

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Л. Толстик

28.03.2016

Регистрационный № УД-2952/уч.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РИСКОВ СТРАХОВАНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-31 03 05 Актуарная математика

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 03 05-2013 и учебного плана УВО № G31-168/уч. 2013 г., №G31и-193/уч. 2013.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Лаппо П.М. доцент кафедры теории вероятностей и математической статистики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Г.А. Хацкевич, заведующий отделом инноватики и моделирования ГНУ «Институт экономики НАН Беларуси», доктор экономических наук, профессор;
Е.Н. Орлова, доцент кафедры математического моделирования и анализа данных факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой теории вероятностей и математической статистики Белорусского государственного университета
(протокол № 10 от 29.03.2016 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол № 5 от 28.04.2016 г.)



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Математические модели рисков страхования» знакомит студентов с различными математическими моделями рисков, которые могут возникать в страховании. Основное внимание уделяется экономическим принципам и вытекающим из них математическим моделям, являющимся аналитической базой для определения эффективности страховых контрактов. При этом исследуется роль вероятностных представлений о характере исков страховой компании. Рассматриваются типы страхования и перестрахования, вероятности разорения.

Дисциплина является дисциплиной государственного компонента цикла специальных дисциплин.

Основой для изучения данной дисциплины является учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика». Изучение учебной дисциплины «Математические модели рисков страхования» позволяет дать студентам базу, необходимую для успешного усвоения материала учебных дисциплин специализации, а также получить знания, необходимые им в дальнейшем для успешной работы.

Требования к академическим компетенциям специалиста

Специалист должен:

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

Требования к социально-личностным компетенциям специалиста

Специалист должен:

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

Требования к профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен быть способен:

Расчетно-финансовая деятельность

ПК-3. Применять методы математического анализа и моделирования, информационных технологий в страховании, перестраховании, пенсионном деле, а также при работе с ценными бумагами.

ПК-5. Оценивать последствия различных финансовых решений.

Научно (экспериментально)-исследовательская деятельность

ПК-7. Исследовать финансовые потоки с неопределенностью

Цель преподавания учебной дисциплины «Математические модели рисков страхования»: изложение основных сведений о вероятностно-статистическом анализе математических моделей риска страхования

Основные задачи, решаемые при изучении учебной дисциплины «Математические модели рисков страхования»:

– ознакомление студентов с основными математическими моделями риска страхования;

– демонстрация основных принципов нахождения вероятностных характеристик моделей индивидуального и коллективного рисков;

– развитие практических навыков вычисления вероятности разорения в различных моделях рисков страхования.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- методы представления индивидуальных рисков и их различные аппроксимации;
- модели коллективного риска и аппроксимации распределений коллективного риска;
- влияние перестрахования на вероятность разорения.

уметь:

- находить различные вероятностные характеристики моделей индивидуального и коллективного рисков;
- находить вероятность разорения в различных моделях;
- оценивать влияние перестрахования на вероятность разорения.

владеть:

- методами вычисления вероятностных характеристик моделей индивидуального и коллективного рисков;
- методами вычисления вероятности разорения в различных моделях

В соответствии с учебным планом специальности 1-31 03 05 «Актуарная математика» учебная программа предусматривает для изучения дисциплины всего 158 часов, из них 68 аудиторных часов, в том числе лекций – 34 часа, практических занятий – 34 часа.

Дисциплина изучается на четвертом курсе в седьмом семестре. Форма текущей аттестации – экзамен. Форма получения высшего образования – очная.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел I. Модели индивидуального риска

1.1. Модели индивидуальных исков

Величина индивидуального иска. Совокупный иск. Основные понятия модели индивидуального иска. Модель индивидуального иска в страховании жизни. Модель индивидуального иска в автомобильном страховании.

1.2. Аппроксимация распределений совокупных исков

Суммы независимых случайных исков. Аппроксимация распределений совокупных исков нормальными распределениями. Примеры использования аппроксимации.

Раздел II. Модели коллективного риска для отдельного периода

2.1. Распределение совокупных исков

Понятие коллективного риска. Составное пуассоновское распределение. Составное отрицательное биномиальное распределение. Производящая функция моментов совокупного иска.

2.2. Распределение числа исков

Пуассоновское распределение. Отрицательное биномиальное распределение. Пуассоновское распределение со случайным параметром.

2.3. Распределение величины индивидуального иска

Нормальное распределение. Гамма-распределение. Сдвинутое гамма-распределение. Свойства составного пуассоновского распределения.

Раздел III. Модели коллективного риска для последовательности периодов

3.1. Процессы исков

Свободные резервы страховой компании. Понятие о разорении. Способы описания исковых процессов.

3.2. Подстроечные коэффициенты

Модель непрерывного времени. Теорема о вероятности разорения. Модель дискретного времени.

3.3. Максимальные совокупные потери

Первое падение резервов ниже начального уровня. Величина фонда в момент его первого падения ниже начального уровня. Производящая функция моментов максимальных совокупных потерь.

Раздел IV. Применение теории риска

4.1. Перестрахование стоп-лосс

Вид контракта стоп-лосс перестрахования. Порог удержания. Нетто-премия стоп-лосс перестрахования.

