



Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
Программа дисциплины «**Страхование и актуарные расчеты**» для образовательной программы
«Экономика и статистика» направления 38.03.01 «Экономика» подготовки бакалавра

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

Факультет экономических наук
Департамент статистики и анализа данных

**Рабочая программа дисциплины
"Страхование и актуарные расчеты"**

для образовательной программы «Экономика и статистика»
направления подготовки 38.03.01 «Экономика»
уровень бакалавр

Разработчик программы

Миронкина Ю.Н. к.т.н. доцент YMironkina@hse.ru

Одобрена на заседании Департамента статистики и анализа данных
«__»_____ 2018 г.

Руководитель департамента

Мхитарян В.С. _____ [подпись]

Утверждена Академическим советом образовательной программы
«__»_____ 2018 г., № протокола _____

Академический руководитель образовательной программы

Сиротин В.П. _____ [подпись]

Москва, 2018

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

1 Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает требования к образовательным результатам и результатам обучения студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих дисциплину "Страхование и актуарные расчеты", учебных ассистентов и студентов направления подготовки 38.03.01 "Экономика", обучающихся по образовательной программе «Экономика и статистика», а также другим образовательным программам факультета экономических наук НИУ ВШЭ.

Программа учебной дисциплины разработана в соответствии с:

- [Образовательным стандартом НИУ ВШЭ](#) по направлению подготовки 38.03.01 "Экономика" (утвержден Ученым советом Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», Протокол от 28.11.2014 № 8);
- [Рабочим учебным планом](#) университета образовательной программы "Экономика и статистика" для 3 курса, утвержденным 13.02.2018 г.
- [Концепцией образовательной программы «Экономика и статистика»](#), утвержденной академическим руководителем ОП 27.02.2017 г.
- [Матрицей компетенций образовательной программы «Экономика и статистика»](#), утвержденной академическим руководителем ОП 27.02.2017 г.
- [Положением об организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов НИУ ВШЭ](#), утвержденным ученым советом НИУ ВШЭ (протокол от 26.05.2017 № 06)

2 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Страхование и актуарные расчеты" являются:

- ознакомление студентов с историей развития и основными понятиями страхования и актуарных расчетов, повышение их страховой культуры;
- освоение студентами современных актуарных методов в 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

Уровни формирования компетенций:

РБ — ресурсная база, в основном теоретические и предметные основы (знания, умения);

СД – способы деятельности, составляющие практическое ядро данной компетенции;

МЦ – мотивационно-ценностная составляющая, отражает степень осознания ценности компетенции человеком и готовность ее использовать.



В результате освоения дисциплины студент осваивает компетенции:

Компетенция	Код по ОС ВШЭ	Уровень формирования компетенции	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции	Форма контроля уровня сформированности компетенции
Способность оценивать потребность в ресурсах и планировать их использование при решении задач в профессиональной деятельности	УК-4	РБ	Знает 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	Лекции, освещающие теоретическое содержание курса, сопровождаются рассмотрением различных примеров решения задач, иллюстрирующих теоретические понятия и модели. Семинары, посвященные решению большого числа разнообразных актуарных задач по всем темам курса, разбору домашних еженедельных заданий и возникших у студентов вопросов.	Еженедельные групповые домашние задания, индивидуальные домашние задания и аудиторные контрольные работы
Способность на основе описания экономических процессов и явлений строить теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.	ПК-13	РБ, СД	Умеет 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 резервы страховой компании и возможности перестрахования	Семинары с решением и разбором большого количества актуарных задач по всем темам, индивидуальные домашние задания. Подробные методические указания для выполнения лабораторной работы по моделированию числа и размера убытков в договоре страхования	Индивидуальные домашние задания и аудиторные контрольные работы; лабораторная работа по моделированию риска в автостраховании
Способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей.	ПК-15	РБ, СД	Умеет анализировать данные страховой статистики, формулировать положения по формированию страховых премий и страховых резервов, обеспечивающих безубыточную работу страховой компании	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.	Домашние и итоговая контрольная работа



Компетенция	Код по ОС ВШЭ	Уровень формирования компетенции	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции	Форма контроля уровня сформированности компетенции
Способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии.	ПК-17	РБ, СД	Владеет Microsoft Word, PowerPoint, использует для статистических расчетов, построения графиков возможности Excel, включая встроенные статистические функции и сводные таблицы. Умеет использовать основные возможности статистического пакета Statistica, включая подгонку распределений и построение моделей, построение различных графиков.	Работа на практических занятиях в компьютерном классе, выполнение домашних заданий и лабораторной работы с использованием Excel и Statistica.	Домашние групповые и индивидуальные контрольные работы, индивидуальная лабораторная работа по моделированию в актуарных расчетах
Проведение расчетов экономических и социально-экономических показателей на основе типовых методик с учетом действующей нормативно-правовой базы.	ПЗ2	СД	Умеет рассчитать страховые премии и резервы в соответствии с действующим российским законодательством	Семинары и компьютерные занятия с решением и разбором большого количества актуарных задач по всем темам.	Групповые домашние задания. Индивидуальное домашнее задание по курсу.
Обработка массивов экономических данных в соответствии с задачей, анализ, оценка, интерпретация полученных результатов и обоснование выводов;	ПЗ6	СД	Демонстрирует умение работать с Microsoft Excel и со статистическим пакетом Statistica, позволяющими 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.	Групповые домашние задания. Индивидуальное домашнее задание по курсу. Лабораторная работа по исследованию риска в автостраховании

4 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к **профессиональному циклу (Major)** дисциплин (**Б.Пр**), обеспечивающих **профессиональную** подготовку, **вариативной части профиля (Б.Пр.ВП)**, к дисциплинам по выбору (**Б.ДВ**).

Для всех специализаций образовательной программы «Экономика и статистика» - «Статистика и анализ данных», «Статистика и бухгалтерский учет» и «Статистика и демография» - настоящая дисциплина является дисциплиной по выбору.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Математический анализ;
- Линейная алгебра;
- Теория вероятностей.

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

- Знать основы математического анализа, в т.ч. уметь находить пределы числовых функций, производные основных элементарных функций, сложных функций, точки экстремума числовой функции, разложение функции в ряд Тейлора, знать основы интегрального исчисления, основные методы интегрирования, уметь находить первообразные основных функций, определенные интегралы (в том числе двойные), знать основы анализа числовых рядов и т.п.
- Знать основы линейной алгебры, в т.ч. матрицы и их основные числовые характеристики, преобразования и матричные операции, уметь решать системы линейных уравнений и т.п.
- Знать основы теории вероятностей, в т.ч. основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, их характеристики, уметь находить вероятности попадания в интервал/принятия отдельных значений для непрерывных и дискретных распределений, находить их любые числовые характеристики, функции распределения, производящие/характеристические функции и т.д.

Основные положения дисциплины могут быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплины «Актуарные расчеты в страховании жизни», а также в дальнейшем в профессиональной сфере при работе в страховых, аудиторских, финансовых и др. компаниях.

