



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

29.10.2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТРАХОВАНИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль/специализация) программы  
Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная


Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2018 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 228)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

09.10.2018, протокол № 2


Зав. кафедрой  С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕНС

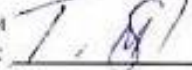
29.10.2018 г. протокол № 2

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. физ.-мат. наук  И.И. Кнззина

Рецензент:

доцент кафедры уравнений математической физики  
ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)", канд. физ.-мат. наук  Г.А. Закирова



### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является полноценное изучение основных теоретико-вероятностных моделей страхования жизни и имущества, создание условий для того, чтобы обучающийся умел рассчитать для реальной страховой компании показатели качества ее работы, приобрел дополнительные, полезные для качественного выполнения выпускной квалификационной работы знания в области прикладной теории вероятностей.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Математические основы страхования входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Теория вероятностей и математическая статистика

Математический анализ

Экономика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - научно-исследовательская работа

Проектная деятельность

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математические основы страхования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<b>ПК-2 способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат</b>			
Знать	Основные определения и понятия	Основные определения и понятия и основные методы исследования	Определения, понятия и методы исследования
Уметь	Обсуждать способы оптимального решения задач	Обсуждать способы оптимального решения задач. Распознавать эффективное решение от неэффективного.	Обсуждать способы оптимального решения задач. Распознавать эффективное решение от неэффективного. Применять знания в смежных дисциплинах
Владеть	Методами исследования в этой дисциплине	Методами исследования в этой дисциплине. Практическими навыками использования знаний в других дисциплинах	Методами исследования в этой дисциплине. Практическими навыками использования знаний в других дисциплинах. Навыками обобщения результатов решения и экспериментальной деятельности.

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 35 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Системы страхового возмещения ущерба								
1.1 Принцип страхового возмещения ущерба. Возмещение ущерба по системе первого риска. Система пропорционального возмещения ущерба в случае неполного страхования. Система возмещения ущерба, предусматривающая франшизу. Страхование предпринимательского риска по системе предельной ответственности.	5	2			3	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Самостоятельное изучение учебной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос	ПК-2
1.2 Сострахование. Двойное (множественное страхование).		2			4	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Изучение учебной и научной литературы.	Проверка конспектов. Опрос. Обсуждение.	ПК-2
Итого по разделу		4			7			
2. Взаиморасчеты Сторон в договорах о перестраховании								
2.1 Основные определения и термины. Типы договоров о перестраховании.	5	1			4	Чтение учебной литературы	Устный опрос	ПК-2

2.2 Пропорциональная система ответственности перестраховщика. Непропорциональная система ответственности перестраховщика.		1			3	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Работа с электронными библиотеками. Изучение учебной и научной литературы.	Проверка конспектов. Опрос. Обсуждение. КР.	ПК-2
Итого по разделу		2			7			
3. Принцип эквивалентности рисков и его применения								
3.1 Структура единовременной страховой премии	5	0,4			2	Чтение учебной литературы	Устный опрос	ПК-2
3.2 Простейший вариант принципа эквивалентности рисков		0,8			2	Чтение учебной литературы	Устный опрос	ПК-2
3.3 Усиленный вариант принципа эквивалентности рисков		0,8			3	Чтение учебной литературы	Устный опрос	ПК-2
Итого по разделу		2			7			
4. Расчет страховых тарифов								
4.1 Первая методики расчета, рекомендованные Росстрахнадзором	5	0,5	3		3	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Самостоятельное изучение учебной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка к лабораторному занятию.	Устный опрос. Обсуждение. Проверка лабораторной работы	ПК-2
4.2 Вторая методики расчета, рекомендованные Росстрахнадзором		0,5	3		2	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Самостоятельное изучение учебной литературы. Работа с электронными библиотеками. Подготовка к лабораторному занятию.	Устный опрос. Обсуждение. Проверка лабораторной работы	ПК-2
4.3 Применения схемы независимых испытаний Бернулли		1			2	Чтение учебной литературы	Устный опрос	ПК-2
Итого по разделу		2	6		7			
5. Математические основы теории страхования жизни и пенсионных схем								

