



Правительство Российской Федерации

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

**Факультет Экономики
Отделение статистики, анализа данных и демографии**

**Программа дисциплины
"Актуарные расчеты в рисковом видах страхования"**

для направления 080100.68 «Экономика» подготовки магистра
для магистерской программы "Статистический анализ экономических и социальных
процессов"

Автор программы:

Миронкина Ю.Н., к.т.н., доцент, [ymironkina@hse.ru](mailto:yironkina@hse.ru)

Одобрена на заседании кафедры Статистических методов «__»_____ 2014 г.
Зав. кафедрой **Мхитарян В.С.**

Рекомендована секцией УМС [Введите название секции УМС] «__»_____ 2014 г.
Председатель [Введите И.О. Фамилия]

Утверждена УС факультета Экономики «__»_____ 2014 г.

Ученый секретарь [Введите И.О. Фамилия] _____ [подпись]

Москва, 2014

Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.



1 Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления подготовки 080100.68 «Экономика» подготовки магистров, изучающих дисциплину "Актуарные расчеты в рисковом видах страхования".

Программа разработана в соответствии с:

- Образовательным стандартом НИУ ВШЭ подготовки магистров по направлению 080100.68 «Экономика»;
- Образовательной программой 080100.68 «Экономика» магистратура «Статистический анализ экономических и социальных процессов»;
- Рабочего учебного плана НИУ ВШЭ подготовки магистра по направлению подготовки 080100.68 «Экономика» магистерской программы «Статистический анализ экономических и социальных процессов», утвержденного 25.07.2013 г.

2 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Актуарные расчеты в рисковом видах страхования" являются:

- ознакомление студентов с историей развития и основными понятиями страхования и актуарных расчетов, повышение их страховой культуры;
- освоение студентами современных актуарных методов в рисковом страховании (ином, чем страхование жизни), получение навыков их практического применения для решения реальных задач, возникающих перед специалистами страховых компаний, расширение сферы их будущих профессиональных возможностей;
- выработка студентами компетенций, необходимых для успешного применения рассматриваемого инструментария при решении профессиональных задач в области страхования - расчета страховых тарифов и резервов, построения различных актуарных моделей, формирования перестраховочной политики страховой компании.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Знать:
 - историю развития и основные понятия страхования и актуарных расчетов;
 - структуру страховой премии и принципы ее расчета;
 - виды и отличительные особенности актуарных моделей риска;
 - основные виды и методы оценки резервов в страховании ином, чем страхование жизни;
 - основные виды договоров перестрахования, их особенности и отличия;
 - принципы использования обобщенных линейных моделей (Generalised Linear Models, GLM) в актуарных расчетах;
 - подходы к построению систем бонус-малус (СБМ) в автостраховании;
- Уметь:
 - рассчитывать основные составляющие страховой премии в рисковом страховании;



- выявлять зависимость между тарифной ставкой и параметрами условий договора страхования;
 - моделировать число убытков и величину ущерба в страховом портфеле;
 - оценивать размеры резервов страховой компании, занимающейся страхованием иным, чем страхование жизни;
 - рассчитывать величину премий и выплат страховых компаний при использовании основных договоров перестрахования;
 - строить обобщенную линейную модель зависимости исследуемой переменной от двух факторов;
 - рассчитывать оптимальные системы бонус-малус, основанные на различных принципах.
- Иметь навыки (приобрести опыт):
 - практических расчетов страховых и актуарных показателей;
 - практического применения полученных знаний для решения реальных задач, встречающихся в профессиональной деятельности актуариев, андеррайтеров и аналитиков страховой компании.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Код по ФГОС/ НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
Способность анализировать социально-значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе, и прогнозировать возможное их развитие в будущем	ОНК-4	Владеет основами статистического анализа и прогнозирования социальных, экономических и демографических процессов	Обсуждение на лекциях и семинарах состояния страхового рынка России, практические занятия по анализу основных показателей, влияющих на финансовую устойчивость и конкурентоспособность страховой компании на рынке, расчету страховых премий и страховых резервов.
Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией, способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	ИК-2	Демонстрирует умение работать с компьютером и осуществлять поиск информации в сети интернет; использует пакеты программ для обработки массивов данных, графического представления результатов расчетов.	Работа на практических занятиях в компьютерном классе, выполнение домашних заданий с использованием Word, Excel. Поиск информации для выполнения самостоятельных работ в сети интернет
Способность логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь	СЛК-2	Представляет и интерпретирует результаты проведенных расчетов	Подготовка домашних заданий и лабораторной работы с изложением результатов самостоятельно проведенных расчетов,



Компетенция	Код по ФГОС/ НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
			обсуждение выводов на практических занятиях.
Способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	ПК-5	Использует статистические методы для обработки массива данных, анализа полученных результатов и формулирует обоснованные выводы. Применяет известный математический аппарат для решения типовых математических задач, возникающих в области данной дисциплины.	Подготовка лабораторной работы по исследованию риска в автостраховании, построение и выбор актуарных моделей. Решение практических актуарных задач с использованием математического и статистического аппарата на семинарах и самостоятельно
Способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	ПК-10	Использует для знакомства с материалами курса и подготовки домашних заданий Word, PowerPoint, использует для статистических расчетов, построения графиков возможности Excel, статистического пакета Statistica.	Работа на практических занятиях в компьютерном классе, выполнение домашних заданий с использованием Excel и Statistica.
Способность использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии	ПК-12	Использует для взаимодействия с преподавателем технологии удаленного доступа.	Проведение заочных консультаций с преподавателем использованием сети интернет.
Способность работать с информацией, имеющейся в официальных статистических источниках и в глобальных компьютерных сетях, использовать методы математико-статистического анализа, моделирования и прогнозирования	ПК-16	Использует методы математико-статистического анализа и моделирования	Решение задач на семинарах и практических занятиях, подготовка домашних заданий и лабораторной работы.
Готовность использовать специальные аналитические пакеты прикладных программ, информационные технологии и базы данных для статистической обработки и анализа информации	ПК-19	Демонстрирует умение работать с аналитическим пакетом, позволяющим исследовать, анализировать количественные данные, представлять различным образом результаты расчетов.	Решение исследовательских задач с использованием расширенных возможностей Excel и аналитического статистического пакета Statistica для построения актуарных моделей. Работа с базами данных в виде реального портфеля убытков договоров автострахования КАСКО.



4 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к циклу дисциплин программы.

Для магистерской программы «Статистический анализ экономических и социальных процессов» настоящая дисциплина является дисциплиной по выбору.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Математический анализ;
- Теория вероятностей;
- Математическая статистика;
- Эконометрика.