5 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
		114	20	20	74
1	Основные понятия страхования и актуарных расчетов	16	4	2	10
2	Структура страховой премии и основные подходы к ее расчету в страховании ином, чем страхование жизни	28	4	6	18
3	Моделирование числа убытков и величины ущерба в рисковом страховании	24	4	4	16
4	Сострахование и перестрахование как методы повышения финансовой устойчивости страховщика	20	4	4	12
5	Резервы страховой компании в страховании ином, чем страхование жизни	26	4	4	18



6 Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	1 год	Параметры (регламент проведения контроля)
		3 модуль	
Текущий	Домашние задания	еженедельно	Еженедельные домашние задания, выдаваемые всей группе, разбираются частично на следующем семинаре, выборочно проверяются преподавателем у студентов
	Индивидуальная домашняя контрольная работа 1 (ДКР1)	6-7 неделя	Индивидуальная домашняя контрольная работа по вариантам (выдаваемым преподавателем), состоящая из 7 задач на 1-2 темы курса. Оценивается правильность и обоснованность решения, оформление решения с использованием требуемой вероятностной и актуарной терминологии (обоснование применения соответствующих формул, теорем и т.д.). Объем 2-3 листа. Срок сдачи – через 1 неделю после окончания изучения на занятиях тем 1-2.
	Аудиторная контрольная работа (АКР)	6-7 неделя	Письменная работа на 1/2 пары (40-45 минут) на 1-2 темы курса. Разрешается использование любых собственных материалов – тетрадей, учебников и т.п. (за исключением источников сети Интернет с помощью электронных устройств)
	Лабораторная работа (ЛР)	8-9 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.
	Индивидуальная домашняя контрольная работа 2 (ДКР2)	последняя неделя модуля	Индивидуальная домашняя контрольная работа по вариантам (выдаваемым преподавателем), состоящая из 6 задач на все темы курса. Оценивается правильность и обоснованность решения, оформление решения с использованием требуемой актуарной терминологии (обоснование применения соответствующих формул и т.д.). Объем 10-15 листов.
Итоговый	Экзамен (ЭКЗ)	3 модуль	Письменная работа - теоретические вопросы (требующие краткого ответа без пояснений) и 5-6 практических задач (с обоснованным решением) на все темы курса, на 150 минут. Не разрешается использование никаких материалов за исключением 2-3 листов формата А4 с основными формулами по курсу (допускается как рукописный, так и печатный вариант) и статистических таблиц.

На всех аудиторных контрольных работах и экзамене разрешается использование калькулятора (обычного, инженерного или научного (научный является наиболее удобным для расчетов)) и не разрешается использование телефонов, смартфонов, планшетов и др. электронных устройств.

Задержка объявленных сроков сдачи индивидуальных домашних работ влечет штрафные санкции – 10% от максимального балла за работу (1 балл) за каждую неделю просрочки.

7 Критерии оценки знаний, навыков

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

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

Домашняя контрольная работа 1 (ДКР1)

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.

Аудиторная контрольная работа (АКР)

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 преподавателем подробных 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.

Домашняя контрольная работа 2 (ДКР2)

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 соответствии со своим весом, по шкале с 6-ю градациями (таблица 1) или в числовом виде. 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 – экзамен.

ЭКЗАМЕН (ЭКЗ) - 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. Проводится на лекции для всех подгрупп одновременно. 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 соответствии 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.

Все оценки промежуточного и итогового контроля участвуют в формировании оценки за курс без округлений, округляется только итоговая оценка за курс перед выставлением в ведомость. Правила округления – математические.

8 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия страхования и актуарных расчетов

Всего: 16 часов, из них – 4 часа лекций, 2 часа семинаров, 10 часов самостоятельной работы

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. Регулирование актуарной деятельности в РФ. 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. Развитие страхования в мире. Соотношение размера премий по страхованию жизни/не-жизни на душу населения в разных странах. Основные отличия страхования жизни и страхования иного, чем страхование жизни (не-жизни). Основные тенденции развития страхового рынка России за последние годы.

Андеррайтинг. Методы распределения ответственности за риск. Полное и частичное страхование. Пропорциональное страхование. Страхование по правилу первого риска. Франшиза и ее виды.

Литература по 1 разделу:

Базовый учебник:

1. *Миронкина Ю.Н., Звездина Н.В., Скорик М.А., Иванова Л.В. Актуарные расчеты: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Юрайт, 2017. – 518 с. – Глава 1.*

Основная литература:

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. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата /под ред. Л.А.Орланюк-Малицкой, С.Ю.Яновой . М.: Изд. Юрайт, 2016. – 575 с.*
7. *Бауэрс Н., Гербер Х., Джонс Д., Несбитт С., Хикман Дж. Актуарная математика. – М.: Янус-К. 2001.- глава 1.*
8. *Encyclopedia of Actuarial Science. Editors Jozef Teugels, Bjorn Sundt, 2004. – John Wiley & Sons, Inc. – 4209 p.*
9. *Гражданский кодекс РФ Часть 2 от 26.01.1996 № 14-ФЗ глава 48 «Страхование»*
10. *Закон РФ от 27.11.1992 г. № 4015-1 «Об организации страхового дела в Российской Федерации»*
11. *Федеральный закон от 02.11.2013 № 293-ФЗ "Об актуарной деятельности в Российской Федерации"*
12. *Федеральный стандарт актуарной деятельности «Общие требования к осуществлению актуарной деятельности». - Совет по актуарной деятельности. ЦБ РФ. 2014. – 15 с. <http://www.cbr.ru/StaticHtml/File/14142/sadp-2.pdf>*

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

Всего: 28 часов, из них – 4 часа лекций, 6 часов семинаров, 18 часов самостоятельной работы

Структура страхового тарифа: брутто-премия, нетто-премия, рисковая премия, рисковая надбавка, нагрузка. Уточненный принцип солидарной и замкнутой раскладки ущерба. Основные составляющие нагрузки на ведение дела и прибыль. Расчет рискованной премии. Основные методы расчета рискованной надбавки. Принципы математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения, конструирования. Показательный (экспоненциальный принцип). Премия нулевой полезности. Принцип Эшера. Квантильный принцип расчета рискованной надбавки. Свойства премий. Степень риска. Периодические премии.

Использование теории полезности в актуарных расчетах. Функция полезности и ее свойства. Неравенство Иенсена. Коэффициент несклонности к риску. Максимальная премия, которую готов заплатить страхователь за страхование своего риска, при заданной функции полезности. Минимальная премия, за которую страховая компания готова принять риск. Использование функции полезности для выбора между различными вариантами договоров страхования и отказом от страхования.

Литература по 2 разделу:

Базовый учебник:

1. *Миронкина Ю.Н., Звездина Н.В., Скорик М.А., Иванова Л.В. Актуарные расчеты: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Юрайт, 2017. – 518 с. – Глава 2.*

Основная литература:

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. *David C. M. Dickson. Insurance Risk and Ruin. - Cambridge University press, 2005. - 229 p.*
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. – М.: Янус-К. 2001.*
7. *Корнилов И.А. Основы страховой математики. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 400 с.*
8. *Geoff Werner, Claudine Modlin, Willis Towers Watson. Basic Ratemaking. - 5th Edition.- Casualty Actuarial Society (CAS), May 2016 - 423 p.*

URL: http://www.casact.org/library/studynotes/Werner_Modlin_Ratemaking.pdf

По окончании 1-2 разделов на аудиторных занятиях студенты сдают Домашнюю контрольную работу 1 (ДКР1) и пишут на занятиях аудиторную контрольную работу (АКР).