5.1 Основные характеристики продолжительности жизни. Остаточное время жизни. Округленное время жизни. Таблицы продолжительности жизни.	5	2			2	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Самостоятельное изучение учебной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Проверка конспектов. Опрос. Обсуждение.	ПК-2
5.2 Анализ моделей краткосрочного страхования жизни. Анализ моделей долгосрочного страхования жизни		2	4		2	Подготовка к лабораторному занятию.	Устный опрос. Проверка лабораторной работы	ПК-2
5.3 Периодические премии. Расчет премий с помощью электронных таблиц.		2	4		2	Подготовка к лабораторному занятию.	Опрос. Обсуждение. Проверка лабораторной работы	ПК-2
5.4 Резервы		2	4		1	Подготовка к лабораторному занятию.	Устный опрос. Проверка лабораторной работы	ПК-2
Итого по разделу		8	12		7			
Итого за семестр		18	18		35		зачёт	
Итого по дисциплине		18	18		35		зачет	

## 5 Образовательные технологии

В ходе изучения дисциплины рекомендуется использовать образовательные и информационные технологии:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: лекция-изложение, лекция-объяснение, лабораторные занятия.

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к определению сущности, содержания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийных средств. Лабораторные занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков определения целей и задач саморазвития, а также принятия наиболее эффективных решений по их реализации. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах вычислительного центра ФГБОУ ВО «МГТУ».

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается: использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации работы программных продуктов: MSWord, MSExcel.

В ходе проведения лабораторных занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении индивидуальных заданий.

2. Интерактивные формы обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

При проведении лабораторных занятий используются групповая работа, технология коллективной творческой деятельности, технология сотрудничества, ролевая игра, обсуждение проблемы в форме дискуссии, дебаты, круглый стол. Данные технологии обеспечивают высокий уровень усвоения студентами знаний, эффективное и успешное овладение умениями и навыками в предметной области, формируют познавательную потребность и необходимость дальнейшего самообразования, позволяют активизировать исследовательскую деятельность, обеспечивают эффективный контроль усвоения знаний.

3. Возможности образовательного портала ФГБОУ ВО «МГТУ» для предоставления студентам графика самостоятельной работы, расписания консультаций, заданий для самостоятельного выполнения и рекомендуемых тем для самостоятельного изучения.

Методика, предлагаемая для изучения курса ориентирована на лекции проблемно-информационного характера, семинарские занятия исследовательского типа и подготовку рефератов.

Используемые образовательные технологии позволяют активно применять в учебном процессе интерактивные формы проведения занятий (компьютерная симуляция, разбор конкретных ситуаций), что способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся. Применяемые в процессе изучения дисциплины поисковый и исследовательский методы в полной мере соответствуют требованиям ФГОС по реализации компетентностного подхода.



**6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**  
Представлены в приложении 1.

**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**  
Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Бончик, В. М. Негосударственные пенсионные фонды. Финансовая устойчивость и актуарные расчеты / В. М. Бончик. — Москва : Дашков и К, 2016. — 208 с. — ISBN 978-5-394-02381-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93286> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Казанцев, А. В. Основы актуарных расчетов страхования жизни : учебное пособие / А. В. Казанцев. — Казань : КФУ, 2015. — 194 с. — ISBN 978-5-00019-368-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/77301> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Козлова, О. Н. Страхование : учебно-методическое пособие / О. Н. Козлова. — Кемерово : КемГУ, 2018. — 67 с. — ISBN 978-5-8353-2327-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/120037> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Страхование : учебно-методическое пособие / составители Н. Н. Никулина [и др.]. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. — 49 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144938> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Сафуанов, Р. М. Страхование : учебное пособие / Р. М. Сафуанов, З. Ф. Шарифьянова. — Москва : Прометей, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-907003-32-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107122> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Годин, А. М. Страхование : учебник / А. М. Годин, С. Р. Демидов, С. В. Фрумина. — 3-е изд., перераб. — Москва : Дашков и К, 2017. — 256 с. — ISBN 978-5-394-02148-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93539> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Максимова, С. Ю. Страхование : учебно-методическое пособие / С. Ю. Максимова, Л. Ш. Оруджева, Э. Б. Мурзагельдиева. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2016. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116237> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Страхование : хрестоматия : хрестоматия / составители М. Е. Добрусина, А. И. Далибожко ; под редакцией М. Е. Добрусинной. — Томск : ТГУ, 2015. — 180 с. — ISBN 978-5-94621-477-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —