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- владеть основами дифференциального и интегрального исчисления;
- знать основы теории вероятностей, уметь работать со случайными величинами, знать основные законы распределения и их числовые характеристики, уметь использовать следствия центральной предельной теоремы;
- знать теоретические основы математической статистики и уметь использовать их на практике – строить точечные и интервальные оценки параметров, проверять гипотезы;
- знать основы регрессионного анализа и построения линейной множественной регрессии.

Основные положения дисциплины могут быть использованы в дальнейшем в профессиональной сфере.

5 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы			Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	Практические занятия	
		108	20	4	16	64
1	Основные понятия страхования и актуарных расчетов	10	2	2		6
2	Структура страховой премии и основные подходы к ее расчету в страховании ином, чем страхование жизни	20	4	2	2	12
3	Моделирование числа убытков и величины ущерба в рисковом страховании	18	2		4	12



4	Резервы страховой компании в страховании ином, чем страхование жизни	18	4		2	12
5	Сострахование и перестрахование как методы повышения финансовой устойчивости страховщика	18	4		4	10
6	Обобщенные линейные модели (Generalised Linear Models, GLM) в актуарных расчетах	12	2		2	8
7	Системы бонус-малус (СБМ) в автостраховании	12	2		2	8

6 Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	1 год		Параметры
		1 модуль	2 модуль	
Текущий (неделя)	Домашнее задание 1	5-6 неделя		Домашняя письменная работа (решение по индивидуальным вариантам задач), объем 2-3 листа. Срок сдачи – через 1 неделю после окончания изучения на занятиях тем 1-2.
	Лабораторная работа	7-8 неделя		Лабораторная работа по построению актуарных моделей страхового портфеля. Объем отчета по проведенному исследованию - 15-20 листов. Допускается сдача отчета в формате Word в электронном виде. Срок сдачи – через 1 неделю после окончания изучения на занятиях темы 3.
	Контрольная работа	1 модуль		Аудиторная письменная работа (решение задач по темам 1-2), 80 минут
	Домашнее задание 2		На зачете	Домашняя письменная работа (решение по индивидуальным вариантам практических задач на все темы курса), объем 10-15 листов.
Итоговый	Зачет		2 модуль	Письменный зачет (теоретические вопросы (требующие краткого ответа без пояснений) и 5-6 практических задач (с обоснованным решением) на все темы курса, 180 мин.

Задержка сроков сдачи домашних работ влечет штрафные санкции – 10% от максимального балла за работу за каждую неделю просрочки.



6.1 Критерии оценки знаний, навыков

Формы текущего контроля – три индивидуальные домашние практические работы и одна аудиторная контрольная работа, связанные с основными разделами курса.

Домашнее задание 1 (ДЗ₁) - перевод с английского языка (из текста оригинала задач для подготовки к международным актуарным экзаменам) и решение 7 задач по теории вероятностей из актуарных квалификационных экзаменов (Exam P) Американского общества актуариев (SOA/CAS)). Оценивается правильность и адекватность перевода условия (ознакомление с англоязычными актуарными терминами); правильность и обоснованность решений (знание теории вероятностей). Итоговая оценка выставляется по 10-ти балльной шкале.

Контрольная работа (КР) - аудиторная письменная работа (решение задач по темам 1-2), 80 минут. Проводится на лекции для всех подгрупп одновременно. Оценивается обоснованность решений, правильность оформления с использованием вероятностных и актуарных формул. Каждая задача оценивается отдельно, в соответствие со своим весом, по шкале с 6-ю градациями (таблица 1).

Таблица 1

Шкала градаций оценивания отдельных задач в контрольных работах всех форм контроля по дисциплине

Обозначение	Доля от максимального балла за задачу	Критерий выставления оценки
+	1	Решение задачи полностью верное и обоснованное
+.	0,8	Имеются небольшие замечания к оформлению или решению (задача решена на 80%)
+/-	0,6	Имеются замечания к оформлению и/или решению (задача решена на 60%)
-/+	0,4	Имеются существенные замечания к оформлению и решению (задача решена на 40%)
-.	0,2	Задача почти не решена, имеются некоторые правильные наработки в ее решении (задача решена на 20%)
-	0	Полностью неверное решение

Итоговая оценка выставляется по 10-ти балльной шкале путем суммирования всех баллов (без округления) за отдельные задачи.

Лабораторная работа (ЛР) - домашнее самостоятельное статистическое исследование (по индивидуальным вариантам) на основе предлагаемых методических указаний с использованием пакетов Excel и STATISTICA фрагмента реального страхового портфеля автострахования КАСКО с целью построения актуарных моделей числа страховых случаев и величины ущерба, наступающих в одном договоре страхования. Проверяется умение пользоваться офисным приложением (Excel) и статистическими пакетами (STATISTICA) для статистической обработки большого массива данных и построения актуарных моделей. Оценивается правильность и адекватность применения статистических методов, результаты работы с



базой данных по ее группировке (построение эмпирического вариационного ряда) и дальнейшей статистической обработке, построение актуарных моделей и проверка гипотезы о соответствии исследуемой выборке, графическое представление полученных результатов, их интерпретация и формулировка выводов. Поощряется оригинальность самостоятельной творческой работы над последним разделом исследования. Итоговая оценка выставляется по 10-ти балльной шкале.

Домашнее задание 2 (ДЗ₂) – семестровая домашняя контрольная работа по всем темам курса. Оценивается знание вероятностных и актуарных методов, правильность и обоснованность решения задач и оформление с учетом требуемых формул и теоретических выкладок. Каждая задача оценивается отдельно, в соответствие со своим весом, по шкале с 6-ю градациями (таблица 1). Итоговая оценка выставляется по 10-ти балльной шкале путем суммирования всех баллов (без округления) за отдельные задачи. Обязательным является заполнение листа итогов контрольной работы с промежуточными и окончательными ответами по всем задачам (шаблон его высылается преподавателем). Его отсутствие снижает оценку на 2 балла.

Исходные данные для всех домашних заданий выдаются преподавателем по вариантам.

Форма итогового контроля – зачет в письменной форме.

ЗАЧЕТ (З) - аудиторная письменная работа (теоретический блиц-опрос (10 вопросов, требующих краткого ответа без пояснений) и 5-6 практических задач (с обоснованным решением) на все темы курса. В теоретических вопросах оценивается правильность ответов, знание базовых теоретических основ курса. В решении практических задач оценивается обоснованность решений, правильность ответов и оформления с использованием вероятностных и актуарных формул. Каждая задача оценивается отдельно, в соответствие со своим весом, по шкале с 6-ю градациями (таблица 1). Итоговая оценка выставляется по 10-ти балльной шкале путем суммирования всех баллов (без округления) за отдельные задачи.

6.2 Порядок формирования оценок по дисциплине

Оценки по всем формам контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

Преподаватель оценивает работу студентов на семинарских и практических занятиях: активность студентов в решении задач у доски и на месте, правильность решения задач на семинаре, выполнение компьютерных заданий на семинаре, и т.д.. Оценки за работу на семинарских и практических занятиях преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Накопленная оценка по 10-ти балльной шкале за активную работу на семинарских и практических занятиях определяется перед итоговым контролем – $O_{\text{ауд}}$.