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

Всего: 24 часа, из них – 4 часа лекций, 4 часа семинаров, 16 часов самостоятельной работы

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.

Обобщенные линейные модели (Generalised Linear Models (GLM)) как метод построения страховых тарифов.

Литература по 3 разделу:

Базовый учебник:

1. *Миронкина Ю.Н., Звездина Н.В., Скорик М.А., Иванова Л.В. Актуарные расчеты: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Юрайт, 2017. – 518 с. – Глава 3.*

Основная литература:

2. *Томас Мак. Математика рискового 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. *Stuart A. Klugman, Harry H. Panjer, Gordon E. Willmot. Loss Models: From Data to Decisions – John Wiley & Sons, Inc., 2008.– 731 p.*
6. *An Introductory Guide in the Construction of Actuarial Models: A Preparation for the Actuarial Exam C/4. Marcel B. Finan, 2016. - 722 p.*
7. *Yiu-Kuen Tse. Nonlife actuarial models. Theory, Methods and Evaluation. - Cambridge University press, 2009. - 524 p.*
8. *David C.M.Dickson. Insurance Risk and Ruin.-Cambridge University press,2005.-229p*
9. *Фалин Г.И., Фалин А.И. Теория риска для актуариев в задачах. – М.: Мир, «Научный мир», 2004. – 240 с.*
10. *Р.Каас, М.Гувертс, Ж.Дэнэ, М.Денут. Современная актуарная теория риска. Пер. с англ. - М.: Янус-К, 2007. – 376 с.*
11. *Бауэрс Н., Гербер Х., Джонс Д., Несбитт С., Хикман Дж. Актуарная математика. – М.: Янус-К. 2001.*
12. *D. Anderson, Sh. Feldblum, Cl. Modlin. A Practitioner’s Guide to Generalized Linear Models, 2007. - 116 p. URL: <http://www.casact.org/pubs/dpp/dpp04/04dpp1.pdf>*

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

Раздел 4. Сострахование и перестрахование как методы повышения финансовой устойчивости страховщика

Всего: 20 часов, из них – 4 часа лекций, 4 часа семинаров, 12 часов самостоятельной работы

Из истории сострахования и перестрахования. Сострахование. Раздельное и солидарное. Основные понятия. Перестрахование. Основные понятия, цели, определения. Цедент (перестрахователь), цессионер (перестраховщик). Цессия, ретроцессия. Схема перестрахования с многократной передачей риска. Договор перестрахования. Собственное удержание, эксцедент, перестраховочная комиссия, бордеро, тантьема.

Методы и формы перестрахования. Факультативное и договорное (облигаторное) перестрахование. Пропорциональное перестрахование. Квотное (Quota Share Reinsurance) и Эксцедентное (Surplus (Excess Of Line) Reinsurance) (эксцедент суммы), их особенности, преимущества и недостатки, сходства и отличия. Принципы деления премий и убытков между цедентом и перестраховщиком.

Непропорциональное перестрахование. Эксцедент убытка (Excess Of Loss), по риску - WXL/R (working XL per risk) и по событию CatXL – Catastrophe XL. Эксцедент убыточности (Stop Loss). Особенности, преимущества и недостатки каждого договора, сходства и отличия. Принципы деления премий и убытков между цедентом и перестраховщиком. Определение оптимального уровня собственного удержания страховой компании при перестраховании.

Мировой рынок перестрахования – тенденции развития, перестрахование жизни и не-жизни. Перестрахование в России, основные показатели.

Литература по 4 разделу:

Базовый учебник:

1. *Миронкина Ю.Н., Звезда Н.В., Скорик М.А., Иванова Л.В. Актуарные расчеты: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Юрайт, 2017. – 518 с. – Глава 5.*

Основная литература:

2. *Томас Мак. Математика рискованного страхования / Пер. с нем. - М.: Олимп-Бизнес, 2005. – 432 с.*
3. *Кристоф Пфайфер. Введение в перестрахование. – М.: Анкил, 2000. – 155 с.*
4. *An introduction to reinsurance. Technical publishing. SwissRe. 2013 – 51 p..
URL:http://media.swissre.com/documents/The_essential_guide_to_reinsurance_updated_2013.pdf*
5. *Фалин Г.И., Фалин А.И. Теория риска для актуариев в задачах. – М.: Мир, «Научный мир», 2004. – 240 с.*
6. *David C. M. Dickson. Insurance Risk and Ruin. - Cambridge University press, 2005. - 229 p.*
7. *Корнилов И.А. Основы страховой математики. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 400 с.*
8. *Gary S. Patrik. Reinsurance. - Casualty Actuarial Society (CAS). URL: <http://www.casact.org/library/studynotes/ch7.pdf>*

Раздел 5. Резервы страховой компании в страховании ином, чем страхование жизни

Всего: 26 часов, из них – 4 часа лекций, 4 часа семинаров, 18 часов самостоятельной работы

Страховые резервы – причины и цели создания. Инвестиции резервов страховых компаний. Актуарные стохастические инвестиционные модели – модель Уилки (Wilkie), модели финской школы. Особенности расчета резервов по рисковому страхованию. Классификация резервов по страхованию иному, чем страхование жизни и их предназначение.

Общие принципы формирования страховых резервов. Учетные группы. Резерв незаработанной премии (РНП). Методы расчета – пропорциональный метод *pro rata temporis*, метод 1/24, метод 1/8. Резерв расходов на урегулирование убытков. Резервы убытков. Резервы заявленных, но не урегулированных убытков (РЗУ), структура. Резервы произошедших, но не заявленных убытков (РПНУ). Методы расчета. Треугольники развития. Метод цепной лестницы. Метод Бернхуеттера-Фергюсона. Мультипликативные методы расчета РПНУ. Стабилизационный резерв.

Литература по 5 разделу:

Базовый учебник:

1. Миронкина Ю.Н., Звездина Н.В., Скорик М.А., Иванова Л.В. *Актуарные расчеты: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры.* – М.: Юрайт, 2017. – 518 с. – Глава 4.

Основная литература:

2. Томас Мак. *Математика рискового 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. Р.Каас, М.Гувертс, Ж.Дэнэ, М.Денут. *Современная актуарная теория риска. Пер. с англ.* - М.: Янус-К, 2007. – 376 с.
5. «Положение о правилах формирования страховых резервов по страхованию иному, чем страхование жизни» (утв. Банком России 16.11.2016 № 558-П)
 URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=286808#h317>
6. *Федеральный стандарт актуарной деятельности «Актуарное оценивание деятельности страховщика. Страховые резервы по договорам страхования иного, чем страхование жизни».* - Совет по актуарной деятельности. ЦБ РФ. 2016. – 21 с. URL: http://www.cbr.ru/StaticHtml/File/11767/FS_170216.pdf
7. *Jacqueline Friedland. Estimating Unpaid Claims Using Basic Techniques.* - 3th Edition. - Casualty Actuarial Society (CAS), July 2010 – 451 p.
 URL: http://www.casact.org/library/studynotes/friedland_estimating.pdf
8. *Kathleen C. Odomirok, Liam M. McFarlane, Gareth J. Kennedy, Justin J. Brenden. Financial Reporting Through the Lens of a Property/Casualty Actuary.* - 2014 – 474 p.
http://www.casact.org/library/studynotes/Odomirok-et-al_Financial-Reportingv4.pdf
9. *Claims Reserving Manual. Faculty and Institute of Actuaries (09/1997)* <http://www.actuaries.org.uk...claims-reserving-manual-volume-1>

По окончании 5 раздела на аудиторных занятиях студенты сдают Домашнюю контрольную работу 2 (ДКР2) и готовятся к экзамену по курсу.

