

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет математики та інформатики

(назва факультету/навчально-наукового інституту)

Кафедра математичного моделювання

(назва кафедри)

Декан

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Мартинюк О.В.

2024 року

“ 25 ” 06

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

Актуарна математика

(назва навчальної дисципліни)

вибіркова

(вказати: обов'язкова / вибіркова)

Освітньо-професійна програма "Системний аналіз"

(назва програми)

Спеціальність 124 – Системний аналіз

(вказати: код, назва)

Галузь знань 12 – Інформаційні технології

(вказати: шифр, назва)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

(вказати: перший бакалаврський/другий магістерський)

Факультет математики та інформатики

(назва факультету/ навчально-наукового інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання українська

(вказати: на якій мові читається дисципліна)

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни Актварна математика складена відповідно до освітньо-професійної програми "Системний аналіз", затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 7 від 29 квітня 2024 р.)

Розробники: канд. ф.-м.н., доц. Дорошенко І.В.

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри математичного моделювання

Протокол № 18 від "25" червня 2024 року

Завідувач кафедри

(підпис)

Черевко І.М.

(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики

Протокол № 11 від "25" червня 2024 року

Голова методичної ради факультету
математики та інформатики

(підпис)

Сікора В.С.

(прізвище та ініціали)

1. Мета навчальної дисципліни: формування у студентів наукової уяви про випадкові величини, які можуть описувати індивідуальні позови до страхової компанії, випадкові процеси, які адекватно описують процес надходження позовів до страхової компанії, короткострокові моделі функціонування страхової компанії; формування вмінь з обчислювання ймовірності банкрутства, страхових премій, очікуваної кількості позовів.

Основними завданнями навчальної дисципліни «АктUARна математика» є набуття практичних навичок і знань в області постановки і розв'язування типових задач актуарної математики.

2. Результати навчання: Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати: ймовірнісно-статистичний підхід до розв'язування задач; точні і наближені способи розрахунку ймовірностей банкрутства, страхових премій, припущення, яких базуються короткострокові моделі функціонування страхової компанії, вплив додаткових умов страхування на очікувану величину позову до страхової компанії.

вміти: використовувати ймовірнісно-статистичні методи при розв'язуванні конкретних практичних задач, моделювати ризики за допомогою ЕОМ

Розвинути у студентів наступні компетентності:

Загальні та фахові компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК09. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації

ФК4. Здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, виокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формулювати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними.

ФК9. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі.

Програмні результати навчання:

ПР12. Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота індивідуальні		
Денна	4	8	3	90	22	22	-	-	46	-	залік

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Моделі індивідуальних позовів і моделі процесу позовів												
Тема 1. Дискретні і неперервні моделі індивідуального позову	9	2	2	-		5						
Тема 2. Моделі процесу позовів. Статична модель.	9	2	2	-		5						
Тема 3. Моделі процесу позовів. Динамічна модель.	9	2	2	-		5						
Усього	27	6	6	-		15						
Змістовий модуль 2. Модель індивідуального ризику												
Тема 1. Модель індивідуального ризику, точний розрахунок ймовірності банкрутства	15	4	3	-		5						

Тема 2. Наближений розрахунок ймовірності банкрутства (гауссове наближення).	15	2	3	-		5						
Тема 3. Принципи призначення страхових премій		4	4	-		6						
Усього	36	10	10	-		16						
Змістовий модуль 3. Модель колективного ризику												
Тема 1. Модель колективного ризiku. Точний розрахунок ймовірності банкрутства	10	2	2	-		5						
Тема 2. Складений пуассонів і складений від'ємно біноміальний розподіли	15	2	2	-		5						
Тема 3. Наближені методи розрахунку ймовірності банкрутства. Гаусове та гамма наближення	15	2	2	-		5						
Усього	27	6	6	-		15						
Усього годин	90	22	22	-		46						

3.3. Тематика практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Моделювання дискретних випадкових величин	2
2	Моделювання неперервних випадкових величин	2
3	Статична і динамічна модель процесу позовів (моделювання пуассоної ВВ, від'ємно-біноміальної ВВ, пуассонового процесу)	2
4	Обробка статистичних даних	4
5	Розрахунок ймовірності банкрутства в моделі індивідуального ризику	4

6	Точний розрахунок ймовірності банкрутства в моделі колективного ризику	4
7	Наближені методи розрахунку ймовірності банкрутства в моделі колективного ризику	4

3.4. Самостійна робота студента (ІНДЗ)

Самостійна робота полягає в ознайомленні з питаннями, які недостатньо висвітлюються в лекціях шляхом опрацювання рекомендованої літератури.