URL: <https://e.lanbook.com/book/80207> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Актуальные проблемы страхования : учебное пособие / составитель Е. В. Королева. — пос. Караваево : КГСХА, 2017. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133490> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Огорелкова, Н. В. Страхование. В 2 ч : учебное пособие / Н. В. Огорелкова. — Омск : ОмГУ, 2016. — 104 с. — ISBN 978-5-7779-2030-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94083> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Пенсионное страхование: философия, история, теория и практика : учебник / С. А. Хмелевская, Д. Н. Ермаков, М. М. Аранжереев [и др.]. — Москва : Дашков и К, 2018. — 720 с. — ISBN 978-5-394-02956-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103758> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Казанцев, А. В. Основы актуарных расчетов страхования жизни : учебное пособие / А. В. Казанцев. — Казань : КФУ, 2015. — 194 с. — ISBN 978-5-00019-368-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/77301> (дата обращения: 27.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **в) Методические указания:**

1. Математика: методические указания по изучению раздела «Элементы математической статистики». Для студентов очной формы обучения всех специальностей/ составители В. А. Полянский, Е. В. Москалева. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2018. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145623> (дата обращения: 31.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение:**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
Maple 14 Classroom License	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
Anaconda Python	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
Atom Editor	свободно распространяемое ПО	бессрочно
NotePad++	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

## Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционная аудитория: доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточного контроля и итоговой аттестации: компьютерный класс.

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы, читальные залы библиотеки.

Читальные залы библиотеки: стеллажи с учебной литературой, персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: стеллажи для хранения учебного оборудования, учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

### Лабораторная №1. Расчет тарифных ставок в рисковом видах страхования. Первая методика Росстрахнадзора

1. Определите величину брутто-ставки при следующих данных: страховая компания проводит страхование граждан от несчастных случаев, вероятность наступления страхового случая по которым составляет  $a$ , количество договоров  $b$ , средняя страховая сумма -  $c$ , среднее возмещение при наступлении страхового события -  $d$ , принятый уровень гарантии безопасности (вероятность неразорения) -  $e\%$ . Доля нагрузки в тарифной ставке составляет  $f\%$ .

Вариант	Вероятность наступления (a)	Количество договоров (b), единиц	Средняя страховая сумма (c), тыс. руб.	Среднее возмещение (d), тыс. руб.	Вероятность неразорения, (e), %	Доля нагрузки в тарифной ставке (f), %
1	0,04	2000	120	40	98	20
2	0,06	1500	100	30	95	25
3	0,03	1000	110	35	90	25
4	0,05	3000	115	45	84	20
5	0,07	2000	130	50	99,9	20
6	0,04	2500	125	55	95	30
7	0,06	2600	110	45	90	30
8	0,03	1400	120	45	84	25
9	0,05	2400	130	30	99,9	25
10	0,07	1800	140	40	98	20
11	0,08	1900	100	30	98	20

2. Определите величину брутто-ставки, имея следующие данные по договорам имущественного страхования страховой компании: вероятность наступления страхового случая  $a$ , средняя страховая сумма составляет  $c$ , количество договоров -  $b$

ед., принятая вероятность неразорения –  $e\%$ , доля нагрузки в структуре страхового тарифа -  $f\%$ , среднее страховое возмещение –  $d$ , средний разброс страховых возмещений –  $g$ .

Вариант	Вероятность наступления (а)	Количество договоров (b), единиц	Средняя страховая сумма (с), тыс. руб.	Среднее возмещение (d), тыс. руб.	Средний разброс значений (g), тыс. руб.	Вероятность неразорения, (e), %	Доля нагрузки в тарифной ставке (f), %
1	0,02	1000	300	50	10	98	20
2	0,03	1500	200	55	14	95	25
3	0,04	1000	310	45	13	90	25
4	0,05	2000	415	105	8	84	20
5	0,06	1700	230	30	9	99,9	20
6	0,02	1800	325	40	12	95	30
7	0,03	2400	510	65	10	90	30
8	0,04	2400	220	45	15	84	25
9	0,05	2300	430	155	20	99,9	25
10	0,06	1800	140	40	9	98	20
11	0,02	1900	200	50	8	98	20

3. Страховая компания проводит оба вида страхования, описанные в первой и второй задаче. Рассчитайте страховые тарифы.

