

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра алгебри і математичного аналізу



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної і
навчальної роботи та рекрутації,
проф. Гаврилюк С. В.

Протокол № 2 від 19.10. 2018 р.

ПРОГРАМА
нормативної навчальної дисципліни
ФІНАНСОВА ТА АКТУАРНА МАТЕМАТИКА

підготовки _____ магістра _____

спеціальності 111 Математика та 014 Середня освіта Математика)

освітньої програми (спеціалізації) Математика

Програма нормативної навчальної дисципліни «Фінансова та актуарна математика» підготовки магістрів галузі знань 11 Математика та статистика, спеціальності 111 Математика та галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 014 Середня освіта (Математика) за освітньою програмою Математика. – 29 червня 2018 року. – 12 с.

Розробник: Ханін О.Г., доцент кафедри алгебри і математичного аналізу, кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Рецензент: Мамчич Т.І., доцент кафедри вищої математики та інформатики, кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри алгебри і математичного аналізу
протокол № 2 від 05. 09. 2018 р.

Завідувач кафедри:



(Кальчук І.В.)

Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією факультету інформаційних систем, фізики та математики
протокол № 1 від 06. 09. 2018 р.

Голова науково-методичної



комісії факультету:

(Полетило С.А.)

Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки

Ханін О.Г., 2018

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	11 Математика та статистика та 01 Освіта/Педагогіка, 111 Математика та 014 Середня освіта (Математика), Математика, магістр	Нормативна
Кількість годин/кредитів 210 / 7		Рік навчання 6
		Семестр 11
ІНДЗ: немає		Лекції 30 год.
		Практичні 30 год.
		Самостійна робота 138 год.
		Консультації 12 год.
	Форма контролю: екзамен	

2. АНОТАЦІЯ КУРСУ

Фінансова та актуарна математика інтенсивно розвиваються у світі разом із зростанням ролі та обсягів надання фінансових, зокрема страхових послуг. Професія актуарія є в даний час надзвичайно витребуваною та високо оплачуваною. Тому вивчення курсу фінансової та актуарної математики представляється достатньо актуальним.

Предметом курсу є математичні моделі та методи у страховій справі

Міждисциплінарні зв'язки: для освоєння дисципліни «Фінансова та актуарна математика» використовуються знання, вміння, навички, способи діяльності та установки, отримані і сформовані в ході вивчення наступних дисциплін: «Математичний аналіз», «Дискретна математика», «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Теорія випадкових процесів» та ін.

Метою викладання навчальної дисципліни «Фінансова та актуарна математика» є ознайомлення студентів з колом задач майнового страхування, які потребують математичних методів дослідження, а також змістом відповідних математичних, зокрема ймовірнісних, методів.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Фінансова та актуарна математика» є застосування при розрахунку страхових тарифів таких понять як принцип еквівалентності ризиків страховика та страхувальника, принцип пропорційного відшкодування, ризикова премія, ризикова надбавка, нетто- та бруто-премія, умовна та безумовна франшиза, необхідний початковий капітал та обсяг перестраховування тощо.

3. КОМПЕТЕНЦІЇ

Студенти повинні володіти

- основними актуарними принципами;
- методикою розрахунку одночасної та періодичної ризикової премії, ризикової премії в умовах фіксованої та розподіленої шкоди, звичайного та комбінованого страхування;
- методикою розрахунку ризикової надбавки, нетто- та бруто-премії в умовах достатнього та недостатнього початкового капіталу, без використання та з використанням перестраховування;
- поняттям умовної та безумовної франшизи та вміти їх застосовувати до реальних задач розрахунку страхових тарифів у майновому страхуванні.

4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практ.	Конс.	Сам. роб.
Змістовий модуль I. Основні актуарні принципи, розрахунок ризикової премії					
Тема 1. Основна актуарні принципи. Поняття страховика, страхувальника, страхової суми, сучасної вартості майна, шкоди. Складові страхового тарифу. Ризикова премія. Принцип еквівалентності ризиків страховика та страхувальника для однієї угоди та портфелю однорідних угод. Принцип пропорційного відшкодування.	13	4	4	1	4
Тема 2. Розрахунок одночасної та періодичної ризикової премії. Одночасна ризикова премія в умовах фіксованої шкоди. Одночасна ризикова премія в умовах розподіленої шкоди. Періодична ризикова премія.	45	6	6	3	30
Тема 3. Деякі приклади страхування. Приклад комбінованого страхування. Приклад страхування цивільної відповідальності власника автомобіля.	39	4	4	1	30
Разом за змістовним модулем I	97	14	14	5	64