4.2. Влияние перестрахования на вероятность разорения

Соотношение между индивидуальной и коллективной моделями риска. Относительная надбавка перестрахования. Пропорциональное перестрахование. Перестрахование эксцедента убытка и его оптимальные свойства.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Модели индивидуального риска	8	8					
1.1	Модели индивидуальных исков	4	4					Устный опрос
1.2	Аппроксимация распределений совокупных исков	4	4					Решение задач
II	Модели коллективного риска для отдельного периода	10	10					
2.1	Распределение совокупных исков	4	4					Устный опрос
2.2	Распределение числа исков	2	2					Решение задач
2.3	Распределение величины индивидуального иска	4	4					Коллоквиум,
III	Модели коллективного риска для последовательности периодов	10	10					

3.2	Подстроечные коэффициенты	4	4					Устный опрос
3.3	Максимальные совокупные потери	2	2					Решение задач
IV	Применение теории риска	6	6					
4.1	Перестрахование стоп-лосс	2	2					Решение задач
4.2	Влияние перестрахования на вероятность разорения	4	4					Контрольная №2

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Литература

Основная

1. Бауэрс Н. Актуарная математика / Н. Бауэрс [и др.]. - М.: ЯНУС-К, 2001. - 644 с.
2. Гербер Х. Математика страхования жизни / Х. Гербер. - М.: Мир, 1995. - 156 с.
3. Медведев Г.А. Страховая математика: Учебное пособие / Авт.-сост. Г.А. Медведев, В.В. Сечко. - Минск: БГУ, 2003. - 267 с.
4. Фалин Г.И. Введение в актуарную математику / Г.И. Фалин, А.И. Фалин. - М.: МГУ, 1994. - 85 с.
5. Фалин Г.И. Математические основы теории страхования жизни и пенсионных схем / Г.И. Фалин. - М.: АНКИЛ, 2007. - 304 с.

Дополнительная

6. Задачи по курсу «Страховая математика» (с решениями): Учебно-методическое пособие / Авт.-сост. Лаппо П.М. - Минск: БГУ, 2003. - 75 с.
7. Корнилов И.А. Основы страховой математики / И.А. Корнилов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. - 400 с.
8. Кутуков В.Б. Основы финансовой и страховой математики. Методы расчета кредитных, инвестиционных, пенсионных и страховых схем / В.Б. Кутуков. - М.: Дело, 1998. - 304 с.
9. Методические указания к лабораторным занятиям по курсу «Актуарная математика» / Авт.-сост. Г.А. Медведев. - Минск: БГУ, 1999. - 46 с.
10. Рябикин В.И. Страхование и актуарные расчеты / В.И. Рябикин, С.Н. Тихомиров, В.Н. Баскаков - М.: Экономист, 2006. - 464 с.
11. Фалин Г.И. Актуарная математика в задачах / Г.И. Фалин., А.И. Фалин - М.: МГУ, 2003. - 190 с.
12. Шахов В.В. Введение в страхование / В.В. Шахов. - М.: Финансы и статистика, 1999. - 288 с.

Примерный перечень вопросов к коллоквиуму

1. Модели индивидуальных исков.
2. Суммы независимых исков. Пример.
3. Аппроксимация распределения совокупного иска нормальным распределением. Пример.
4. Пример использования нормальной аппроксимации распределения совокупного иска для определения порога удержания.
5. Некоторые аппроксимации распределения совокупного иска.
6. Модель коллективного риска.

7. Выбор распределений для числа исков и самих исков в модели коллективного риска
8. Свойства составного пуассоновского распределения. Теорема о сумме независимых случайных величин, имеющих составные пуассоновские распределения.
9. Теоремы о свойствах составных пуассоновских распределений.
10. Рекуррентный метод нахождения распределения совокупного иска.
11. Аппроксимация составных пуассоновских распределений нормальными.
12. Аппроксимация составных отрицательных биномиальных распределений нормальными.

Результат выполнения – письменный ответ.

Темы заданий для контрольной работы №1

1. Процессы исков
2. Подстроечные коэффициенты
3. Максимальные совокупные потери
4. Перестрахование стоп-лосс

Темы заданий для контрольной работы №2

1. Процессы исков
2. Подстроечные коэффициенты
3. Максимальные совокупные потери
4. Перестрахование стоп-лосс
5. Влияние перестрахования на вероятность разорения

Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

Для диагностики компетенций в рамках учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы:

- устная форма: опрос и экзамен;
- письменная форма: коллоквиум и 2 контрольных работы;

Контрольные мероприятия проводятся в соответствии с учебно-методической картой дисциплины. В случае неявки на контрольное

мероприятие по уважительной причине студент вправе по согласованию с преподавателем выполнить его в дополнительное время. Для студентов, получивших неудовлетворительные оценки за контрольные мероприятия, либо не явившихся по неуважительной причине, по согласованию с преподавателем и с разрешения заведующего кафедрой мероприятие может быть проведено повторно.

Результаты проведения коллоквиума и контрольной работы учитываются при формировании рейтинговой оценки текущей успеваемости в семестре.

Итоговая аттестация предусматривает проведение экзамена. При этом рекомендуется использовать оценивание успеваемости на основе рейтинговой оценки текущей успеваемости в семестре.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
Инвестиции и управление портфелем ценных бумаг	Кафедра теории вероятностей и математической статистики	Предложений нет	Оставить содержание учебной дисциплины без изменений, протокол № 10 от 29.03.2016 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на _2017/2018 учебный год

№№ Пп	Дополнения и изменения	Основание
	Дополнений и изменений нет	

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики (протокол № 17 от 27.06. 2017 г.)


Заведующий кафедрой
доктор физ.-мат. наук,
профессор
(ученая степень, звание)



(подпись)

Н.Н.Труш

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета
кандидат физ.-мат. наук,
доцент
(ученая степень, звание)



(подпись)

П.А.Мандрик

(И.О.Фамилия)