**Лабораторная № 2. Расчет тарифных ставок в рисковом видах страхования.  
Вторая методика Росстрахнадзора**

Определите величину брутто-ставки на 2013 год при страховании имущества, если известны суммарные страховые суммы и страховые выплаты по годам.

4. Тыс. руб.

№ варианта		2007	2008	2009	2010	2011	2012
1	Страх. сумма	60 000	54 000	32 000	40 000	20 000	50 000
	Страх. возмещение	500	6 000	2 000	3 000	400	1 000
2	Страх. сумма	6 000	3 000	2 400	1 200	2 300	4 000
	Страх. возмещение	100	290	220	1 000	200	300
3	Страх. сумма	20 000	30 000	25 000	40 000	45 000	50 000
	Страх. возмещение	100	200	400	1 500	1 500	3 000
4	Страх. сумма	36 000	34 000	20 000	10 000	25 000	30 000
	Страх. возмещение	500	600	7 000	2 000	800	1 500
5	Страх. сумма	100 000	120 000	130 000	125 000	150 000	200 000
	Страх. возмещение	20 000	20 000	30 000	50 000	5 000	70 000
6	Страх. сумма	12 000	6 000	8 000	10 000	15 000	15 000
	Страх. возмещение	1000	400	500	1 000	1 000	3 000
7	Страх. сумма	14 000	34 000	24 000	21 000	13 000	15 000
	Страх. возмещение	600	300	500	7 000	3 000	2 000
8	Страх. сумма	15 000	10 000	9 000	8 000	21 000	22 000
	Страх. возмещение	1 000	2 000	2 100	2 000	3 000	3 500

9	Страхов. сумма	20 000	23 000	25000	30 000	21 000	20 000
	Страхов. возмещение	2 000	2000	800	900	2 000	1 500
10	Страхов. сумма	36 000	34 000	20 000	10 000	25 000	30 000
	Страхов. возмещение	2 000	2000	800	900	2 000	1 500
11	Страхов. сумма	5 000	6 000	3 000	4 000	3 500	6 000
	Страхов. возмещение	100	2 000	1 000	900	600	800
12	Страхов. сумма	4 500	6 500	4 000	5 000	3 700	5 700
	Страхов. возмещение	400	600	450	700	900	1 300

Страховщик определяет для себя гарантию безопасности 95%, а доля нагрузки в структуре страхового тарифа – 15%.

### **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **Вопросы к зачету**

1. Страхование. Основные определения, понятия, принципы.
2. Правовое регулирование страховой деятельности. Государственный надзор за страховой деятельностью.
3. Классификация в страховании (виды страхования, отрасли страхования).
4. Актуарные расчеты. Коэффициенты страховой статистики.
5. Понятие и структура страхового тарифа и страховой премии. Методика расчета тарифа, предлагаемая статистиками.
6. Расчет тарифных ставок по рисковому виду страхования. Первая методика Росстрахнадзора.
7. Расчет тарифных ставок по рисковому виду страхования. Вторая методика Росстрахнадзора.
8. Актуарные расчеты в страховании жизни.

9. Страхование на случай дожития. Условия и расчет тарифов.
10. Страхование на случай смерти. Условия и расчет тарифов.
11. Виды личного страхования. Договор страхования жизни, страхование от несчастных случаев, медицинское страхование.
12. Страхование имущества (имущества физических и имущества юридических лиц).
13. Виды транспортного страхования (ОСАГО, КАСКО, КАРГО).
14. Страхование ответственности: страхование гражданской и профессиональной ответственности.
15. Обязательное страхование автогражданской ответственности.
16. Страхование предпринимательских и финансовых рисков.
17. Сострахование. Страховые пулы.
18. Перестрахование. Формы перестрахования (факультативная и облигаторная).
19. Перестрахование. Виды договоров перестрахования (пропорциональные и непропорциональные).
20. Финансовые основы страховой деятельности. Финансовая устойчивость страховщика.
21. Формирование страховых резервов.
22. Инвестиционная деятельность страховой организации.

## ЗАДАЧИ

### Относительные показатели страховой статистики

#### Задача 1.

Даны следующие абсолютные показатели страховых компаний А и В:

№	Абсолютный показатель	Компания А	Компания В
1	Число застрахованных объектов	10 000	5 000
2	Число страховых событий	1500	1200
3	Число пострадавших объектов	2000	1500
4	Страховая сумма всех застрахованных объектов	10,5 млрд. руб.	1,5 млрд. руб.