Накопленная оценка за текущий контроль учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом:

$$O_{\text{накопленная}} = 0,8 \cdot O_{\text{текущий}} + 0,2 \cdot O_{\text{ауд}}$$



где $O_{текущий}$ рассчитывается как взвешенная сумма всех форм текущего контроля, предусмотренных в РУП:

$$O_{текущий} = 0,1 \cdot O_{ДЗ1} + 0,3 \cdot O_{КР} + 0,3 \cdot O_{ЛР} + 0,3 \cdot O_{ДЗ2};$$

Способ округления накопленной оценки текущего контроля и оценки итогового контроля в форме зачета – арифметический, по правилам математики (рабочая ведомость преподавателя ведется в Excel и все оценки сохраняются и участвуют в формулах расчета без промежуточных округлений, округляется только оценка, идущая в ведомость).

Оценки в ведомость – накопленная, итогового контроля в форме зачета и итоговая за курс выставляются после округлений по 10-ти балльной шкале:

Балл	Оценка знаний		Оценка в ведомости
10	блестяще	отлично	зачтено
9	отлично		
8	почти отлично		
7	очень хорошо	хорошо	
6	хорошо		
5	удовлетворительно	удовлетворительно	
4	весьма удовлетворительно		
0-3	неудовлетворительно	неудовлетворительно	не зачтено

Результирующая оценка за дисциплину рассчитывается следующим образом:

$$O_{результ} = 0,5 \cdot O_{накопл} + 0,5 \cdot O_{зач}$$

7 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия страхования и актуарных расчетов

Из истории страхования. Основные понятия страхования. Из истории актуарных расчетов. Этапы развития актуарных расчетов в мире. История развития актуарных расчетов в России. Актуарные расчеты и задачи актуариев. Основные принципы страхования и актуарных расчетов.

Классификация отраслей страхования. Классификация по объектам страхования. Классификация по способам вовлечения в страховые отношения (формы страхования). Международная (функциональная) классификация. Методы распределения ответственности за риск. Полное и частичное страхование. Пропорциональное страхование. Страхование по правилу первого риска. Франшиза и ее виды

Литература по разделу:

1. Миронкина Ю.Н., Сорокин А.С. *Основы актуарных расчетов: учебно-практическое пособие.* – М.: изд.центр ЕАОИ, 2011. – Глава 1.
2. Гомелля В.Б. *Страхование.* М.: МФПА, 2011. -624 с.



3. Шахов В.В. Страхование. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 511 с.
4. Теория и практика страхования. Под ред. Турбиной К.Е. – М.: Анкил, 2003 - 704 с.
5. Федорова Т.А. Основы страховой деятельности. М.: Изд-во "БЕК", 2002, - 768 с.
6. Страхование дело: учеб. для нач. проф. образования/ под ред. Орланюк-Малицкой. М.: Изд. центр «Академия», 2003.
7. Encyclopedia of Actuarial Science. Editors Jozef Teugels, Bjorn Sundt, 2004. – John Wiley & Sons, Inc. – 4209 p.
8. Гражданский кодекс РФ Часть 2 от 26.01.1996 № 14-ФЗ глава 48 «Страхование»
9. Закон РФ от 27.11.1992 г. № 4015-1 (ред. от 28.06.2013) «Об организации страхового дела в Российской Федерации»

Раздел 2. Структура страховой премии и основные подходы к ее расчету в рисковом страховании

Структура страхового тарифа: брутто-премия, нетто-премия, рисковая премия, рисковая надбавка, нагрузка. Расчет рискованной премии. Методы расчета рискованной надбавки. Квантильный принцип расчета рискованной надбавки. Степень риска. Периодические премии.

Использование функции полезности в актуарных расчетах

Литература по разделу:

1. Миронкина Ю.Н., Сорокин А.С. Основы актуарных расчетов: учебно-практическое пособие. – М.: изд.центр ЕАОИ, 2011. – Глава 2.
2. Томас Мак. Математика рискованного страхования / Пер. с нем. - М.: Олимп-Бизнес, 2005. – 432 с.
3. Р.Каас, М.Гувертс, Ж.Дэнэ, М.Денут. Современная актуарная теория риска. Пер. с англ. - М.: Янус-К, 2007. – 376 с.
4. Фалин Г.И., Фалин А.И. Теория риска для актуариев в задачах. – М.: Мир, «Научный мир», 2004. – 240 с.
5. Корнилов И.А. Основы страховой математики. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 400 с.
6. David C. M. Dickson. Insurance Risk and Ruin. - Cambridge University press, 2005. - 229 p.

По окончании 1-2 разделов на аудиторных занятиях студенты сдают Домашнее задание 1 (ДЗ1) и пишут на занятиях аудиторную контрольную работу (КР1).

Раздел 3. Моделирование числа убытков и величины ущерба в рисковом страховании

Модели риска. Индивидуальные модели риска. Расчет точного распределения совокупного ущерба в индивидуальных моделях методом свертки (композиции). Использование метода производящих функций для расчета точного распределения ущерба в

страховом портфеле. Нормальная аппроксимация совокупного ущерба по портфелю. Моделирование совокупного убытка группы рисков в рамках индивидуальной модели.

Коллективные модели риска. Актуарные модели для распределения числа страховых случаев. Смешанные пуассоновские распределения для моделирования числа страховых случаев. Моделирование размера убытка в одном договоре страхования в коллективной модели. Моделирование распределения совокупного ущерба коллективных моделях. Рекурсивная формула Пейнджера

Литература по разделу:

1. Миронкина Ю.Н., Сорокин А.С. *Основы актуарных расчетов: учебно-практическое пособие.* – М.: изд.центр ЕАОИ, 2011. – Глава 3.
2. Томас Мак. *Математика рискованного страхования / Пер. с нем.* - М.: Олимп-Бизнес, 2005. – 432 с.
3. Ж. Лемер. *Автомобильное страхование. Актуарные модели/ Пер. с англ.* - М.: Янус-К, 1998, 2003. – 319 (307) с.
4. Ж. Лемер. *Системы бонус-малус в автомобильном страховании/ Пер. с англ.* - М.: Янус-К, 1998, 2003. – 270 (259) с.
5. Фалин Г.И., Фалин А.И. *Теория риска для актуариев в задачах.* – М.: Мир, «Научный мир», 2004. – 240 с.
6. Бауэрс Н., Гербер Х., Джонс Д., Несбитт С., Хикман Дж. *Актуарная математика.* / Пер. с англ., М.: Янус-К. 2001.
7. David C. M. Dickson. *Insurance Risk and Ruin.* - Cambridge University press, 2005. - 229 p.
8. Stuart A. Klugman, Harry H. Panjer, Gordon E. Willmot. *Loss Models: From Data to Decisions* – John Wiley & Sons, Inc., 2008.– 731 p.
9. Yiu-Kuen Tse. *Nonlife actuarial models. Theory, Methods and Evaluation.* - Cambridge University press, 2009. - 524 p.