9 Образовательные технологии

9.1 Методические рекомендации преподавателю

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.

Чтение лекций желательно сопровождать презентацией, позволяющей существенно повысить качество и визуализировать подачу материала, разбором примеров и задач, облегчающих понимание материала.

Проведение практических занятий должно максимально способствовать пониманию курса студентами, развивать умение решать ими разнообразные актуарные задачи, выбирать нужные актуарные модели, соответствующие представленным задачам. Целесообразно разбирать выданные домашние задания, чтобы ответить на все возникающие у студентов вопросы и решать разнообразные типы задач по каждой новой теме.

По возможности на одной из последних лекций проводится встреча с выпускником бакалаврской программы «Экономика и статистика», работающим актуарием в страховой компании, с кратким рассказом о своей работе и возможностью студентам задать интересующие вопросы по специальности.

9.2 Методические указания студентам

Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать лекции и семинарские занятия, но и активно готовиться к ним, стараться решать все задаваемые домашние задания, перед каждым занятием просматривать материалы лекций и дополнительно изучать материалы по актуарным расчетам и решать задачи из учебников, предложенные в списке литературы.

10 Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

10.1 Оценочные средства для оценки качества освоения дисциплины в ходе текущего контроля

10.1.1 Домашнее задание 1 (ДЗ1).

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Выбрать для своего варианта контрольной работы задачи из файла (высылается преподавателем, представляет задачник из задач, подобных экзаменационным задачам американских обществ актуариев (на английском языке) SOCIETY OF ACTUARIES/CASUALTY ACTUARIAL SOCIETY).
2. Перевести текст задач на русский язык (см. [Словарь страховых терминов \[http://www.insur-info.ru/dictionary\]](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 подобных задач (из задачника для подготовки к экзамену P/1 SOA):

1. The probability that a visit to a primary care physician's (PCP) office results in neither lab work nor referral to a specialist is 35%. Of those coming to a PCP's office, 30% are referred to specialists and 40% require lab work.

Determine the probability that a visit to a PCP's office results in both lab work and referral to a specialist.

- (A) **0.05** (B) 0.12 (C) 0.18 (D) 0.25 (E) 0.35

2. A public health researcher examines the medical records of a group of 937 men who died in 1999 and discovers that 210 of the men died from causes related to heart disease. Moreover, 312 of the 937 men had at least one parent who suffered from heart disease, and, of these 312 men, 102 died from causes related to heart disease.

Determine the probability that a man randomly selected from this group died of causes related to heart disease, given that neither of his parents suffered from heart disease.

- (A) 0.115 (B) **0.173** (C) 0.224 (D) 0.327 (E) 0.514

3. The loss due to a fire in a commercial building is modeled by a random variable X with density function $f(x)$.

$$f(x) = \begin{cases} 0,005(20 - x), & \text{for } 0 < x < 20 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

Given that a fire loss exceeds 8, what is the probability that it exceeds 16 ?

- (A) $\frac{1}{25}$ (B) $\frac{1}{9}$ (C) $\frac{1}{8}$ (D) $\frac{1}{3}$ (E) $\frac{3}{7}$

4. The owner of an automobile insures it against damage by purchasing an insurance policy with a deductible of 250. In the event that the automobile is damaged, repair costs can be modeled by a uniform random variable on the interval $(0, 1500)$.

Determine the standard deviation of the insurance payment in the event that the automobile is damaged.

- (A) 361 (B) **403** (C) 433 (D) 464 (E) 521

5. A diagnostic test for the presence of a disease has two possible outcomes: 1 for disease present and 0 for disease not present. Let X denote the disease state of a patient, and let Y denote the outcome of the diagnostic test. The joint probability function of X and Y is given by:

$$P(X = 0, Y = 0) = 0.800$$

$$P(X = 1, Y = 0) = 0.050$$

$$P(X = 0, Y = 1) = 0.025$$

$$P(X = 1, Y = 1) = 0.125$$

Calculate $\text{Var}(Y | X = 1)$.

- (A) 0.13 (B) 0.15 (C) **0.20** (D) 0.51 (E) 0.71

10.1.2 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, оцениваемой особо.

10.1.3 Домашнее задание 2 (ДЗ2).

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 (С) 20 тыс. у.е. застраховано от пожара сроком на 1 год. Вероятность (р) страхового случая оценена в 10%. При пожаре величина ущерба распределена равномерно. Страховщик предложил 5 возможных вариантов договора. Страхователь выбрал договор с безусловной франшизой L в 10% от цены объекта (2000 у.е.).

Проанализировать выбранный договор: найти характеристики размера ущерба страховщика (математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации).

В условиях договора с частичной защитой (безусловной франшизы) страховщик имеет однородный портфель из 500 аналогичных договоров. Найти:

- а) единовременную рисковую премию;*
- б) относительную рисковую надбавку, обеспечивающую вероятность выполнения страховщиком своих обязательств не ниже 78 %, квантильным методом, а также нетто-премию и брутто-премии, если нагрузка на ведение дел и прибыль составляет 10 % от тарифа;*
- в) какими станут относительная рисковая надбавка, нетто- и брутто-премии, если объем портфеля увеличится в 11 раз?*
- г) найти, сколько получит страхователь, если:*
 - при наступлении страхового случая фактический ущерб составит 50 % от реальной цены объекта;*
 - страхователь расторгнет договор (например, после продажи застрахованного объекта) через 5 месяцев от момента заключения договора.*

Задача 3.

Потенциальный страхователь имеет капитал $W=150$ у.е. и использует функцию полезности $U=x^{2/3}$ для оценки своего выбора. Возможный ущерб по имеющемуся у него объекту страхования распределен равномерно на интервале (0; 100) у.е.

Что ему выгоднее с точки зрения функции полезности – отказ от страхования или:

- а) договор с полной защитой при страховой премии 52 у.е.?*
- б) договор защиты с условной франшизой $L=10$ у.е. при страховой премии 45 у.е.?*
- в) договор защиты с безусловной франшизой $L=10$ у.е. с премией 42 у.е.?*
- г) договор частичной защиты на следующих условиях: полная компенсация ущерба до 50 у.е. и возмещение половины ущерба после 50 у.е. при страховой премии 40 у.е.?*

