

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
**Страховая математика Б1.В.ОД.2**

Направление подготовки: 38.03.05 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Миссаров М.Д.

**Рецензент(ы):**

Кораблев А.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Миссаров М. Д.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 912518

Казань  
2018

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Миссаров М.Д. кафедра анализа данных и исследования операций отделение фундаментальной информатики и информационных технологий, Moukadas.Missarov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины 'Страховая математика' является ознакомление студентов с основными понятиями теории рискованного страхования и страхования жизни и обучение студентов методам расчета премий в различных схемах страхования.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.2 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 38.03.05 Бизнес-информатика и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина 'Страховая математика' изучается на четвертом году обучения, в 8 семестре. Для освоения курса 'Страховая математика' студенты должны владеть знаниями математического анализа, теории вероятностей, математической статистики.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования
ПК-18 (профессиональные компетенции)	способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования

В результате освоения дисциплины студент:

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны демонстрировать способность оценивать риски в деятельности страховых компаний

и готовность рассчитывать страховые премии различных договоров имущественного страхования и страхования жизни.

### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Производящие функции и случайные величины	8	1-2	4	0	4	Письменная работа
2.	Тема 2. Рисковое страхование	8	3-5	5	0	8	Письменное домашнее задание Контрольная работа
3.	Тема 3. Страхование жизни	8	5-7	5	0	4	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Перестрахование	8	8	2	0	0	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			16	0	16	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Производящие функции и случайные величины

###### *лекционное занятие (4 часа(ов)):*

Производящие функции случайных величин и их свойства. Теорема о среднем значении и дисперсии суммы случайного числа случайных величин. Биномиальное, пуассоновское, и нормальное распределения и связь между ними. Модели процессов наступления страховых случаев.

###### *лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Вычисление производящих функций различных распределений, возникающих в задачах страховой математики. Расчет числовых характеристик случайных величин и случайных процессов в задачах рискового страхования

##### Тема 2. Рисковое страхование

###### *лекционное занятие (5 часа(ов)):*

Риски страхователя и страховщика. Анализ распределения ущерба страховщика в отдельном договоре и в портфеле. Модель индивидуального риска. Гауссовское приближение в задаче расчета страховой премии. Портфели с разнородными видами рисков. Принципы определения премий. Условная и безусловная франшизы. Договор пропорционального страхования. Договор первого риска. Модель коллективного риска.

###### *лабораторная работа (8 часа(ов)):*

Разбор примеров и решение задач по расчету страховых премий для различных видов договоров в рисковом страховании.

##### Тема 3. Страхование жизни

###### *лекционное занятие (5 часа(ов)):*

Элементы финансовой арифметики. Простые и сложные проценты. Коэффициент дисконтирования. Приведенная стоимость. Оценивание серии платежей. Детерминированные ренты. Неоределенные платежи. Таблицы смертности. Актуарные расчеты в страховании жизни и пенсионном страховании, коммутационные функции и их использование при страховании. Страхование на чистое дожитие. Обыкновенная и приведенная пожизненные ренты. Срочные ренты. Пожизненное страхование. Страхование жизни на срок.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Разбор примеров и решение задач по актуарным расчетам в страховании жизни

**Тема 4. Перестрахование**

**лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Пропорциональное перестрахование. Непропорциональное перестрахование.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Производящие функции и случайные величины	8	1-2	подготовка к письменной работе	10	Письменная работа
2.	Тема 2. Рисковое страхование	8	3-5	подготовка к контрольной работе	8	Контрольная работа
				подготовка к письменной работе	16	Письменная работа
3.	Тема 3. Страхование жизни	8	5-7	подготовка к письменной работе	20	Письменная работа
4.	Тема 4. Перестрахование	8	8	подготовка к устному опросу	4	Устный опрос
	Итого				58	

**5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

В соответствии с требованиями ФГОС удельный вес занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, составляет не менее 40% аудиторных занятий. В курсе 'Страховая математика' практические занятия составляют 50% процентов аудиторных занятий.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Тема 1. Производящие функции и случайные величины**

Письменная работа , примерные вопросы:

Вычисление производящих функций различных распределений. Расчет математических ожиданий и дисперсий различных случайных величин, возникающих в страховой математике.

**Тема 2. Рисковое страхование**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Расчет страховых премий в портфелях с разнородными потерями и разными типами договоров.

Письменная работа , примерные вопросы:

Анализ распределения ущерба страховщика в отдельном договоре и в портфеле. Вычисление страховых премий в моделях индивидуального и коллективного риска.

### **Тема 3. Страхование жизни**

Письменная работа , примерные вопросы:

Оценивание серии платежей. Расчет тарифов в страховании на чистое дожитие, в пожизненных и срочных рентах, в пожизненном страховании и страховании жизни на срок.