После изучения 3 раздела на аудиторных занятиях студенты сдают Лабораторную работу (ЛР) «Моделирования риска в автостраховании» по индивидуальным вариантам.

Раздел 4. Резервы страховой компании в рискованных видах страхования

Страховые резервы – причины и цели создания. Особенности расчета резервов по рисковому страхованию. Классификация резервов по страхованию иному, чем страхование жизни и их предназначение. Общие принципы формирования страховых резервов. Резерв незаработанной премии (РНП). Методы расчета. Резервы заявленных, но не урегулированных убытков (РЗУ). Резервы произошедших, но не заявленных убытков (РПНУ). Методы расчета. Треугольники развития. Метод цепной лестницы. Метод Бернухеттера-Фергюсона. Мультипликативные методы расчета РПНУ. Стабилизационный резерв

Литература по разделу:

1. Миронкина Ю.Н., Сорокин А.С. *Основы актуарных расчетов: учебно-практическое пособие.* – М.: изд.центр ЕАОИ, 2011. – Глава 5.
2. Томас Мак. *Математика рискованного страхования / Пер. с нем.* - М.: Олимп-Бизнес, 2005. – 432 с.
3. Ж. Лемер. *Автомобильное страхование. Актuarные модели/ Пер. с англ.* - М.: Янус-К, 1998, 2003. – 319 (307) с.
4. Приказ Минфина РФ от 11.06.2002 года № 51н «Об утверждении Правил формирования страховых резервов по страхованию иному, чем страхование жизни»
5. Алтынникова И.В., Яковлев М.К. *Страховые резервы: порядок формирования. Бухгалтерский учет. Налогообложение.* – М.: Анкил, 2007. – 112 с.
6. Гомелля В.Б. *Страхование.* М.: МФПА, 2011. -624 с.

Раздел 5. Сострахование и перестрахование как методы повышения финансовой устойчивости страховщика

Из истории сострахования и перестрахования. Сострахование. Основные понятия. Перестрахование. Основные понятия, цели, определения. Методы и формы перестрахования. Факультативное и договорное (облигаторное) перестрахование. Пропорциональное перестрахование. Непропорциональное перестрахование. Определение оптимального уровня собственного удержания страховой компании при перестраховании

Литература по разделу:

1. Миронкина Ю.Н., Сорокин А.С. *Основы актуарных расчетов: учебно-практическое пособие.* – М.: изд.центр ЕАОИ, 2011. – Глава 4.
2. Томас Мак. *Математика рискованного страхования / Пер. с нем.* - М.: Олимп-Бизнес, 2005. – 432 с.
3. Корнилов И.А. *Основы страховой математики.* М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 400 с.
4. Кристоф Пфайфер. *Введение в перестрахование.* – М.: Анкил, 2000. – 155 с.
5. Фалин Г.И., Фалин А.И. *Теория риска для актуариев в задачах.* – М.: Мир, «Научный мир», 2004. – 240 с.
6. *An introduction to reinsurance. Technical publishing. SwissRe.* URL: www.swissre.com
http://media.swissre.com/documents/The_essential_guide_to_reinsurance_updated_2013.pdf

Раздел 6. Обобщенные линейные модели (Generalised Linear Models, GLM) в актуарных расчетах

Обобщенные линейные модели (Generalised Linear Models, GLM) – теоретические основы, определение модели, сходства и отличия с классической линейной регрессионной моделью. Виды функций связи (link function). Использование обобщенных линейных моделей для построения страховых тарифов в актуарных расчетах.

Литература по разделу:

1. D.Anderson, S.Feldblum, C.Modlin, D.Schirmacher, E. Schirmacher, N.Thandi. *A Practitioner`s Guide to Generalised Linear Models,* 2007. – 116 p.

2. *P. Jong, G. Heller. Generalised Linear Models for insurance data. Cambridge University Press, 2008.*
3. *P.Каас, М.Гувертс, Ж.Дэнэ, М.Денут. Современная актуарная теория риска. Пер. с англ. - М.: Янус-К, 2007. – 376 с. - Глава 8.*
4. *P. McCullough and J. Nelder. «Generalised Linear Models». Chapman and Hall, London, 1989.*
5. *S.Rosenlund. Evaluation of GLM in non-life insurance*

Раздел 7. Системы бонус-малус (СБМ) в автостраховании

Построение систем бонус-малус (СБМ) в актуарных расчетах в обязательном страховании автогражданской ответственности владельцев транспортных средств (ОСАГО). Причины использования. Мировой опыт применения систем бонус-малус в Бельгии, Великобритании, Германии, Италии. Существующая в России СБМ, ее особенности.

Определение СБМ. Основная идея построения СБМ. Основные используемые модели числа страховых случаев – отрицательное биномиальное, модель хороших/плохих рисков Лемера, смешанное пуассоновское/обратное гауссовское распределение. Использование принципа ожидаемого значения, принципа дисперсии и принципа нулевой полезности при построении системы бонус-малус. Расчет стандартизованных премий.

Литература по разделу:

1. *Ж. Лемер. Системы бонус-малус в автомобильном страховании/ Пер. с англ. - М.: Янус-К, 1998, 2003. – 270 (259) с.*
2. *Ж. Лемер. Автомобильное страхование. Актуарные модели/ Пер. с англ. - М.: Янус-К, 1998, 2003. – 319 (307) с.*
3. *P.Каас, М.Гувертс, Ж.Дэнэ, М.Денут. Современная актуарная теория риска. Пер. с англ. - М.: Янус-К, 2007. – 376 с. - Глава 6.*

По окончании 7 раздела на аудиторных занятиях студенты сдают Домашнее задание 2 (Д32) и готовятся к зачету по курсу.

8 Образовательные технологии

По всем разделам предусмотрено чтение лекций и проведение практических занятий с решением и обсуждением актуарных задач, статистической обработкой данных журналов убытков договоров страхования на компьютерах и т.д.

По возможности на одной из последних лекций проводится встреча с выпускником бакалавриата/магистратуры отделения статистики, анализа данных и демографии, работающего актуарием в страховой компании с кратким рассказом о своей работе и возможностью студентам задать интересующие вопросы по специальности.

8.1 Методические рекомендации преподавателю

Чтение лекций и проведение практических занятий должно максимально отражать практическую направленность курса, подготовить студентов к возможной работе актуарием или андеррайтером страховой компании. Целесообразно наряду с теоретическим материалом

обсуждать современное состояние страхового рынка, проблемы и задачи, решаемые актуариями страховых компаний. Необходимо отслеживать постоянно меняющееся законодательство по страхованию, актуарной деятельности, расчету страховых резервов и т.д. Важную роль следует уделять поощрению студентов к активной работе, решению практических задач, повышению их страховой культуры.

