м. Львів, вул. Університетська, 1
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).
<b>Сторінка дисципліни</b>  <b>Інформація про дисципліну</b>	<a href="https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/aktuarna-matematyka-afm-mah">https://new.mmf.lnu.edu.ua/course/aktuarna-matematyka-afm-mah</a>  Дисципліна “Актуарна математика” є нормативною дисципліною із спеціальності 111 Математика для освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти “Актуарна та фінансова математика”, яка викладається у 1 семестрі в обсязі 4,5 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS)

<b>Коротка анотація дисципліни</b>	<p>У курсі розглянуто такі розділи: основні ймовірнісні характеристики актуарної математики, таблиці життя, основні розподіли актуарної математики, лінійна, експоненційна та гармонійна інтерполяції, невід'ємні неперервні та дискретні випадкові величини, страхування життя з негайними виплатами, основні типи страхування життя з негайними виплатами (пожиттєве, строкове, мішане, відкладене пожиттєве, відкладене строкове, страхування зі змінними виплатами), процентиль, нормальне наближення.</p>
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	<p>Опанування і засвоєння основних означень і теорем, вміння застосування теоретичного матеріалу.</p>
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<p><b>Основна література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лекції С.І.Підкуйка</li> <li>2. Newton L. Bowers, Jr., Hans U. Gerber, James C. Hickman, Donald A. Jones, Cecil J. Nesbitt. Actuarial Mathematics, - The Society of Actuaries, 1997, 753 p.</li> <li>3. С.І.Підкуйко. Вступ до актуарної математики, Львів, ЛНУ ім. Ів.Франка, 2022, 65 с.</li> <li>4. С.І.Підкуйко. Актуарна математика: страхові ануїтети, Львів, ЛНУ ім. Ів.Франка, 2022, 220 с.</li> <li>5. С.І.Підкуйко. Актуарна математика: страхування життя, Львів, ЛНУ ім. Ів.Франка, 2022, 261 с.</li> </ol> <p><b>Додаткова література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Підкуйко С. І. Математичний аналіз, - Львів, Галицька Видавнича Спілка, Т.1, 2004, 544 с.</li> <li>7. Billingsley P. Probability and Measure, New York: John Wiley &amp; Sons, 1986, 622 p.</li> <li>8. С.І.Підкуйко. Актуарна математика, Львів, 2000, 63с.</li> </ol>
<b>Обсяг курсу</b>	<p>48 годин аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 16 годин практичних занять та 87 годин самостійної роботи.</p>

**Очікувані  
результати  
навчання**

*По завершенні курсу студент повинен знати:*

- основні ймовірнісні характеристики актуарної математики (тривалість життя, функція виживання, майбутня тривалість життя, цілочисельна майбутня тривалість життя, випадкові величини цілої кількості періодів життя, сила смертності)
- основні розподіли (закони) майбутньої тривалості життя
- властивості невід'ємних неперервних та дискретних випадкових величин
- поняття лінійної, експоненційної та гармонійної інтерполяції
- функції таблиці життя
- процентиль (означення, властивості)
- нормальне наближення
- страхові угоди з негайними виплатами (означення, властивості)
- пожиттєве страхування з негайними виплатами (означення, властивості)
- страхування на дожиття (означення, властивості)
- мішане страхування з негайними виплатами (означення, властивості)
- строкове страхування з негайними виплатами (означення, властивості)
- відкладене пожиттєве страхування з негайними виплатами (означення, властивості)
- відкладене строкове страхування з негайними виплатами (означення, властивості)

*По завершенні курсу студент повинен вміти:*

- обчислювати характеристики таблиці життя
- застосовувати нормальне наближення для знаходження актуарних теперішніх вартостей страхування життя з негайними виплатами, навантаження надійності і відносного навантаження надійності, мінімальної кількості застрахованих осіб при обмеженні зверху відносного навантаження надійності для основних типів страхування (пожиттєве, строкове, мішане, відкладене пожиттєве, відкладене строкове, зростаюче (спадне) щорічне і неперервно зростаюче)

Курс забезпечує набуття таких фахових компетентностей:  
ЗК 1, ЗК 4, ЗК 5, ФК 1, ФК 2, ФК 4, ФК 9, ФК 10;

та програмних результатів навчання:

ПРН 2, ПРН 4, ПРН 9, ПРН 10, ПРН 12, ПРН 13, ПРН 16,  
ПРН 17, ПРН 18.