5	Страховая сумма пострадавших объектов	1,15 млрд. руб.	300 млн. руб.
6	Страховое возмещение	550 млн. руб.	100 млн. руб.
7	Страховая премия	650 млн. руб.	150 млн. руб.

Рассчитайте следующие относительные показатели по страхованию имущества для страховых компаний:

- частота страховых событий;
- коэффициент ущербности;
- коэффициент кумуляции риска;
- средняя страховая сумма на один объект;
- средняя страховая сумма на один пострадавший объект;
- тяжесть риска (ущерба);
- убыточность страховой суммы;
- норма убыточности.

Сравните результаты по двум страховщикам.

## Задача 2.

Даны следующие абсолютные показатели страховых компаний А и В:

№	Абсолютный показатель	Компания А	Компания В
1	Число застрахованных объектов	1000	500
2	Число страховых событий	150	120
3	Число пострадавших объектов	200	1500
4	Страховая сумма всех застрахованных объектов	10,5 млн. руб.	1,5 млн. руб.
5	Страховая сумма пострадавших объектов	1,5 млн. руб.	200 тыс. руб.
6	Страховое возмещение	500 тыс. руб.	100 тыс. руб.

7	Страховая премия	600 тыс. руб.	150 тыс. руб.
---	------------------	---------------	---------------

Рассчитайте следующие относительные показатели по страхованию имущества для страховых компаний:

- частота страховых событий;
- коэффициент ущербности;
- коэффициент кумуляции риска;
- средняя страховая сумма на один объект;
- средняя страховая сумма на один пострадавший объект;
- тяжесть риска (ущерба);
- убыточность страховой суммы;
- норма убыточности.

Сравните результаты по двум страховщикам.

### Первая методика ростехнадзора

#### Задача 3.

Определите величину брутто-ставки при следующих данных: страховая компания проводит страхование граждан от несчастных случаев, вероятность наступления страхового случая по которым составляет  $a$ , количество договоров  $b$ , средняя страховая сумма -  $c$ , среднее возмещение при наступлении страхового события -  $d$ , принятый уровень гарантии безопасности (вероятность неразорения) -  $e\%$ , соответствующий коэффициент - альфа. Доля нагрузки в тарифной ставке составляет  $f\%$ .

Вероятность наступления (a)	Количество договоров (b), единиц	Средняя страховая сумма (c), тыс. руб.	Среднее возмещение (d), тыс. руб.	Вероятность неразорения, (e), %	Альфа	Доля нагрузки в тарифной ставке (f), %
0,04	100	120	50	98	2	20

#### Задача 4.

Определите величину брутто-ставки при следующих данных: страховая компания проводит страхование граждан от несчастных случаев, вероятность наступления страхового случая по которым составляет  $a$ , количество договоров  $b$ , средняя страховая сумма -  $c$ , среднее возмещение при наступлении страхового события -  $d$ , принятый уровень

гарантии безопасности (вероятность неразорения) -  $e\%$ , соответствующий коэффициент - альфа. Доля нагрузки в тарифной ставке составляет  $f\%$ .

Вероятность наступления (a)	Количество договоров (b), единиц	Средняя страховая сумма (c), тыс. руб.	Среднее возмещение (d), тыс. руб.	Вероятность неразорения, (e), %	Альфа	Доля нагрузки в тарифной ставке (f), %
0,05	300	100	40	84	1	20

### Задача 5.

Определите величину брутто-ставки при следующих данных: страховая компания проводит страхование граждан от несчастных случаев, вероятность наступления страхового случая по которым составляет  $a$ , количество договоров  $b$ , средняя страховая сумма -  $c$ , среднее возмещение при наступлении страхового события -  $d$ , принятый уровень гарантии безопасности (вероятность неразорения) -  $e\%$ , соответствующий коэффициент - альфа. Доля нагрузки в тарифной ставке составляет  $f\%$ .