8.2 Методические указания студентам

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать лекции и семинарские занятия, но и активно готовиться к ним, перед каждым занятием просматривать изученные ранее материалы из курса теории вероятностей, знакомиться с актуальными русскоязычными и англоязычными актуарными источниками.

9 Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

9.1 Тематика заданий текущего контроля

9.1.1 Домашнее задание 1 (ДЗ1).

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Выбрать для своего варианта контрольной работы задачи из файла kontr_English_HSE_questions.pdf (высылается преподавателем, Экзаменационные задачи американских обществ актуариев (на английском языке) SOCIETY OF ACTUARIES/CASUALTY ACTUARIAL SOCIETY).
2. Перевести текст задач на русский язык (см. Словарь страховых терминов [<http://www.insur-info.ru/dictionary/>]).
3. Решить. Все задачи должны иметь обоснованное решение.
4. Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена и отправлена через электронную почту преподавателю в формате Word или сдана на занятиях (в рукописном виде или в формате Word).

Примеры задач:

1. You are given the following information about N , the annual number of claims for a randomly selected insured:

$$P(N=0)=1/2$$

$$P(N=1)=1/3$$

$$P(N>1)=1/6$$

Let S denote the total annual claim amount for an insured. When $N = 1$, S is exponentially distributed with mean 5. When $N > 1$, S is exponentially distributed with mean 8.

Determine $P(4 < S < 8)$.

(A) 0.04

(B) 0.08

(C) 0.12

(D) 0.24

(E) 0.25



2. A charity receives 2025 contributions. Contributions are assumed to be independent and identically distributed with mean 3125 and standard deviation 250. Calculate the approximate 90th percentile for the distribution of the total contributions received.

- (A) 6,328,000
- (B) 6,338,000
- (C) 6,343,000
- (D) 6,784,000
- (E) 6,977,000

3. Let X and Y be identically distributed independent random variables such that the moment generating function of $X + Y$ is

$$M(t) = 0.09e^{-2t} + 0.24e^{-t} + 0.34 + 0.24e^t + 0.09e^{2t}, \text{ for } -\infty < t < \infty.$$

Calculate $P[X \leq 0]$.

- (A) 0.33
- (B) 0.34
- (C) 0.50
- (D) 0.67
- (E) 0.70

4. The stock prices of two companies at the end of any given year are modeled with random variables X and Y that follow a distribution with joint density function

$$f(x, y) = \begin{cases} 2x, & \text{for } 0 < x < 1, x < y < x + 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

What is the conditional variance of Y given that $X = x$?

- (A) $1/12$
- (B) $7/6$
- (C) $x + 1/2$
- (D) $x^2 - 1/6$
- (E) $x^2 + x + 1/3$

9.1.2 Лабораторная работа (ЛР)

Задание для выполнения лабораторной работы

«Моделирование риска в автостраховании»

Исследовать фрагмент реального портфеля крупной московской страховой компании по автострахованию КАСКО за 2009-2012 гг.

1. Подготовить массив исходных данных согласно своему варианту (преподавателем предоставляется файл data.xls, содержащий портфель договоров страхования автокаско, индивидуальные варианты и правило, по которому каждому студенту необходимо составить свой индивидуальный файл для исследования).

2. Построить и проанализировать **распределение числа убытков** (*claim frequency distribution*), произошедших в одном договоре, на соответствие четырем дискретным законам распределения:

- Пуассоновскому;

и трем смешанным (составным) пуассоновским распределениям:

- смешанному Пуассоновскому / гамма (отрицательному биномиальному);
- смешанному Пуассоновскому / обратному гауссовскому;
- модели Лемера «хорошие – плохие риски».

3. Исследовать **распределение величины ущерба** (*claim amount distribution*) при наступлении одного страхового случая (отдельно – без угонов и угоны) и подобрать наиболее подходящее распределение, смоделировав:

- логнормальным,
- экспоненциальным,
- гамма – распределением.

4. Сделать выводы.

Для выполнения лабораторной работы преподавателем предоставляется файл с подробными методическими указаниями по выполнению лабораторной работы и файл данных формата .xls.

Первая часть работы (пп. 1-2 задания) прорабатывается на аудиторных практических занятиях на компьютерах с использованием Excel – совместно изучаются функция ЧАСТОТА для группировки данных и построения вариационного ряда, использование фильтров данных, построение СВОДНЫХ ТАБЛИЦ в Excel, позволяющих эффективно обрабатывать большие массивы данных.

Вторая часть с использованием статистического пакета Statistica выполняется по описанию самостоятельно дома. Исследование распределения ущерба при угонах является выполняемой самостоятельно творческой частью работы.

9.1.3 Домашнее задание 2 (Д32).

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Условия варианта контрольной работы настраиваются по двум цифрам порядкового номера студента в списке подгруппы (выдается преподавателем):
 Первая цифра номера варианта задает k , последняя – r . ($0 \leq k \leq 2$; $0 \leq r \leq 9$).
 По ним конкретизируются условия задач.
2. Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена и отправлена через электронную почту преподавателю в формате Word или сдана на занятиях (в рукописном виде или в формате Word) на листах формата А4, скреплённых или подшитых в папку.
3. Обязательное начало контрольной работы – лист основных итогов (преподавателем высылается шаблон файла итогов).

Далее должны следовать решение, основные использованные формулы, интерпретация полученных результатов и выводы по задаче. Все задачи должны иметь краткое, но обоснованное решение.

Примеры задач:

Задача 1.

Имущество ценой $C = (r + 1)$ тыс. у.е. застраховано от пожара сроком на 1 год. Вероятность страхового случая оценена в $(k + 1)$ %. При пожаре величина ущерба распределена экспоненциально от 0 до стоимости объекта $C = (r + 1)$ тыс. у.е. с плотностью $f(x) = a \cdot \lambda e^{-\lambda x}$

при $0 \leq x \leq C$ (усеченное экспоненциальное распределение), где $\lambda = \frac{1}{100(r + 1)}$ у.е.



Страховщик предложил 5 возможных вариантов договора:

а) полная защита (все варианты);

б) договор с частичной защитой:

- пропорциональная защита с ответственностью страховщика $(40+5r)$ % от ущерба (вариант $r=0$ или 4);
- страхование по правилу первого риска со страховой суммой $(50+3k)$ % от цены объекта (вариант $r=1$ или 5);
- безусловная франшиза $(10+k)$ % от цены объекта (вариант $r=2$ или 6 или 8);
- условная франшиза $(20+r)$ % от цены объекта (вариант $r=3$ или 7 или 9).