Змістовий модуль II. Ризикова надбавка: розрахунок нетто- та бруutto-премії					
Тема 4. Ризикова надбавка, нетто- та бруutto-премія. Ризикова надбавка: її з міст та методика розрахунку. Відносна ризикова надбавка. Ступінь ризику. Нетто- та бруutto-премія, її зміст, значення та розрахунок.	49	8	8	3	30
Тема 5. Межі відповідальності страховика. Безумовна франшиза. Умовна франшиза. Врахування франшизи при розрахунку нетто- та бруutto-премії.	31	4	4	2	21
Тема 6. Підвищення надійності страховика. Використання початкового капіталу та розрахунок його необхідного обсягу. Перестраховання, його призначення та вплив на страховий тариф.	33	4	4	2	23
<i>Разом за змістовним модулем II</i>	113	16	16	7	74
Всього годин	210	30	30	12	138

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Опрацювати наступні теоретичні питання:

1. Фінансова математика - основа кількісного аналізу фінансових операцій
2. Час як фактор у фінансових розрахунках
3. Відсотки, види процентних ставок
4. Нарощування і дисконтування по простим процентним ставкам
5. Формула нарощення та погашення заборгованості частинами
6. Нарощення відсотків в споживчому кредиті
7. Дисконтування за простими процентними ставками
8. Нарощення за обліковою ставкою
9. Прямі та обернені задачі при нарахуванні відсотків і дисконтуванні за простими ставками
10. Визначення терміну позики і розміру відсоткової ставки
11. Конверсія валюти та нарощення відсотків

12. Складні відсотки
13. Нарахування складних річних відсотків
14. Порівняння зростання по складним і простим відсоткам
15. Нарощення відсотків t раз на рік.
16. Номінальна і ефективна ставки
17. Дисконтування за складною ставкою
18. Операція зі складною обліковою ставкою
19. Порівняння інтенсивності процесів нарощення і дисконтування по різних видах процентних ставок
20. Визначення терміну позики і розміру процентної ставки
21. Безперервне нарощування і дисконтування, безперервні відсотки

Розв'язати наступні задачі:

1. Автомобіль вартістю 10000 у.о. застрахований від угоду на повну вартість, а також від аварії. Ймовірність угоду становить 0,03, при цьому шкода дорівнює повній вартості автомобіля. Ймовірність аварії становить 0,05, в цьому випадку шкода розподілена рівномірно.

Визначити:

- a) одночасні ризикові премії при роздільному страхуванні,
- b) одночасні ризикові премії при комбінованому страхуванні,
- c) обчислити нетто-премії при роздільному страхуванні, вважаючи ризикові надбавки рівними середньоквадратичним відхиленням, а портфель складається з 2500 однорідних угод,

2. Автомобіль вартістю 12000 у.о. застрахований від аварії, ймовірність якої дорівнює 0,05. Шкода розподілена рівномірно. Знайти одночасну ризикову премію та проаналізувати зміни цієї премії при наявності умовної та безумовної франшизи у розмірі 1000, 2000, 3000 у.о.

3. У портфелі - 1000 однорідних угод страхування автомобілів від угоду. Автомобілі страховані на повну вартість 12000 у.о.. Ймовірність страхового випадку становить 0,02.

Знайти:

- a) одночасну ризикову премію,
- b) нетто-премію, вважаючи ризикову надбавку, рівною середньоквадратичному відхиленню,
- c) квартальну ризикову премію при рівномірному розподілі ймовірності страхового випадку на протязі року при умові, що знецінення грошей становить 12% у рік.

4. Котедж куплено за 200000 у.о. Через 2 роки власник вирішив його застрахувати від пожежі. Страховик оцінив об'єкт у 180000 у.о. Сторони домовилися про страхову суму 150000 у.о. і заключили угоду на 1 рік. Через півроку будинок

згорів. Експерт оцінив те, що від нього залишилося у 60000 у.о. Яку компенсацію отримає страхувальник?

5. При виникненні страхового випадку, ймовірність якого 0,05, величина шкоди розподілена дискретно за законом

X (у.о.)	200	500	800	1000
P	0,3	0,4	0,2	0,1

Знайти середню величину та дисперсію збитків страховика.

6. Знайти в умовах задачі 5 середні збитки страховика, якщо об'явлена франшиза 300 у.о. (безумовна; умовна)

7. Знайти в умовах задачі 5 середню величину збитків страховика, якщо страхова сума складала 700 у.о. (у разі пропорційного відшкодування; у разі відшкодування за правилом першого ризику).

8. В угоді вогневого страхування котеджу вартістю 200000 у.о. оцінити «економію» страхувальника на розмірі ризикової премії, якщо він заключить «комбіновану» угоду, порівняно із загальною вартістю чотирьох окремих угод. Угода передбачає страхування від наступних випадків:

від пожежі, ймовірність якої дорівнює 0,004,

від удару блискавки, ймовірність якого 0,002,

від вибуху, ймовірність якого 0,003,

від падіння літального апарату, ймовірність чого становить 0,001.