### **Тема 4. Перестрахование**

Устный опрос , примерные вопросы:

Устный опрос по темам пропорционального и непропорционального перестрахования.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену

1. Метод производящих функций.
2. Свойства производящих функций.
3. Расчет числовых характеристик биномиального и пуассоновского распределений методом производящих функций.
4. Теорема о среднем значении и дисперсии суммы случайного числа случайных величин.
5. Модели процесса наступления страховых случаев.
6. Распределение суммарного ущерба. Свертка распределений. Гауссовское приближение в задаче оценивания суммарного ущерба.
7. Определение страховой премии в модели индивидуального риска, расчет основной части премии и рискованной надбавки.
8. Условная и безусловная франшизы. Расчет страховой премии для договоров с франшизой.
9. Договор пропорционального страхования. Договор "первого риска". Расчет страховой премии для этих договоров.
10. Портфели с разнородными видами рисков. Принципы определения премий.
11. Модель коллективного риска.
12. Элементы финансовой арифметики. Простые и сложные проценты. Коэффициент дисконтирования. Приведенная стоимость.
13. Оценивание серии платежей. Детерминированные ренты. Неопределенные платежи.
14. Таблицы смертности.
15. Страхование на чистое дожитие.
16. Обыкновенная и приведенная пожизненные ренты. Коммутационные функции.
17. Срочные ренты. Коммутационные функции.
18. Пожизненное страхование. Коммутационные функции.
19. Страхование жизни на срок. Коммутационные функции.
20. Пропорциональное перестрахование.
21. Непропорциональное перестрахование.

Варианты задач

1. Пусть число договоров  $n=1000$ ,  $p=0,1$  - вероятность наступления страхового случая. Определите вероятность того, что число страховых случаев превысит 500.
2. Определить тарифную нетто-ставку при страховании от огня, если вероятность страхового случая  $q=0,01$ , количество застрахованных объектов 1000, среднее значение степени уничтожения объектов 0,5, средне-квадратическое отклонение от среднего значения равно 0,2, уровень гарантии безопасности 0,9.

3. Определите стоимость пожизненной ренты с выплатой 10 тыс. руб. в конце каждого года для мужчины в возрасте 60 лет. Годовая процентная ставка - 5%.
4. Молодой человек в возрасте 18 лет планирует получить высшее образование. Срок обучения - 5 лет, стоимость года обучения 10 тыс. рублей. Какую сумму ему необходимо внести в страховую компанию перед началом обучения, чтобы компания взяла на себя оплату его учебы? Процентная ставка - 5%.
5. Мужчина в возрасте 40 лет покупает за 50 тыс. рублей пожизненную ренту (пенсию), выплаты которой начинаются в возрасте 65 лет. Какова величина ежегодной выплаты? Процентная ставка - 5%.
6. Определить величину годовых взносов при страховании на дожитие сроком на 5 лет на сумму 10 тыс. рублей человека в возрасте 40 лет исходя из годовой нормы доходности 5%.
7. Страхователь в возрасте 40 лет заключил договор страхования пенсии, согласно которому начиная с 65 лет пожизненно будет выплачиваться пенсия в размере 10 тыс. рублей в начале каждого года. Определить размер годовых взносов, которые будут уплачиваться страхователем, начиная с 40 и до 65 лет.
8. Определить ожидаемую (актуарную) текущую стоимость единичной суммы при страховании на дожитие сроком на 5 лет для мужчины в возрасте 40 лет исходя из годовой ставки 10%.
9. Рассчитать основную и рисковую часть премии при равномерном распределении ущерба в заданном интервале для договоров пропорционального страхования, "первого риска", условной и безусловной франшизы.

### 7.1. Основная литература:

1. Страховая математика: практический курс: Учебное пособие / Е.К. Самаров. - М.: Альфа-М:ИНФРА-М, 2009. - 80 с.: 60x90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-98281-122-6  
<http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=194657>
2. Страхование: Учебник / Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова; Под ред. проф. И.П. Хоминич. - М.: Магистр: ИНФРА-М, 2011. - 624 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат).(переплет) ISBN 978-5-9776-0209-9, 300 экз.  
<http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=248547>
3. Годин, А. М. Страхование [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / А. М. Годин, С.В. Фрумина. - 3-е изд., перераб. - М.: Дашков и К, 2013. - 256 с. - ISBN 978-5-394-02148-0.  
<http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=430345>
4. Казанцев, А.В. Основы актуарных расчетов страхования жизни. Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Казань : КФУ, 2015. ? 194 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/77301>.
5. Иваницкий, А.Ю. Теория риска в страховании [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Москва : МЦНМО, 2013. ? 134 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56401>.

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Шигаев А. И. Актуарный учет и использование его данных для управления / А.И. Шигаев. - М.: Магистр: ИНФРА-М, 2011. - 224 с.  
<http://znaniyum.com/bookread.php?book=241093>
2. Королев, В.Ю. Математические основы теории риска [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Ю. Королев, В.Е. Бенинг, С.Я. Шоргин. ? Электрон. дан. ? Москва : Физматлит, 2011. ? 620 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2742>.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Интернет-портал - <http://insuru.ru/>

Портал актуариев - <http://www.actuaries.ru/>

Сайт Всероссийского союза страховщиков - <http://www.ins-union.ru/>

Сайт Федеральной службы страхового надзора - <http://www.fssn.ru/www/site.nsf>

Справочник. Интернет издание - <http://www.libray.narod.ru>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Страховая математика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекции и лабораторные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом (маркером), проекционным оборудованием, используемым для проведения презентаций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 38.03.05 "Бизнес-информатика" и профилю подготовки не предусмотрено.

Автор(ы):

Миссаров М.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Кораблев А.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.