Сравнить договор с полной защитой (а) и (б) договор с частичной защитой (по своему варианту). Проанализировать выбранные договора: найти характеристики размера ущерба страховщика (математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации).

Задача 7.

Построить с помощью метода максимального правдоподобия обобщенную линейную модель (Generalised Linear Model) зависимости средних выплат при наступлении страхового случая от марки машины и территории использования автомобиля на основе имеющихся данных о средних выплатах (средней тяжести страхового случая (mean claim severity)):

$M(Y A)$ (в у.е.)	Марка 1	Марка 2
Город	$300 \cdot (r+1)$	$800 \cdot (r+1)$
Сельская местность	$100 \cdot (r+1)$	$500 \cdot (r+1)$

ОЛМ построить с использованием:

- в качестве закона распределения зависимой переменной Y (и ошибок ε) – пуассоновского з.р.;
- в качестве функции связи (link function) – логарифмическую функцию (\ln).

9.2 Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Теоретические вопросы к зачету по курсу «АКТУАРНЫЕ РАСЧЁТЫ В РИСКОВЫХ ВИДАХ СТРАХОВАНИЯ»

1. Основные принципы страхования и актуарных расчетов.
2. Актуарные расчеты. Роль и задачи актуариев страховой компании.
3. Андеррайтинг. Критерии страхуемости риска.
4. Удержание риска. Виды договоров страхования по способу распределения ответственности за риск.
5. Франшиза. Предназначение. Виды франшиз.
6. Расчет математического ожидания и дисперсии ущерба и возмещения и их роль в актуарных расчетах.
7. Структура страхового тарифа. Чем отличаются: рискованная премия, нетто – премия, брутто – премия? Роль основных составляющих в этой структуре
8. Структура страхового тарифа. Рискованная надбавка. Основные подходы к ее расчету. Квантильный принцип. Деление рискованной надбавки между субпортфелями.



9. Структура страхового тарифа и роль в ней нагрузки на ведение дела и прибыль. Основные составляющие нагрузки.
10. Классификация договоров страхования в зависимости от порядка уплаты страховых премий. Единовременная и периодическая премии.
11. Что такое степень риска и какова ее роль в актуарных расчетах? Степень риска при распределенном и фиксированном ущербе. Влияние объема портфеля договоров на степень риска.
12. Использование теории полезности в актуарных расчетах. Принципы построения, вид, свойства, примеры функций полезности.
13. Применение функции полезности в страховании. Выбор наиболее выгодного договора с помощью функции полезности.
14. Актуарные модели – индивидуальные и коллективные.
15. Использование метода сверток и метода производящих функций для построения распределения совокупного ущерба по портфелю договоров в рамках индивидуальной модели.
16. Использование простых распределений – пуассоновского, геометрического и обобщенного геометрического для моделирования распределения числа страховых случаев в актуарных расчетах.
17. Использование биномиального и отрицательного биномиального распределения для моделирования распределения числа страховых случаев в актуарных расчетах.
18. Использование сложных моделей - смешанных пуассоновских распределений для моделирования распределения числа страховых случаев в актуарных расчетах.
19. Использование смешанного пуассоновского/гамма-распределения для моделирования распределения числа страховых случаев в актуарных расчетах.
20. Использование смешанного пуассоновского/обратного гауссовского закона для моделирования распределения числа страховых случаев в актуарных расчетах.
21. Использование Гамма-распределения для моделирования ущерба в одном договоре.
22. Использование обратного гауссовского распределения для моделирования ущерба в одном договоре.
23. Использование логнормального распределения для моделирования ущерба в одном договоре.
24. Построение распределения совокупного ущерба по портфелю договоров с помощью рекурсивной формулы Пейнджера в рамках коллективной модели.
25. Сострахование и его основные понятия и принципы.
26. Основные понятия перестрахования – цедент, цессия, ретроцессия, ретроцедент, эксцедент, собственное удержание, тантьема.
27. Цели применения перестрахования. Перестрахование. Схема перестрахования с многократным размещением риска.
28. Перестрахование факультативное и договорное (облигаторное), их достоинства и недостатки.
29. Перестрахование пропорциональное и непропорциональное, их достоинства и недостатки.
30. Основные типы договоров пропорционального перестрахования – их сходства и отличия.
31. Основные типы договоров непропорционального перестрахования – их сходства и отличия.

32. Квотное перестрахование. Достоинства и недостатки, область применения.
33. Эксцедентное перестрахование (эксцедент суммы) (Excess of line). Достоинства и недостатки, область применения.
34. Перестрахование эксцедента убытка (Excess of loss). Достоинства и недостатки, область применения.
35. Перестрахование эксцедента убыточности (Stop loss). Достоинства и недостатки, область применения.

36. Гарантии обеспечения финансовой устойчивости страховщика. Принципиальная экономическая модель страховой премии как источника страховых резервов по страхованию иному, чем страхование жизни.
37. Страховые резервы - причины и цели создания. Классификация резервов страховой компании и их предназначение. Структура страховых резервов по страхованию иному, чем страхование жизни.
38. Страховые резервы. Резерв незаработанной премии. Методы расчета.
39. Страховые резервы. Резервы заявленных, но не урегулированных убытков. Методы расчета.
40. Страховые резервы. Резервы произошедших, но не заявленных убытков. Методы расчета. Треугольники развития
41. Специализированные резервы страховых организаций - Резерв предупредительных мероприятий, Резерв гарантий и Резерв текущих компенсационных выплат.

42. Обобщенные линейные модели (Generalised Linear Models, GLM) – теоретические основы, определение модели, сходства и отличия с классической линейной регрессионной моделью.
43. Обобщенные линейные модели (Generalised Linear Models, GLM). Виды функций связи (link function).
44. Использование обобщенных линейных моделей для построения страховых тарифов в актуарных расчетах.

45. Построение систем бонус-малус (СБМ) в актуарных расчетах в обязательном страховании автогражданской ответственности владельцев транспортных средств (ОСАГО). Причины использования.
46. Существующая в России СБМ, ее особенности и сравнение с мировыми системами.
47. Определение СБМ. Основная идея построения СБМ.
48. Основные используемые в СБМ модели числа страховых случаев – отрицательное биномиальное, модель хороших/плохих рисков Лемера, смешанное пуассоновское/обратное гауссовское распределение.
49. Использование принципа ожидаемого значения при построении системы бонус-малус. Расчет стандартизованных премий.
50. Использование принципа дисперсии при построении системы бонус-малус. Расчет стандартизованных премий.
51. Использование принципа нулевой полезности при построении системы бонус-малус. Расчет стандартизованных премий.