10.1.4 Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Назовите основные принципы страхования.
2. Какова классификация отраслей страхования по объектам страхования?
3. Какова классификация отраслей страхования по способу вовлечения в страховые отношения?
4. В чем суть актуарных расчетов? Каковы роль и задачи актуариев страховой компании.
5. Расскажите об удержании риска. Каковы виды договоров страхования по способу распределения ответственности за риск?
6. Что такое франшиза? Каковы предназначение и виды франшиз?
7. Назовите основные отличия страхования жизни и страхования иного, чем страхование жизни («не-жизни»). Каковы причины такого разделения видов страхования?
8. Чем отличаются: рисковая премия, нетто-премия, брутто- премия? Какие характеристики риска как случайной величины лежат в основе расчета рискованной премии и рискованной надбавки?
9. Каковы структура страхового тарифа и роль рискованной премии, рискованной надбавки, нагрузки в этой структуре?
10. Что такое степень риска и какова ее роль в актуарных расчетах?
11. Каковы риски страховщика – виды, особенности? Каковы составляющие технического страхового риска?
12. Как используется теория полезности в актуарных расчетах? Каковы принципы построения, вид, свойства, примеры функций полезности?
13. Как применяется функции полезности в страховании? Как осуществляют выбор наиболее выгодного договора с помощью функции полезности?
14. Опишите основные актуарные модели – индивидуальные и коллективные.
15. Каковы основные подходы к моделированию распределения количества страховых случаев в страховом портфеле?
16. Как используется биномиальное распределение для моделирования распределения количества страховых случаев в актуарных расчетах?
17. Как используется распределение Пуассона для моделирования распределения количества страховых случаев в актуарных расчетах?
18. Как используется отрицательное биномиальное распределение для моделирования распределения количества страховых случаев в актуарных расчетах?
19. В чем состоят особенности использования сложных моделей – смешанных пуассоновских распределений для моделирования распределения количества страховых случаев в актуарных расчетах?
20. Как используется смешанное пуассоновское/гамма-распределение для моделирования распределения количества страховых случаев в актуарных расчетах?
21. Как используется смешанное пуассоновское/обратное гауссовского закона для моделирования распределения количества страховых случаев в актуарных расчетах?
22. Каковы основные подходы к моделированию ущерба при наступлении страхового случая в одном договоре?
23. Назовите основные этапы моделирования совокупного ущерба по страховому портфелю с помощью рекурсивной формулы Пейнджера?
24. Что такое сострахование и его основные понятия и принципы?
25. Раскройте основные понятия перестрахования – цедент, цессионер, цессия, ретроцессия, ретроцедент, эксцедент, собственное удержание, тантьема.
26. Расскажите о перестраховании, цели применения, договор перестрахования и его составляющие.
27. Опишите схему перестрахования с многократным размещением риска.

28. Назовите особенности факультативного перестрахования и договорного (облигаторного) перестрахования.
29. В чем сущность пропорционального и непропорционального перестрахования?
30. Каковы основные типы договоров пропорционального перестрахования – их сходства и отличия?
31. Каковы основные типы договоров непропорционального перестрахования – их сходства и отличия?
32. Что такое квотное перестрахование?
33. Что такое эксцедентное перестрахование (эксцедент суммы) (Excess of line)?
34. Что такое перестрахование эксцедента убытка (Excess of loss)?
35. Что такое перестрахование эксцедента убыточности (Stop loss)?
36. В чем состоят сходства и отличия договоров перестрахования эксцедента убытка и эксцедента убыточности?
37. Каковы гарантии обеспечения финансовой устойчивости страховщика?
38. Что такое страховые резервы – причины и цели создания. Особенности расчета резервов по рисковому страхованию?
39. Каковы классификация резервов страховой компании и их предназначение?
40. Какова структура страховых резервов по страхованию иному, чем страхование жизни?
41. Что такое резерв незаработанной премии? Каковы методы его расчета?
42. Что такое резервы заявленных, но не урегулированных убытков? Каковы методы их расчета? Какой процент законодательно выделен на урегулирование убытков?
43. Что такое треугольники развития и для расчета каких резервов они используются?
44. Расскажите о методе Борнхуеттера-Фергюсона и цепной лестницы для расчета резервов произошедших, но не заявленных убытков.
45. Расскажите о резервах страховой компании по договорам страхования автогражданской ответственности (ОСАГО). Какой процент от премии составляют резерв гарантий и резерв текущих компенсационных выплат?

10.1.5 Аудиторная контрольная работа (АКР)

Проводится по 1-2 темам курса и проверяет освоение студентам следующих навыков:

- Расчет вероятностных характеристик риска (математического ожидания и дисперсии, условных и безусловных и т.п.) для различных типов случайных величин и различных договоров страхования по распределению ответственности за риск;
- Расчет основных составляющих страховой премии – рискованной премии, рискованной надбавки (квантильным методом), нетто-премии, нагрузки, брутто-премии для различных договоров полной и частичной защиты (с франшизами, по правилу 1-го риска и пропорциональной защитой);
- Определение с помощью заданной функции полезности наиболее выгодного договора страховой защиты и др.

ВАРИАНТЫ ЗАДАЧ

для текущей аудиторной контрольной работы

1. Страховая компания осуществляет полные выплаты по договорам страхования по всем возможным ущербам вплоть до максимального размера выплат $S=500$ у.е. При больших значениях ущерба выплачивается страховая сумма S . Функция плотности вероятности ущерба при наступлении страхового случая имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} c \cdot e^{-0,002x}, & \text{при } x \geq 0 \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad \text{где } c - \text{const.}$$

Определить математическое ожидание ущерба страхователя, не обеспеченного выплатами страховой компании (остающегося на его собственном удержании) при наступлении страхового случая по такому полису.

2. Страховая компания осуществляет полные выплаты по договорам страхования по всем возможным ущербам вплоть до максимального размера выплат $S=1000$ у.е. При больших значениях ущерба выплачивается страховая сумма S . Функция плотности вероятности ущерба при наступлении страхового случая имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{k}{x^2}, & \text{при } x \geq 100 \\ 0, & \text{иначе} \end{cases} \quad \text{где } k - \text{const.}$$

Определить математическое ожидание выплат страховой компании при наступлении страхового случая по такому полису.

3. Потенциальный страхователь имеет некий объект, подвергающийся риску, вероятность страхового случая по которому принимается равной 0,1. Возможный ущерб по имеющемуся объекту страхования при наступлении страхового случая распределен равномерно на интервале от 0 до стоимости застрахованного объекта 700 у.е.

Объект можно застраховать по договору полной защиты и по правилу 1-го риска со страховой суммой 70% от стоимости объекта. Какие брутто-премии назначит страхователю страховая компания, если у неё в портфеле 1000 таких договоров, страховщик обязан обеспечить вероятность выживания 0,91 за счет собираемых премий (рисковую надбавку рассчитать квантильным принципом), нагрузка на ведение дела и прибыль составляет 10 %?

4. Некий объект стоимостью 3000 у.е. страхуется по договору полной защиты, по правилу 1-го риска со страховой суммой 80% от стоимости объекта и по договору с безусловной франшизой, составляющей 10% от стоимости объекта. При возникновении страхового случая, вероятность которого оценивается страховой компанией как $p = 0,05$, величина ущерба распределена дискретно по следующему закону распределения:

x_i	200	500	1000	3000
p_i	0,3	0,4	0,2	0,1

На страховом рынке данный риск страхуют две компании. Однородный портфель одной из них содержит 500 подобных договоров каждого вида. У другой в портфеле по 900 таких до-

говоров. Какие единовременные рисковую, нетто- и брутто-премии назначит каждый страховщик по всем трем типам договоров, если страховщики обязаны обеспечить вероятность выживания 96%, не имея начального капитала и не прибегая к перестрахованию (только за счет собираемых премий), нагрузка на ведение дела и прибыль составляет 20 %. Какими станут названные премии, если компании увеличат портфель договоров в 25 раз?