№ з/п	Назва теми (форма контролю)	Кількість балів
1	Принципи призначення страхових премій	10
2	Гама-наближення для розрахунку ймовірності банкрутства в моделі колективного ризику	10
3	Моделювання дискретних і неперервних випадкових величин	10
4	Моделювання ризиків	10

4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

У викладання курсу використовуються такі освітні технології:

- Лекції та їх презентації.
- Онлайн-лекції.
- Практичні заняття.
- Групова робота, коли студенти розв'язують практичні завдання.
- Онлайн-тести та опитування: Використання системи MOODLE

Електронні підручники і ресурси репозитарію ЧНУ

Методи навчання:

МН 1 - лекція-візуалізація;

МН 8 – робота з тестами;

МН 9 – робота в групах;

МН 12 – дистанційне навчання з використанням відповідних онлайн-платформ

5. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

5.1. Критерієм підсумкового оцінювання

Система оцінювання рівня навчальних досягнень ґрунтується на принципах ECTS та є накопичувальною. Протягом семестру студенти виконують 7 практичних робіт. Кожна практична роботи оцінюється кількістю балів за таблицею, наведеною нижче.

Виконуючи завдання практичної роботи, студент повинен оформити і завантажити для подальшої перевірки.

50% балів, відведених на оцінювання ПР, студент отримує за правильно розв'язанні завдання та оформлений звіт. Решта 50% балів виставляється після захисту студентом виконаного звіту. На захисті звіту з ПР студент має відповісти на питання щодо постановки задачі та алгоритму розв'язання завдань ПР. При відповіді на теоретичні питання у випадку неістотної помилки знімається 10-20% балів, а у випадку істотної 20-40% балів, якщо ж студент не опанував теоретичний матеріал, плутається в означеннях, наводить логічно невірні твердження, то знімається до 50% балів від усієї суми балів за ПР.

Максимальна кількість, яку можна набрати на підсумковому модулі (тестування) – 40 балів.

Підсумкова оцінка виставляється за результатами суми балів, набраних на змістових модулях під час семестру та підсумковому модулі згідно з нижче наведеною таблицею.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)									Кількість балів (залік)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль №1			Змістовий модуль № 2			Змістовий модуль № 3				
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	40	100
5	5	5	10	15	-	10	-	10		

5.2. Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Зараховано	A (90-100)	відмінно
Зараховано	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Зараховано	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незараховано	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

Засоби оцінювання

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання можуть бути:

- перевірка викладачем та захист студентами письмових звітів про виконання кожної практичної роботи,
- експрес-опитування,
- тестові завдання.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

Види та форми контролю

1. Поточний (захист практичних робіт, опитування теоретичного матеріалу)
2. Модульний (тестування, виконання завдань)
3. Підсумковий (залік)

7. Рекомендована література

Основна

1. Оленко А.Я. Актуарна математика. Задачі. Навчально-методичний посібник. – К: НаУКМА, 2005. – 76 с.
2. Дмитришин Р.І., Русин Р.С. Вступ у страхування та фінансову математику. НАІР: ІваноФранківськ, 2023.
3. Антонюк С.В., Малик І.В., Ясинський В.К. Математичні моделі страхової математики: навч.посібник – Чернівці:ЧНУ, 2011. – 204 с.
4. Корольок В.С., Ясинський В.К. Курс теорії ймовірностей, випадкових процесів і математичної статистики. – Чернівці: Золоті літаври, 2005. – 525с.
5. Юрченко І.В., Ясинська Л.І., Ясинський В.К. Курс комп'ютерного статистичного моделювання. – Чернівці: «Прут», 2003. – 416с.
6. Bowers, N. L.; Gerber, H. U.; Hickman, J. C. Actuarial mathematics. - Society of Actuaries, 1997.
7. 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.

Допоміжна

1. Довгай Б.В., Козаченко Ю.В., Розора І.В. Моделювання випадкових процесів у фізичних системах: навч.посібник – К:ВПЦ «Задруга», 2010. – 230 с.
2. Promislow, S David. Fundamentals of Actuarial Mathematics. 3rd ed. Chichester: John Wiley, 2015.

8. Інформаційні ресурси

1. <https://actuaries.org.uk/qualify/curriculum/actuarial-mathematics/resources-for-cm1>