9.3 Примеры заданий промежуточного /итогового контроля

1. Вероятность страхового случая оценивается страховой компанией как 0,05. Возможный ущерб по имеющемуся объекту страхования при наступлении страхового случая распределен равномерно на интервале от 0 до стоимости застрахованного объекта 1000 у.е. Объект страхуется по договору полной защиты, по правилу 1-го риска со страховой суммой 70% от стоимости объекта и по договору с условной франшизой, составляющей 20% от стоимости объекта.

Однородный портфель страховой компании содержит по 400 подобных договоров каждого вида. Какие единовременные рисковую, нетто- и брутто-премии назначит страховщик по всем трем типам договоров, если требуется обеспечить вероятность выживания 90%, не имея начального капитала и не прибегая к перестрахованию (только за счет собираемых премий), нагрузка на ведение дела и прибыль составляет 15 %. Какими станут названные премии, если компания увеличит портфель договоров в 25 раз?

2. Потенциальный страхователь имеет капитал $W=1000$ у.е., некий объект, подвергающийся риску и использует функцию полезности $U=x^{1/5}$ для оценки своего выбора. Вероятность страхового случая принимается равной 0,01. Возможный ущерб по имеющемуся объекту страхования при наступлении страхового случая распределен равномерно на интервале от 0 до стоимости застрахованного объекта 500 у.е.

Объект можно застраховать по договору полной защиты, по правилу 1-го риска со страховой суммой 70% от стоимости объекта и по договору с безусловной франшизой, составляющей 20% от стоимости объекта. Какие брутто-премии назначит страхователю страховая компания, если у неё в портфеле 1000 таких договоров, страховщик обязан обеспечить вероятность выживания 95%, не имея начального капитала и не прибегая к перестрахованию (только за счет собираемых премий), нагрузка на ведение дела и прибыль составляет 10 %? Что страхователю выгоднее с точки зрения представленной функции полезности – отказ от страхования или какой-то договор защиты из представленных?

3. Страховая компания страхует три вида имущества А, В и С, имеющие реальную рыночную стоимость 100, 3000 и 70000 у.е., возможный ущерб по которым при наступлении страхового случая распределен равномерно на интервале от 0 до стоимости застрахованного объекта, а вероятности наступления страхового случая оценены как 0,1; 0,05 и 0,001 соответственно для рисков А, В и С. Риски А застрахованы по договорам с условной франшизой, равной 10% от стоимости объекта, риски В – по договорам пропорциональной защиты со страховой суммой, равной 80% от стоимости объекта и риски С – по договору полной защиты.

I. Какие брутто-премии назначит страховая компания по каждому из представленных рисков, если у неё в портфеле по 1000 таких договоров каждого типа, страховщик обязан обеспечить вероятность выживания 90 % за счет собираемых премий, нагрузка на ведение дела и прибыль составляет 20 %?

II. Страховая компания прибегает к перестрахованию своих рисков. Возможны три договора перестрахования:

а) квотного с квотой 30%;

б) эксцедента суммы с максимумом 4 линии сверх: риск А – 50 у.е. , риск В – 500 у.е. и риск С – 10000 у.е.;

в) эксцедента убыточности 4 000 000 у.е., превышающего 50 000 у.е.



По итогам года стало известно, что по риску В в течение года происходят страховые случаи по 80 договорам, с ущербами, равными 1000 у.е., по риску С – ущерб 20000 у.е. по 1 договору.

Рассчитайте премии и убытки перестраховщика по портфелю по всем трем договорам перестрахования.

4. В начале года в страховой компании было застраховано 100000 автомобилей. В конце года была собрана статистика о числе страховых случаев, заявленных каждым страхователем в течение года. Оказалось, что 90500 человека вообще не попадали в аварию, 8000 человека попадали в аварию по одному разу, 1300 человек – 2 раза, 160 человек – 3 раза, 33 человека – 4 раза, 5 человек – 5 раз и 2 человека попадали в аварии 6 раз.

Рассчитать три премии из оптимальной системы бонус-малус (СБМ), основанной на:

- отрицательной биномиальной модели числа страховых случаев, наступающих в одном договоре страхования;

- принципе ожидаемого значения;

которые необходимо назначить новому водителю с начальной премией 100 у.е., совершившему:

а) 0 аварий в течение 5 ближайших лет;

б) 1 аварию в течение года;

в) 4 аварии в течение года.

Сравнить полученные премии с действующей российской СБМ.

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1 Базовый учебник

Миронкина Ю.Н., Сорокин А.С. Основы актуарных расчетов: учебно-практическое пособие. – М.: изд.центр ЕАОИ, 2011. – 284 с.

10.2 Основная литература

1. Томас Мак. *Математика рискованного страхования / Пер. с нем. - М.: Олимп-Бизнес, 2005. – 432 с.*

2. Р.Каас, М.Гувертс, Ж.Дэнэ, М.Денут. *Современная актуарная теория риска (главы 1-3, 5). Пер. с англ. - М.: Янус-К, 2007. – 376 с.*

3. Ж. Лемер. *Автомобильное страхование. Актуарные модели (главы 3-4)/ Пер. с англ. - М.: Янус-К, 1998, 2003. – 319 (307) с.*

4. Ж. Лемер. *Системы бонус-малус в автомобильном страховании/ Пер. с англ. - М.: Янус-К, 1998, 2003. – 270 (259) с.*

5. Фалин Г.И., Фалин А.И. *Теория риска для актуариев в задачах. – М.: Мир, «Научный мир», 2004. – 240 с.*

6. D.Anderson, S.Feldblum, C.Modlin, D.Schirmacher, E. Schirmacher,N.Thandi. *A Practitioner`s Guide to Generalised Linear Models, 2007. – 116 p.*