5. 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 и по правилу 1-го риска со страховой суммой 70% от стоимости объекта. Какие брутто-премии назначит страхователю страховая компания, если у неё в портфеле 1000 таких договоров, страховщик обязан обеспечить вероятность выживания 91%, 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?

10.2 Примеры заданий итоговой аттестации

ВАРИАНТЫ ЗАДАЧ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА в форме итоговой аудиторной контрольной работы

см. задачи к текущей аудиторной контрольной работе, а также:

6. На страховом рынке данный риск страхуют две компании. Портфель одной из них содержит 500 одинаковых договоров. У другой в портфеле 900 договоров. Какую рисковую премию и какую нетто-премию назначит каждый страховщик, если страховая сумма 1000, вероятность страхового случая 0,02, имущество уничтожается полностью и, соответственно, ущерб полностью компенсируется. Страховщики обязаны обеспечить вероятность выживания 95%, не имея начального капитала и не прибегая к перестрахованию.

7. Есть три вида имущества А, В и С, имеющего страховые суммы 200, 4000 и 60000 у.е. и соответственно ставки премии по договорам составляют 0,01, 0,02 и 0,03. По риску В в течение года происходит ущерб, равный 1000 у.е.

Страховая компания прибегает к перестрахованию своих рисков. Сравните премии и убытки cedenta и перестраховщика по двум договорам: а) эксцедента суммы с максимумом 3 линии сверх : риск А – 50 у.е. , риск В – 500 у.е. и риск С – 10000 у.е. и б) эксцедента убытка 30000 у.е., превышающего 10000. у.е.

8. Потенциальный страхователь имеет капитал $K=400$ у.е. и использует функцию полезности $U=x^{1/3}$ для оценки своего выбора. Возможный ущерб по имеющемуся у него объекту страхования распределен равномерно на интервале (0, 300) у.е.

Что ему выгоднее с точки зрения функции полезности – отказ от страхования или договор частичной защиты на следующих условиях: полная компенсация ущерба до 200 у.е. и возмещение 50% ущерба сверх этого значения при страховой премии 140 у.е.?

9. 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.

Какие брутто-премии назначит страховая компания по каждому из представленных рисков, если у неё в портфеле по 1000 таких договоров полной защиты, страховщик обязан 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 20 %?

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 40000 у.е., превышающего 10000 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.

Сравните премии и убытки цедента и перестраховщика по портфелю по всем трем договорам перестрахования.

10. В начале года в страховой компании было застраховано 9800 автомобилей. В конце года была собрана статистика о числе страховых случаев, заявленных каждым страхователем в течение года. Оказалось, что 8000 человек вообще не попадали в аварию, 1500 человек попадали в аварию по одному разу, 250 человек – 2 раза, 40 человек – 3 раза, 8 человек – 4 раза, 1 человек – 5 раз и 1 человек попадал в аварии 6 раз.

Согласно смешанной пуассоновской модели Лемера числа страховых случаев, наступающих в одном договоре страхования, найти вероятность, что случайно взятый водитель в течение года:

- а) не совершит ни одной аварии;
- б) совершит 1 аварию.

11. В портфеле страховой компании 1000 однородных договоров, заключенных на страховую сумму S . Вероятность наступления страхового случая равна 0,01. Какую необходимо назначить рисковую надбавку, чтобы вероятность разорения компании не превышала 0,05 (при отсутствии резервов и перестрахования)? Какую вероятность неразорения обеспечит рисковая надбавка, составляющая 10% от рисковой премии? Как изменятся эти характеристики, если компания увеличит свой портфель в 10 раз?

12. Договор страхования ОСАГО заключен 02 декабря 2017 г., действие его заканчивается 2 июля 2014 г. Брутто-премия по договору составляет 5000 руб. Комиссионное вознаграждение страховому агенту 10%. Рассчитайте резерв незаработанной премии (РНП) методами «pro rata temporis», «1/24» и «1/8» на 31 декабря 2017 г.

13. Имеются данные о развитии страховых выплат компании в виде треугольника выбывания (развития) накопленных платежей C_{ij} страховой компании за каждый год.

Накопленные платежи C_{ij} , у.е.		Период оплаты (развития) убытков				Заработанная премия, у.е.
		1	2	3	4	
Период наступления убытков	1	100	120	160	200	300,0
	2	120	160	200		340,0
	3	130	140			380,0
	4	150				300,0

Согласно оценке, общая стоимость страховых случаев за первый год достигнет 250 у.е. Необходимо рассчитать:

а) методом Борнхуеттера-Фергюсона факторы запаздывания для расчета резерва произошедших, но незаявленных убытков (РПНУ);

б) методом цепной лестницы (пошагового восхождения) (обычным) страховые резервы, необходимые для оплаты убытков по 2-му году.

Теоретические вопросы к экзамену по курсу «Страхование и актуарные расчеты»

1. Страхование. Основные понятия.
2. Основные принципы страхования и актуарных расчетов.
3. Классификация отраслей страхования согласно современному российскому законодательству по объектам страхования и по международной классификации.
4. Классификация отраслей страхования по способу вовлечения в страховые отношения.
5. Основные отличия страхования жизни и страхования иного, чем страхование жизни (не-жизни). Причины такого разделения видов страхования.
6. Актуарные расчеты. Роль и задачи актуариев страховой компании.
7. Андеррайтинг. Критерии страхуемости риска.
8. Удержание риска. Виды договоров страхования по способу распределения ответственности за риск.
9. Франшиза. Предназначение. Виды франшиз.
10. Расчет математического ожидания и дисперсии ущерба и возмещения и их роль в актуарных расчетах.
11. Структура страхового тарифа. Чем отличаются: рисковая премия, нетто – премия, брутто – премия? Роль основных составляющих в этой структуре
12. Структура страхового тарифа. Рисковая надбавка. Основные подходы к ее расчету. Квантильный принцип. Деление рискованной надбавки между субпортфелями.
13. Структура страхового тарифа и роль в ней нагрузки на ведение дела и прибыль. Основные составляющие нагрузки.
14. Классификация договоров страхования в зависимости от порядка уплаты страховых премий. Единовременная и периодическая премии.
15. 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.