<b>Ключові слова</b>	тривалість життя, функція виживання, майбутня тривалість життя, цілочисельна майбутня тривалість життя, сила смертності, інтенсивність смертності, процентиль, нормальне наближення, пожиттєве страхування, страхування на дожиття, строкове страхування, мішане страхування, відкладене пожиттєве страхування, відкладене строкове страхування
<b>Формат курсу</b>	Очний Проведення лекцій, практичних занять і консультацій.
<b>Теми</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тривалість життя і функція виживання. Майбутня тривалість життя. Цілочисельна майбутня тривалість життя</li> <li>2. Сила (інтенсивність) смертності. Основні розподіли (закони) майбутньої тривалості життя</li> <li>3. Невід'ємні неперервні та дискретні випадкові величини</li> <li>4. Лінійна, експоненційна та гармонійна інтерполяції</li> <li>5. Процентиль</li> <li>6. Нормальне наближення</li> <li>7. Пожиттєве страхування</li> <li>8. Страхування на дожиття</li> <li>9. Строкове страхування</li> <li>10. Мішане страхування</li> <li>11. Відкладене пожиттєве страхування</li> <li>12. Відкладене строкове страхування</li> <li>13. Страхування зі змінними виплатами</li> <li>14. Диференціальні рівняння</li> </ol>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Іспит
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу потрібні базові знання з математичного аналізу та теорії ймовірностей.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Презентації, лекції, індивідуальні завдання
<b>Необхідне обладнання</b>	Комп'ютер з доступом до мережі Internet.

<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p><b>Оцінювання:</b> проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за таким співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• засвоєння теоретичного матеріалу: 50% семестрової оцінки, максимальна кількість балів – 50;</li> <li>• іспит: 50% семестрової оцінки, максимальна кількість балів – 50.</li> </ul> <p><b>Академічна доброчесність:</b> робота студентів повинна бути виключно самостійною. Списування, втручання в роботу інших студентів кваліфікуються як прояви академічної недоброчесності.</p> <p><b>Відвідування занять:</b> важлива складова навчання. Усі студенти зобов'язані відвідувати усі лекції, практичні та лабораторні заняття курсу, дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт та індивідуальних завдань.</p> <p><b>Література:</b> всю необхідну для вивчення літературу (лекції) буде надано викладачем; додаткова література використовується виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до пошуку та використання довільних літературних джерел, яких немає серед рекомендованих.</p>
<b>Питання до екзамену (чи питання до контрольної роботи)</b>	<p>Питання до іспиту збігаються з означеннями понять і назвами теорем курсу.</p>
<b>Опитування</b>	<p>Анкет-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенні курсу.</p>

### Схема курсу

	Лекції		Практичні заняття		Самостійна робота
	Тема заняття	К-ть годин	Тема заняття	К-ть годин	К-ть годин
1	Кусково гладкі функції. Тривалість життя і функція виживання. Майбутня тривалість життя.	2			3
2	Цілочисельна майбутня тривалість життя. Випадкові величини цілої кількості періодів життя.	2			3

3	Сила (інтенсивність) смертності. Основні розподіли (закони) майбутньої тривалості життя.	2			3
4	Невід'ємні неперервні випадкові величини. Невід'ємні дискретні випадкові величини.	2			3
5	Функції таблиці життя. Очікувана тривалість життя.	2			3
6	Інші характеристики таблиці життя. Лінійна інтерполяція. Експоненційна інтерполяція. Гармонійна інтерполяція.	2			3
7	Страхові угоди з негайними виплатами. Процентиль. Нормальне наближення.	2			3
8	Страхові угоди з негайними виплатами. Пожиттєве страхування.	2	Страхові угоди з негайними виплатами. Пожиттєве страхування.	2	5
9	Страхові угоди з негайними виплатами. Страхування на дожиття.	2	Страхові угоди з негайними виплатами. Страхування на дожиття.	2	5
10	Страхові угоди з негайними виплатами. Строкове (n-річне) страхування.	2	Страхові угоди з негайними виплатами. Строкове (n-річне) страхування.	2	5
11	Страхові угоди з негайними виплатами. Мішане страхування.	2	Страхові угоди з негайними виплатами. Мішане страхування.	2	5
12	Страхові угоди з негайними виплатами. Відкладене (відтерміноване) пожиттєве страхування.	2	Страхові угоди з негайними виплатами. Відкладене (відтерміноване) пожиттєве страхування.	2	5
13	Страхові угоди з негайними виплатами. Відкладене (відтерміноване) строкове (n-річне) страхування.	2	Страхові угоди з негайними виплатами. Відкладене (відтерміноване) строкове (n-річне) страхування.	2	5
14	Страхові угоди з негайними виплатами. Зростаюче щорічно пожиттєве страхування. Неперервно зростаюче пожиттєве страхування.	2	Страхові угоди з негайними виплатами. Зростаюче щорічно пожиттєве страхування. Неперервно зростаюче пожиттєве страхування.	2	5
15	Страхові угоди з негайними виплатами. Зростаюче щорічно строкове (n-річне) страхування. Неперервно зростаюче строкове (n-річне) страхування. Спадне щорічно строкове (n-річне) страхування. Неперервно спадне строкове (n-річне) страхування.	2	Страхові угоди з негайними виплатами. Зростаюче щорічно строкове (n-річне) страхування. Неперервно зростаюче строкове (n-річне) страхування. Спадне щорічно строкове (n-річне) страхування. Неперервно спадне строкове (n-річне) страхування.	2	5
16	Диференціальні рівняння.	2			3
<b>Разом</b>		<b>32</b>		<b>16</b>	<b>64</b>