10.3 Дополнительная литература

1. Корнилов И.А. Основы страховой математики. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 400 с.
2. Кристоф Пфайфер. Введение в перестрахование. – М.: Анкил, 2000. – 155 с.
3. А.Ю.Иваницкий. Теория риска в страховании. – М.: Факториал пресс, 2007. – 128 с.
4. Алтынникова И.В., Яковлев М.К. Страховые резервы: порядок формирования. Бухгалтерский учет. Налогообложение. – М.: Анкил, 2007. – 112 с.
5. Бауэрс Н., Гербер Х., Джонс Д., Несбитт С., Хикман Дж. Актuarная математика. / Пер. с англ., М.: Янус-К. 2001.
6. Панджер Х., Бойль Ф., Гербер Х., Дюфрень Д., Кокс С., Мюллер Х., Педерсен Х., Плиска С., Тан К.С., Шеррис М., Шю Э. Финансовая экономика с приложениями к инвестированию, страхованию и пенсионному делу. / Пер. с англ., М.: «Янус-К», 2005, 564 с.
7. Promislow, S. David. *Fundamentals of actuarial mathematics*, 2011. – John Wiley & Sons Ltd. – 449 p.
8. David C. M. Dickson. *Insurance Risk and Ruin*. - Cambridge University press, 2005. - 229 p.
9. Stuart A. Klugman, Harry H. Panjer, Gordon E. Willmot. *Loss Models: From Data to Decisions* – John Wiley & Sons, Inc., 2008.– 731 p.
10. Yiu-Kuen Tse. *Nonlife actuarial models. Theory, Methods and Evaluation*. - Cambridge University press, 2009. - 524 p.
11. *An introduction to reinsurance*. Technical publishing. SwissRe. URL: http://media.swissre.com/documents/The_essential_guide_to_reinsurance_updated_2013.pdf
12. P. Jong, G. Heller. *Generalised Linear Models for insurance data*. Cambridge University Press, 2008.
13. P. McCullough and J. Nelder. «*Generalised Linear Models*». Chapman and Hall, London, 1989.
14. S.Rosenlund. *Evaluation of GLM in non-life insurance*.
15. Гомелля В.Б. Страхование. М.: МФПА, 2011. -624 с.
16. Шахов В.В. Введение в страхование. М.: Финансы и статистика, 1992, – 192 с. ; Страхование. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 511 с.
17. Теория и практика страхования. Под ред. Турбиной К.Е. . – М.: Анкил, 2003 - 704 с.
18. Федорова Т.А. Основы страховой деятельности. М.: Изд-во "БЕК", 2002, - 768 с.
19. Рябикин В.И., Тихомиров С. Н., Баскаков В. Н. Страхование и актuarные расчёты. – М.: Экономистъ, 2006 – 459 с.
20. Страхование дело: учеб. для нач. проф. образования/ под ред. Орланюк-Малицкой. М.: Изд. центр «Академия», 2003.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Федеральная служба по финансовым рынкам (ФСФР) [<http://www.fcsm.ru/>] (ранее Федеральная служба страхового надзора [<http://www.fssn.ru/www/site.nsf/>])



2. Официальный сайт Федеральной Службы Государственной Статистики [<http://www.fsgs.ru/>]
3. Консалтинговая группа «Анкил», включающая библиотеку и издательство специальной страховой и актуарной литературы [<http://www.ankil.ru>]
4. Рейтинговое Агентство «Эксперт» [<http://www.raexpert.ru/>]
5. <http://www.guildofactuaries.ru/> – сайт гильдии актуариев в России
6. <http://www.actuaries.ru/> – информационный сайт о профессии актуария
7. <http://www.actuary-al.ru/> – портал для актуариев
8. Информационный портал про страхование в России [<http://www.prostrahovanie.ru>]
9. Информационный портал «Страхование сегодня», энциклопедия [<http://www.insur-info.ru/>]
10. Информационный портал «Страхование в России», большое количество материалов, включая статистику и аналитику [<http://allinsurance.ru/>]
11. Информационный портал о страховании [<http://www.apiter.ru/>]
12. Профессиональный страховой портал «Страхование сегодня» [<http://www.insur-today.ru>]
13. Интернет-портал о перестраховании в России [<http://www.reinsurance.ru/>]
14. Информационный портал «Страхование в Украине» [<http://forinsurer.com/>]
15. Ресурс о страховании в России [<http://www.straxovka.info/>]
16. Страховое агентство «КАСКО» / Автострахование и страхование имущества [<http://all-kasko.ru/>]
17. Сайт для страховщиков и страхователей [<http://symixins.narod.ru>]
18. Российский союз автостраховщиков (РСА) по обязательному страхованию автогражданской ответственности (ОСАГО) [<http://www.autoins.ru>] – отличные ежегодные аналитические обзоры по рынку ОСАГО с 2007 г.
19. Страховой Сервис [<http://www.strahovanie.ru>]
20. Рейтинг Автострахования [<http://www.i-rate.ru/>]
21. Информационная группа «Русский полис» [<http://www.in-sure.ru>]
22. Новости страховых компаний и страхового рынка [<http://www.strahovka-news.ru>]
23. RosInvest.Com / Новости страхования [<http://www.rosinvest.com/rubric/6/>]
24. FAQ конференции «Страхование» auto.ru [<http://www.insure.auto.ru>]
25. International Actuarial Association [<http://www.actuaries.org/>]
26. http://www.actuaries.org/index.cfm?lang=EN&DSP=PUBLICATIONS&ACT=ASTIN_BULLETIN – ASTIN , бюллетень – все статьи и публикации по рисковому страхованию Международной ассоциации страховщиков не-жизни
27. <http://www.swissre.com/sigma/> - исследования и публикации научной лаборатории Сигма швейцарской перестраховочной компании
28. Сайт американского общества актуариев [<http://www.soa.org/>]
29. Сайт американского общества актуариев рискового страхования Casualty Actuarial Society [<http://www.casact.org/>]
30. Сайт швейцарской перестраховочной компании Swiss Re и Сигма [<http://www.swissre.ru/>]
31. Сайт американской компании Аон Корпорейшн. Aon Corporation is the leading global provider of risk management services, insurance and reinsurance brokerage, and human capital consulting [<http://www.aon.com>]



32. Сайт американской компании Беттерлей. Betterley Risk Consultants is an independent consulting and publishing firm, specializing in Risk Management [<http://www.betterley.com>].
33. Компания «Росгосстрах» [<http://www.rosgosstrah.ru>]
34. Сайт российской страховой компании РОСНО [<http://www.rosno.ru>]
35. Сайт ООО «Страховая брокерская лига» [www.brokeru.ru]
36. Сайт лаборатории Актуарных исследований при кафедре Страхового дела Финансовой академии [<http://www.actuaries.fa.ru/student.asp>]
37. Сайт фирмы «Сов.Ит.Ас.», распространяющей специальную страховую и актуарную литературу [<http://www.sovitas.ru/books.html>]
38. Независимый актуарный информационно-аналитический центр [<http://www.iaac.ru/about/>]
39. О профессии актуария [<http://www.beanactuary.org/>]

10.4 Справочники, словари, энциклопедии

1. *Словарь страховых терминов* [<http://www.insur-info.ru/dictionary>]
2. *Encyclopedia of Actuarial Science. Editors Jozef Teugels, Bjorn Sundt, 2004. – John Wiley & Sons, Inc. – 4209 p.*

10.5 Программные средства

Для успешного освоения дисциплины, студент использует следующие программные средства:

- Microsoft Office Excel
- Статистический пакет Statistica (при отсутствии официальной используется trial (пробная) версия программы STATISTICA <http://statsoft.ru/products/trial/>)

10.6 Дистанционная поддержка дисциплины

Для обмена информацией с преподавателем студентами используется электронная почта.

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения дисциплины в полном объеме необходим мультимедийный проектор для лекций и практических занятий, а также компьютеры каждому студенту на практических занятиях (по крайней мере, на половине занятий, в особенности по разделам 3-4,7) с установленным Microsoft Office Excel не ниже 2010-2013.

Подпись автора _____ Миронкина Ю.Н.