16. Использование теории полезности в актуарных расчетах. Принципы построения, вид, свойства, примеры функций полезности.
17. Применение функции полезности в страховании. Выбор наиболее выгодного договора с помощью функции полезности.
18. Актуарные модели – индивидуальные и коллективные.
19. Использование метода сверток и метода производящих функций для построения распределения совокупного ущерба по портфелю договоров в рамках индивидуальной модели.
20. Использование простых распределений – пуассоновского, геометрического и обобщенного геометрического для моделирования распределения числа страховых случаев в актуарных расчетах.
21. Использование биномиального и отрицательного биномиального распределения для моделирования распределения числа страховых случаев в актуарных расчетах.
22. Использование сложных моделей - смешанных пуассоновских распределений для моделирования распределения числа страховых случаев в актуарных расчетах.
23. Использование смешанного пуассоновского/гамма-распределения для моделирования распределения числа страховых случаев в актуарных расчетах.
24. Использование смешанного пуассоновского/обратного гауссовского закона для моделирования распределения числа страховых случаев в актуарных расчетах.
25. Использование Гамма-распределения для моделирования ущерба в одном договоре.
26. Использование обратного гауссовского распределения для моделирования ущерба в одном договоре.
27. Использование логнормального распределения для моделирования ущерба в одном договоре.
28. Построение распределения совокупного ущерба по портфелю договоров с помощью рекурсивной формулы Пейнджера в рамках коллективной модели.\
29. Сострахование и его основные понятия и принципы.
30. Основные понятия перестрахования – цедент, цессия, ретроцессия, ретроцедент, эксцедент, собственное удержание, тантьема.
31. Цели применения перестрахования. Перестрахование. Схема перестрахования с многократным размещением риска.
32. Перестрахование факультативное и договорное (облигаторное), их достоинства и недостатки.
33. Перестрахование пропорциональное и непропорциональное, их достоинства и недостатки.
34. Основные типы договоров пропорционального перестрахования – их сходства и отличия.
35. Основные типы договоров непропорционального перестрахования – их сходства и отличия.
36. Квотное перестрахование. Достоинства и недостатки, область применения.
37. Эксцедентное перестрахование (эксцедент суммы) (Excess of line). Достоинства и недостатки, область применения.
38. Перестрахование эксцедента убытка (Excess of loss). Достоинства и недостатки, область применения.
39. Перестрахование эксцедента убыточности (Stop loss). Достоинства и недостатки, область применения.
40. Гарантии обеспечения финансовой устойчивости страховщика. Принципиальная экономическая модель страховой премии как источника страховых резервов по страхованию иному, чем страхование жизни.
41. Страховые резервы - причины и цели создания. Классификация резервов страховой компании и их предназначение. Структура страховых резервов по страхованию иному, чем страхование жизни.
42. Страховые резервы. Резерв незаработанной премии. Методы расчета.
43. Страховые резервы. Резервы заявленных, но не урегулированных убытков. Методы расчета.
44. Страховые резервы. Резервы произошедших, но не заявленных убытков. Методы расчета. Треугольники развития
45. Специализированные резервы страховых организаций - Резерв предупредительных мероприятий, Резерв гарантий и Резерв текущих компенсационных выплат.

11 Порядок формирования оценок по дисциплине

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

Преподаватель оценивает работу студентов на лекциях 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 – $O_{\text{ауд.раб.}}$.

Преподаватель оценивает самостоятельную работу студентов: правильность выполнения домашних работ, задания для которых выдаются на семинарских занятиях, активность в их обсуждении. Оценки за самостоятельную работу студента преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Накопленная оценка по 10-ти балльной шкале за самостоятельную работу определяется перед итоговым контролем – $O_{\text{сам. работа}}$.

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

$$O_{\text{накопл}} = 0,75 \cdot O_{\text{контр.}} + 0,15 \cdot O_{\text{ауд.раб.}} + 0,1 \cdot O_{\text{сам. работа}}$$

где $O_{\text{контр.}}$ рассчитывается как взвешенная сумма всех форм текущего контроля, предусмотренных в РУП:

$$O_{\text{контр.}} = 0,1 \cdot O_{\text{ДКР1}} + 0,3 \cdot O_{\text{АКР}} + 0,3 \cdot O_{\text{ЛР}} + 0,3 \cdot O_{\text{ДКР2}};$$

Способ округления накопленной оценки текущего контроля и оценки **итогового контроля** в форме **экзамена** – арифметический, по правилам математики (рабочая ведомость преподавателя ведется в Excel и все оценки сохраняются и участвуют в формулах расчета итоговой оценки без промежуточных округлений, округляются только оценки, идущие в ведомость).

Описание всех работ – в таблице п.6 и в п.7 настоящей Программы, вопросы и примеры заданий – пп. 10.1 и 10.2.

Итоговая оценка за курс выставляется в конце модуля и рассчитывается следующим образом:

$$O_{\text{итог}} = 0,6 \cdot O_{\text{накопл.}} + 0,4 \cdot O_{\text{ЭКЗ}}$$

В диплом выставляется результирующая оценка по учебной дисциплине **Oитог**.

Оценка в ведомость – накопленная, итогового контроля в форме экзамена и итоговая за курс выставляются после округлений по принятой в НИУ ВШЭ 10-ти балльной шкале:

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

12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1 Базовый учебник

1. *Миронкина Ю.Н., Звездина Н.В., Скорик М.А., Иванова Л.В.* Актуарные расчеты: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Юрайт, 2017. – 518 с.

12.2 Основная литература

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

12.3 Дополнительная литература

8. *Ж. Лемер.* Системы бонус-малус в автомобильном страховании/ Пер. с англ. - М.: Янус-К, 1998, 2003. – 270 (259) с.
9. *Корнилов И.А.* Основы страховой математики. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 400 с.
10. *Кристоф Пфайфер.* Введение в перестрахование. – М.: Анкил, 2000. – 155 с.
11. *А.Ю.Иваницкий.* Теория риска в страховании.– М.: Факториал пресс, 2007. – 128 с.
12. *Алтынникова И.В., Яковлев М.К.* Страховые резервы: порядок формирования. Бухгалтерский учет. Налогообложение. – М.: Анкил, 2007. – 112 с.

13. Панджер Х., Бойль Ф., Гербер Х., Дюфрень Д., Кокс С., Мюллер Х., Педерсен Х., Плиска С., Тан К.С., Шеррис М., Шуу Э. Финансовая экономика с приложениями к инвестированию, страхованию и пенсионному делу. / Пер. с англ., М.: «Янус-К», 2005, 564 с.
14. An Introductory Guide in the Construction of Actuarial Models: A Preparation for the Actuarial Exam C/4. *Marcel B. Finan*, 2016. - 722 p.
15. *Promislow, S. David*. Fundamentals of actuarial mathematics, 2011. – *John Wiley & Sons Ltd.* – 449 p.
16. *David C. M. Dickson*. Insurance Risk and Ruin. - *Cambridge University press*, 2005. - 229 p.
17. *Geoff Werner, Claudine Modlin, Willis Towers Watson*. Basic Ratemaking. - 5th Edition.- *Casualty Actuarial Society (CAS)*, May 2016.
 URL: http://www.casact.org/library/studynotes/Werner_Modlin_Ratemaking.pdf
18. *Stuart A. Klugman, Harry H. Panjer, Gordon E. Willmot*. Loss Models: From Data to Decisions – *John Wiley & Sons, Inc.*, 2008.– 731 p.
19. *Yiu-Kuen Tse*. Nonlife actuarial models. Theory, Methods and Evaluation. - *Cambridge University press*, 2009. - 524 p.
20. An introduction to reinsurance. *Technical publishing. SwissRe*. URL: [www.swissre.com http://media.swissre.com/documents/The_essential_guide_to_reinsurance_updated_2013.pdf](http://media.swissre.com/documents/The_essential_guide_to_reinsurance_updated_2013.pdf)
21. *Edward W. Frees*. Regression Modeling with Actuarial and Financial Applications. - *Cambridge University press*, 2009. - 585 p.
22. *D. Anderson, Sh. Feldblum, Cl. Modlin* «A Practitioner’s Guide to Generalized Linear Models», 2007 URL: <http://www.casact.org/pubs/dpp/dpp04/04dpp1.pdf>
23. *Jacqueline Friedland*. Estimating Unpaid Claims Using Basic Techniques. - 3th Edition. - *Casualty Actuarial Society (CAS)*, July 2010 – 451 p.
 URL: http://www.casact.org/library/studynotes/friedland_estimating.pdf
24. *Kathleen C. Odomirok, Liam M. McFarlane, Gareth J. Kennedy, Justin J. Brenden*. Financial Reporting Through the Lens of a Property/Casualty Actuary. - 2014 – 474 p.
 URL: http://www.casact.org/library/studynotes/Odomirok-et-al_Financial-Reportingv4.pdf
25. Claims Reserving Manual. *Faculty and Institute of Actuaries (09/1997)*
 URL: <http://www.actuaries.org.uk...claims-reserving-manual-volume-1>
26. *Gary S. Patrik*. Reinsurance. - *Casualty Actuarial Society (CAS)*.
 URL: <http://www.casact.org/library/studynotes/ch7.pdf>
27. *Geoff Werner, Claudine Modlin, Willis Towers Watson*. Basic Ratemaking. - 5th Edition.- *Casualty Actuarial Society (CAS)*, May 2016 - 423 p.
 URL: http://www.casact.org/library/studynotes/Werner_Modlin_Ratemaking.pdf
28. Гомелля В.Б. Страхование. М.: МФПА, 2011. -624 с.
29. Шахов В.В. Введение в страхование. М.: Финансы и статистика, 1992, – 192 с. ;
 Страхование. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 511 с.