Вероятность наступления (a)	Количество договоров (b), единиц	Средняя страховая сумма (c), тыс. руб.	Среднее возмещение (d), тыс. руб.	Вероятность неразорения, (e), %	Альфа	Доля нагрузки в тарифной ставке (f), %
0,06	200	110	40	90	1,3	30

### Вторая методика ростехнадзора

#### Задача 6.

Определите величину брутто-ставки на 2013 год при страховании имущества, если известны суммарные страховые суммы и страховые выплаты по годам.

Тыс. руб.

Год	2010	2011	2012
Страх. сумма	1 200	2 300	4 000
Страх. возмещение	1 000	200	300

Страховщик определяет для себя гарантию безопасности 90% (соответствующее значение коэффициента – 6,649), а доля нагрузки в структуре страхового тарифа – 20%.

#### Задача 7.

Определите величину брутто-ставки на 2013 год при страховании имущества, если известны суммарные страховые суммы и страховые выплаты по годам.

Тыс. руб.

Год	2010	2011	2012
Страх. сумма	2 000	2 300	3 000
Страх. возмещение	500	200	300

Страховщик определяет для себя гарантию безопасности 80% (соответствующее значение коэффициента – 2,972), а доля нагрузки в структуре страхового тарифа – 20%.

### Расчет страхового тарифа по методике статистиков

#### Задача 8.

Исходные данные по страхованию урожайности хозяйственной культуры:

Год	1	2	3	4	5
Убыточность страховой суммы	3 %	5%	4%	5 %	6 %

Рассчитайте:

- 1) Среднюю убыточность за тарифные период (основную часть нетто-ставки)
- 2) Рисковую надбавку с вероятностью 0,9545, используя следующую таблицу зависимости значения вероятности от коэффициента доверия:

Коэффициент доверия	Вероятность
1	0,6827
1,5	0,8664
2,0	0,9545

2,5	0,9876
3,0	0,9973
3,28	0,999

3) Нетто-ставку

4) Брутто-ставку, при условии, что нагрузка в ней составляет 20 %.

**Задача 9.**

Исходные данные по страхованию урожайности хозяйственной культуры:

Год	1	2	3	4	5
Убыточность страховой суммы	6 %	5%	7%	5 %	4 %

Рассчитайте:

5) Среднюю убыточность за тарифные период (основную часть нетто-ставки)

6) Рисковую надбавку с вероятностью 0,9876, используя следующую таблицу зависимости значения вероятности от коэффициента доверия:

Коэффициент доверия	Вероятность
1	0,6827
1,5	0,8664
2,0	0,9545
2,5	0,9876
3,0	0,9973
3,28	0,999

7) Нетто-ставку

8) Брутто-ставку, при условии, что нагрузка в ней составляет 20 %.

**Задача 10.**

Рассчитайте тарифную ставку при страховании профессиональной ответственности аудиторов исходя из исходных данных:

Средняя страховая сумма – 150 тыс. руб.

Среднее страховое возмещение – 110 тыс. руб.

Вероятность наступления страхового случая – 0,03

Количество заключенных договоров – 200

Коэффициент, зависящий от гарантии безопасности (0,95) - 1,645

Доля нагрузки в брутто – ставке - 20 %

#### **Задача 11.**

Рассчитайте тарифную ставку при страховании профессиональной ответственности аудиторов исходя из исходных данных:

Средняя страховая сумма – 100 тыс. руб.

Среднее страховое возмещение – 60 тыс. руб.

Вероятность наступления страхового случая – 0,05

Количество заключенных договоров – 200

Коэффициент, зависящий от гарантии безопасности (0,95) - 1,645

Доля нагрузки в брутто – ставке - 25 %

### **Расчет ставок по страхованию жизни**

#### **Задача 12.**

Для мужчины в возрасте 40 лет рассчитайте:

- вероятность прожит еще один год;
- вероятность умереть в течение предстоящего года жизни;
- вероятность прожить еще два года;
- вероятность умереть в течение предстоящих двух лет;
- вероятность дожить до 45 лет, а потом умереть в течение одного года.

#### **Задача 13.**

Для женщины в возрасте 40 лет рассчитайте:

- вероятность прожит еще один год;
- вероятность умереть в течение предстоящего года жизни;

- вероятность прожить еще два года;
- вероятность умереть в течение предстоящих двух лет;
- вероятность дожить до 45 лет, а потом умереть в течение одного года.