9. На страховому ринку даний ризик страхують дві компанії. Портфель однієї з них містить 400 однакових угод, а іншої – 900 угод. Яку ризикову премію і яку нетто-премію назначить кожний з страховиків, якщо страхова сума дорівнює 1000 у.о., ймовірність страхового випадку складає 0,01, майно знищується повністю і, відповідно, шкода повністю компенсується. Страховики зобов'язані забезпечити ймовірність виживання 95%, не маючи початкового капіталу і не користуючись перестрахованням.

10. Портфель містить 800 угод, в кожній з яких страхова сума дорівнює 5000 у.о., а ймовірність страхового випадку 0,01. Ризикова надбавка не може перевищувати 25%. Страховик зобов'язаний забезпечити надійність 99%. Який початковий капітал він повинен мати?

11. В умовах задачі 10 страховик не має власних коштів і повинен заключити угоду про перестраховання. У перестраховика ризикова надбавка дорівнює 30%. Обчислити нетто-премію в угоді перестраховання.

12. Портфель складає 500 однорідних угод, ймовірність страхового випадку 0,01, страхова сума 10 о.с.с.- виплачується повністю при настанні страхового випадку, надбавка складає 20%. Знайти надійність, забезпечену нетто-премією.

13. В портфелі компанії 30 угод з ймовірністю страхового випадку 0,01 та страховою сумою 1000 у.о. Які кошти повинен мати страховик, щоб з практичною достовірністю (0,999) гарантувати виконання своїх зобов'язань,

6. РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Таблиця 3

Поточний контроль						Модульний контроль		Загальна кількість балів
Модуль 1						Модуль 2		
Змістовний модуль 1			Змістовний модуль 2			МКР 1	МКР 2	
T1	T2	T3	T 4	T 5	T 6	30	30	100
5	8	7	8	6	6			

Шкала оцінювання

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
	для екзамену
90 – 100	Відмінно (A)
82 – 89	Дуже добре (B)
75 - 81	Добре (C)
67 -74	Задовільно (D)
60 - 66	Достатньо (E)
1 – 59	Незадовільно (FX)

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бурроу К. *Основы страховой статистики*/ К.Бурроу -“Анкил”, М., 1992, 92 с.
2. Гвозденко А.А. *Финансово-экономические методы страхования*/ А.А.Гвозденко - М., Финансы и статистика, 1998, 180 с.
3. Ковтун І. О. *Основы актуарних розрахунків: Навчальний посібник* / І. О. Ковтун, М. П. Денисенко, В. Г. Кабанов — К.: ВД «Професіонал», 2008. — 480 с.
4. Козьменко О.В. *Актуарні розрахунки : навчальний посібник*/ О. В. Козьменко, О. В. Кузьменко. - Суми: Університетська книга, 2011. - 224 с.
5. Корнилов И.А. *Основы актуарных расчетов*/ И.А.Корнилов - МЭСИ, М., 1997, 117с.

6. Корнилов И.А. *Актuarные расчеты в имущественном страховании* / И.А.Корнилов - М., МЭСИ, 1998, 104 с.
7. Пістунов І.М. *Актuarні розрахунки: Навчальний посібник*/ І.М.Пістунов - Дніпропетровськ, РВК НГУ, 2004. - 164 с.
8. Практикум по страховому делу. Под ред. В.И. Рябикина - М., Финстатинформ, 1998, 72 с.
9. Рябикин В.И. *Актuarные расчеты* / В.И.Рябикин - Финстатинформ, М., 1996, 92 с.
10. Фалин Г.И. *Математический анализ рисков в страховании*/ Г.И.Фалин - РЮИД., М., 1994, 130 с.
11. Четыркин Е.М. *Финансовая математика: Учеб.* - М.: Дело, 2000.- 400 с.
12. Штрауб Э. *Актuarная математика имущественного страхования*/ Э.Штрауб - КРОКУС-Т, М., 1993, 150 с.

8. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЕКЗАМЕНУ

Екзамен проводиться у письмовій формі. Екзаменаційний білет складається з одного теоретичного питання та двох задач.

Питання, що виносяться на екзамен:

1. Поняття страховика, страхувальника, страхової суми, сучасної вартості майна, шкоди, їх співвідношення.
2. Основні актуарні принципи.
3. Одночасна ризикова премія в умовах фіксованої шкоди.
4. Одночасна ризикова премія в умовах розподіленої шкоди.
5. Періодична ризикова премія та особливості її обчислення.
6. Комбіноване страхування та його переваги.
7. Методика страхування цивільної відповідальності власника автомобіля.
8. Ризикова надбавка та надійність і конкурентоспроможність страхової компанії.
9. Методика розрахунку ризикової надбавки.
10. Відносна ризикова надбавка. Ступінь ризику.
11. Нетто- та бруто-премія, їх зміст, значення та розрахунок.
12. Поняття, мета та види франшизи, її вплив на страховий тариф.
13. Врахування франшизи при розрахунку нетто- та бруто-премій.
14. Розрахунок обсягу початкового капіталу.
15. Перестраховання: мета, обчислення необхідного об'єму, вплив на страховий тариф.