30. Теория и практика страхования. *Под ред. Турбиной К.Е.* . – М.: Анкил, 2003 - 704 с.
31. Федорова Т.А. Основы страховой деятельности. М.: Изд-во "БЕК", 2002, - 768 с.
32. Страхование. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата /под ред. Л.А.Орланюк-Малицкой, С.Ю.Яновой . М.: Изд. Юрайт, 2016. – 575 с.

12.4 Нормативные документы

33. Гражданский кодекс РФ Часть 2 от 26.01.1996 № 14-ФЗ глава 48 «Страхование»
34. Закон РФ от 27.11.1992 г. № 4015-1 «Об организации страхового дела в Российской Федерации»
35. Федеральный закон от 02.11.2013 № 293-ФЗ "Об актуарной деятельности в Российской Федерации"
36. «Положение о правилах формирования страховых резервов по страхованию иному, чем страхование жизни» (утв. Банком России 16.11.2016 № 558-П)
<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=286808#h317>
37. Федеральный стандарт актуарной деятельности «Общие требования к осуществлению актуарной деятельности». - Совет по актуарной деятельности. ЦБ РФ. 2014. – 15 с.
<http://www.cbr.ru/StaticHtml/File/14142/sadp-2.pdf>
38. Федеральный стандарт актуарной деятельности «Актуарное оценивание деятельности страховщика. Страховые резервы по договорам страхования иного, чем страхование жизни». - Совет по актуарной деятельности. ЦБ РФ. 2016. – 21 с.
http://www.cbr.ru/StaticHtml/File/11767/FS_170216.pdf

12.5 Интернет - учебники и материалы:

39. Служба Банка России по финансовым рынкам (ранее Федеральная служба по финансовым рынкам (ФСФР) (ранее Федеральная служба страхового надзора) – орган страхового надзора России [<http://www.cbr.ru/finmarket/>]

Статистика по субъектам страхового дела:

[http://www.cbr.ru/finmarkets/?PrtId=sv_insurance]

Информация по актуариям:

[http://cbr.ru/finmarkets/?PrtId=supervision_actuary]

40. Ассоциация Гильдия актуариев (СРО актуариев России)
<http://www.guildofactuaries.ru/>
41. Ассоциация профессиональных актуариев (АПА) (СРО актуариев России)
<http://www.actuary.ru/ru/>
42. Официальный сайт Федеральной Службы Государственной Статистики (Росстат)
<http://www.gks.ru/>
43. Информационный портал «Страхование сегодня», динамика рынка, аналитика, энциклопедия [<http://www.insur-info.ru/>]
44. Консалтинговая группа «Анкил», включающая библиотеку и издательство специальной страховой и актуарной литературы [<http://www.ankil.ru>]

45. Информационный сайт о профессии актуария [<http://www.actuaries.ru/>]
46. Рейтинговое Агентство «Эксперт» [<http://www.raexpert.ru/>]
47. Российский союз автостраховщиков (РСА) по обязательному страхованию автогражданской ответственности (ОСАГО) [<http://www.autoins.ru/>]
48. Международная организация актуариев - International Actuarial Association (IAA) [<http://www.actuaries.org/>]
49. ASTIN , бюллетень – все статьи и публикации по рисковому страхованию Международной ассоциации страховщиков не-жизни
http://www.actuaries.org/index.cfm?lang=EN&DSP=PUBLICATIONS&ACT=ASTIN_BULLETIN
[\[http://journals.cambridge.org/action/displayJournal?jid=ASB\]](http://journals.cambridge.org/action/displayJournal?jid=ASB)
50. Материалы ASTIN-конференций:
<http://www.actuaries.asn.au/Library/Events/ASTINAFIRERMColloquium/2015/2015ASTINpapers.pdf>
51. Институт и Факультет актуариев Великобритании [<http://www.actuaries.org.uk/>]
52. “TheActuary” – the magazine of the actuarial profession/ Журнал «Актуарий» Института и Факультета актуариев Великобритании [<http://www.theactuary.com/>]
53. Сайт американского общества актуариев - Casualty Actuarial Society (CAS) [<http://www.casact.org/>]
54. Сайт американского общества актуариев - Society of actuaries (SOA) [<http://www.soa.org/>]
55. Сайт швейцарской перестраховочной компании Swiss Re [<http://www.swissre.ru/>]
56. Исследования и публикации научной лаборатории Сигма швейцарской перестраховочной компании [<http://www.swissre.com/sigma/>]
57. 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/Russia/>]
58. Сайт американской компании Беттерлей. Betterley Risk Consultants is an independent consulting and publishing firm, specializing in Risk Management [<http://www.betterley.com>].
59. О профессии актуария [<http://www.beanactuary.org/>]

12.6 Справочники, словари, энциклопедии

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

12.7 Программные средства

Для успешного освоения дисциплины, студент может использовать следующие программные средства:

1. Microsoft Excel и его модуль «Встроенные функции» - «Математические» (напр., ЧАСТОТА), «Статистические» (напр., НОРМ.РАСП, ПУАССОН, ХИ2РАСП), инструмент СВОДНАЯ ТАБЛИЦА, ФИЛЬТР и др.
2. Статистический пакет STATISTICA и его модули Statistics, Graphs и др. (при отсутствии официальной используется trial (пробная) версия программы STATISTICA <http://statsoft.ru/products/trial/>).
3. Другие статистические пакеты, позволяющие делать подгонку распределений.

12.8 Дистанционная поддержка дисциплины

Для обмена информацией с преподавателем студентами используется электронная почта.

13 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения дисциплины в полном объеме необходим мультимедийный проектор для чтения лекций (с возможностью показа презентаций и видеоматериалов) и практических занятий, а также компьютеры каждому студенту на практических занятиях (по крайней мере, на половине занятий, в особенности по разделам 3 и 5) с установленным Microsoft Office Excel не ниже 2010-2013.