**Задача 14.**

Для страхователя в возрасте 40 лет, застрахованного на случай смерти на три года, рассчитайте единовременную брутто-премию. Норма доходности – 8 %. Страховая сумма – 100 тыс. руб. Доля нагрузки в брутто ставке – 10 %.

**Задача 15.**

Для страхователя в возрасте 40 лет, застрахованного по смешанному страхованию жизни (на случай смерти и на дожитие) на три года, рассчитайте единовременную брутто-премию. Норма доходности – 8 %. Страховая сумма – 150 тыс. руб. Доля нагрузки в брутто ставке – 20%.

**Задача 16.**

Для страхователя в возрасте 43 лет, застрахованного по смешанному страхованию жизни (на случай смерти и на дожитие) на четыре года, рассчитайте единовременную брутто-премию. Норма доходности – 8 %. Страховая сумма – 150 тыс. руб. Доля нагрузки в брутто ставке – 20%.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности		
ОПК-3.1	Разрабатывает математические модели и производит их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	<p><b>Задача 1</b> Стоимость имущества компании – 5 млн. руб. Имущество застраховано по договору страхования со страховой суммой – 4 млн. руб. В результате пожара зданию причинен ущерб в размере 3,5 млн. руб. Исчислите страховое возмещение по системе первого риска и по системе пропорциональной ответственности с учетом безусловной франшизы – 100 тыс. руб.</p> <p><b>Задача 2</b> Стоимость имущества компании – 10 млн. руб. Имущество застраховано по договору страхования со страховой суммой – 8 млн. руб. Безусловная франшиза – 500 тыс. руб. Ставка страхового тарифа – 1,2 %. В результате пожара зданию причинен ущерб в размере 5 млн. руб. Исчислите страховое возмещение по системе пропорциональной ответственности и определите величину страховой премии.</p> <p><b>Задача 3</b> В результате ДТП уничтожен автомобиль. Стоимость автомобиля – 600 тыс. руб. Износ на момент заключения договора страхования – 20 %. Стоимость уцелевших деталей – 120 тыс. руб. Исчислите ущерб страхователя и страховое возмещение, если автомобиль застрахован по полную действительную стоимость.</p> <p><b>Задача 4</b> Имущество компании стоимостью 10 млн. руб. было застраховано у двух страховщиков, у первого – на 6 млн. руб., у второго – на 7 млн. руб. Каждый договор страхования предусматривает безусловную франшизу. В первом договоре она равна 100 тыс. руб., а во втором – 300 тыс. руб. Договорами страхования предусмотрено, что франшиза вычитается из суммы страхового возмещения,</p>



		<p>определенной согласно условиями договора, последней.</p> <p>В результате пожара имущество пострададо. Ущерб страхователя составил 8 млн. руб. Определите размер страхового возмещения, которое выплатит каждый страховщик.</p> <p><b>Задача 5</b></p> <p>Имущество компании стоимостью 15 млн. руб. было застраховано у двух страховщиков, у первого – на 10 млн. руб., у второго – на 8 млн. руб.</p> <p>Каждый договор страхования предусматривает безусловную франшизу. В первом договоре она равна 500 тыс. руб., а во втором – 800 тыс. руб. Договорами страхования предусмотрено, что франшиза вычитается из суммы страхового возмещения, определенной согласно условиями договора, последней.</p> <p>В результате пожара имущество пострададо. Ущерб страхователя составил 13 млн. руб. Определите размер страхового возмещения, которое выплатит каждый страховщик.</p>
ОПК-3.2	Составляет и оформляет отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам профессиональной деятельности	<p><b>Задача 1</b></p> <p>Договором страхования ОСАГО предусмотрены лимиты ответственности в соответствии с действующим законодательством (160 тыс. руб. – по причинению вреда жизни и здоровью на каждого потерпевшего, и 120 тыс. руб. – на одного потерпевшего при причинении вреда имуществу, 160 тыс. – при причинении вреда имуществу на всех пострадавших).</p> <p>В результате ДТП по вине застрахованного пострадали 2 автомобиля и один пассажир. Определите размер выплаты страховой компании, если ущерб оценен следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ущерб первому автомобилю – 140 тыс. руб.</li> <li>- ущерб второму автомобилю – 70 тыс. руб.</li> <li>- ущерб здоровью пострадавшего - 140 тыс. руб.</li> </ul> <p><b>Задача 2</b></p> <p>Договором страхования ОСАГО предусмотрены лимиты ответственности в соответствии с действующим законодательством (160 тыс. руб. – по причинению вреда жизни и здоровью на каждого потерпевшего, и 120 тыс. руб. – на одного потерпевшего при причинении вреда</p>

		<p>имуществу, 160 тыс. – при причинении вреда имуществу на всех пострадавших).</p> <p>В результате ДТП по вине застрахованного пострадали 2 автомобиля и один пассажир. Определите размер выплаты страховой компании, если ущерб оценен следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ущерб первому автомобилю – 150 тыс. руб.</li> <li>- ущерб второму автомобилю – 50 тыс. руб.</li> <li>- ущерб здоровью пострадавшего - 130 тыс. руб.</li> </ul> <p><b>Задача 3</b></p> <p>По договору квотного перестрахования перестраховщик принимает на свою ответственность 30 % риска по каждому договору страхования имущества предприятий, заключенному цедентом, но не более 1 млн. руб.</p> <p>Цедент заключил 3 договора страхования: первый – на сумму 3 млн. руб., второй – 9 млн. руб., третий – 2 млн. руб.</p> <p>Какой объем страховой премии возьмет на себя перестраховщик и какую премию он получит от перестрахователя, если страховой тариф – 1,2 %.</p> <p><b>Задача 4</b></p> <p>По договору квотного перестрахования перестраховщик принимает на свою ответственность 35 % риска по каждому договору страхования имущества предприятий, заключенному цедентом, но не более 2 млн. руб.</p> <p>Цедент заключил 3 договора страхования: первый – на сумму 3 млн. руб., второй – 9 млн. руб., третий – 2 млн. руб.</p> <p>Финансовые возможности цедента – 5 млн. руб.</p> <p>Какой объем страховой суммы возьмет на себя перестраховщик?</p> <p>Сделайте вывод о состоянии квотного перестрахования.</p>
ОПК-3.3	Выполняет обзоры научной информации, подготавливает публикации по теме профессиональной деятельности	<p><b>Задача 1</b></p> <p>По договору квотного перестрахования перестраховщик принимает на свою ответственность 30 % риска по каждому договору страхования имущества предприятий, заключенному цедентом, но не более 1 млн. руб. по каждому страховому случаю.</p> <p>По договорам страхования в течение года произошли три убытка: первый – на сумму 3 млн. руб., второй – 2 млн. руб., третий – 5 млн. руб.</p> <p>Определите, сколько заплатит перестраховщик цеденту по убыткам.</p>

		<p><b>Задача 2</b></p> <p>По договору эксцедента убытка приоритет цедента предусмотрен 1 500 тыс. руб., лимит перестраховочного покрытия в размере 1 000 тыс. руб. Цедент выплатил страхователю страховое возмещение в сумме в сумме 2 000 тыс. руб. при наступлении страхового случая. Определите сумму возмещения убытков.</p> <p><b>Задача 3</b></p> <p>Лимит ответственности первого эксцедента – пятикратная сумма собственного удержания (5 линий), второго эксцедента – 6 линий. По договору страхования страховая сумма – 15 млн. руб. Приоритет перестрахователя – 1 млн. руб. Определите ответственность сторон.</p> <p><b>Задача 4</b></p> <p>По условиям договора страхования эксцедента убыточности перестраховщик обязан произвести страховую выплату цеденту, если по итогам проведения операций по страхованию имущества предприятий за год уровень выплат превысит 100 %.</p> <p>Уровень выплат = (Страховые выплаты / страховые премии) * 100 %.</p> <p>При этом ответственность перестраховщика ограничивается уровнем 106 %.</p> <p>По итогам года перестраховщик собрал страховую премию в размере 50 млн. руб., а выплатил страховое возмещение в размере 58 млн. руб.</p> <p>Какую сумму уплатит перестраховщик цеденту?</p>
--	--	---

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математические основы страхования» проводится в форме зачета по изученным темам и включает в себя портфолио, сформированное на основе защит лабораторных работ и выполнения индивидуальных заданий в течение семестра.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

- на оценку **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует пороговый и выше уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются мелкие неточности, не допускается отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся может испытывать некоторые затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«не зачтено»** – обучающийся не демонстрирует высокого уровня сформированности компетенций, не защитил лабораторные работы, индивидуальное задание не заполнено.