

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
СТАТИСТИКИ

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической  
и учебной работе

Е.И. Скафа

«21» апреля 2021 г.

МП



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ АКТУАРНОЙ И**  
**ФИНАНСОВОЙ МАТЕМАТИКИ»**  
**частично практико-ориентированная дисциплина**

Направление подготовки:	01.04.02 Прикладная математика и информатика
Магистерская программа:	Статистика
Программа подготовки:	Магистратура
Квалификация:	Магистр
Форма обучения:	очная

Донецк 2021

**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан факультета математики  
и информационных технологий

И. А. Моисеенко



подпись

«20» апреля 2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Дополнительные главы актуарной и финансовой математики» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2018 г. № 13; Государственного образовательного стандарта высшего образования (ГОС ВО) Донецкой Народной Республики (ДНР) (проекта) по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 10.11.2017 г. № 1171 (с изменениями и дополнениями); учебного плана и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, магистерской программы: «Статистика», разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:  
проф. кафедры ТВиМС,  
док-р пед. наук, профессор

 А. И. Дзундза

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики

Протокол №13 от «07» апреля 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой ТВиМС

 Е.С. Глушанков

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий

Протокол № 4 от «14» апреля 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии  
факультета математики и информационных технологий

 Л.И. Селякова

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Дополнительные главы актуарной и финансовой математики» является частично практико-ориентированной дисциплиной и относится к вариативной части образовательной программы. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые предшествующими дисциплинами – Финансовый анализ, Методология и методы научных исследований. Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Дополнительные главы актуарной и финансовой математики» используются при написании выпускной квалификационной работы.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика учебной дисциплины	Форма обучения	
	Очная	Заочная
Направление подготовки	01.04.02 Прикладная математика и информатика	
Магистерская программа	Статистика	
Программа подготовки	Магистратура	
Квалификация	Магистр	
Количество содержательных модулей и тем	1 (17)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативной части	
Формы контроля	1 модульный контроль, экзамен во 2-м семестре	
Год подготовки	1	
Семестр	2	
Количество зачетных единиц	5	
Количество часов всего	180	
в т.ч.:		
- лекционных	17	
- практических или семинарских	34	
- лабораторных	17	
- самостоятельной работы	112	
в т.ч. индивидуальное задание	-	
Недельное количество часов	10	
в т. ч.: - аудиторных	5	
- самостоятельной работы студента	5	

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель изучения дисциплины «Дополнительные главы актуарной и финансовой математики»** – углубление и расширение знаний студентов в сфере актуарного и финансового анализа, вооружение студентов знаниями методов расчетов параметров в актуарных и финансовых моделях.

**Задачи:** обучение методам расчёта тарифных ставок в страховании ответственности, параметров в различных моделях перестрахования, построения доверительных оценок.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины «Дополнительные главы актуарной и финансовой математики» направлен на формирование элементов следующих **компетенций** в соответствии с ФГОС ВО РФ, ГОС ВО ДНР (проект) по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления

подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, магистерской программы: «Статистика»:

<b>Профессиональные компетенции (ПК):<sup>1</sup></b>	
ПК-2	Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач статистики и актуарной математики
ПК-3	Способен разрабатывать и применять математические методы для обработки статистических данных, проведения актуарных расчетов, актуарного оценивания

**Индикаторы достижения компетенций и результаты обучения<sup>2</sup>.** Достижение компетенций оценивается на основе таких индикаторов и соответствующих им результатов обучения:

<b>Профессиональные компетенции</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Результаты обучения</b>
ПК-2. Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач статистики и актуарной математики. Профстандарт 08.028 «Актуарий». ТФ В/01.6 (Проведение актуарных расчетов и актуарного оценивания)	ПК-2. И-1. Определяет методику разработки и анализа методологических подходов в статистике и актуарной математике	Знает методы расчёта тарифных ставок в страховании ответственности, параметров в различных моделях перестрахования, построения доверительных оценок.
		Знает методы математического моделирования и формализации для решения профессионально-ориентированных задач.
		Умеет анализировать информацию о параметрах деятельности перестраховочных компаний, формулировать ее сущность, предоставлять математическое описание для осуществления актуарных расчетов
		Умеет разрабатывать системы математического обеспечения решения производственных задач для осуществления расчетов в системах Бонус-малус
	ПК-2. И-2. Разрабатывает и использует математические модели в статистике и актуарной математике	Знает сущность математических методов для обработки статистических данных
		Знает методы оценки результатов автомобильного страхования
		Умеет использовать математические модели и их параметры в задачах построения доверительного взноса
		Умеет разрабатывать и применять байесовские оценки в страховании
ПК-3. Способен разрабатывать и применять математические методы для обработки статистических данных, проведения	ПК-3. И-1. Определяет целесообразность разработки или уточнения методологических подходов в финансовой и	Знает государственные стандарты актуарной деятельности и регулирования деятельности накопительных пенсионных систем
		Знает методологические подходы к проведению экспериментальных статистических расчетов
		Умеет подбирать, анализировать и обобщать информацию, содержащуюся в научно-технической литературе

<sup>1</sup> Если ПК взята из профессионального стандарта – можно указать название профстандарта, кем и когда утвержден, регистрационный номер профстандарта

<sup>2</sup> Количество индикаторов по каждой компетенции может варьироваться (от одного и более).

актуарных расчетов, актуарного оценивания. 08.022 «Статистик». ТФ С/01.7 (деятельность по разработке и совершенствованию прикладных статистических методологий)	актуарной математике	Умеет разрабатывать и совершенствовать системы актуарных показателей и методик их расчета при анализе деятельности перестраховочных компаний
	ПК-3. И-2. Разрабатывает и использует математические модели в финансовой и актуарной математике	Знает методы математического моделирования страхования ответственности
		Знает методику применения положений теории вероятностей и математической статистики в задачах актуарной и финансовой математики
		Умеет систематизировать информацию о параметрах актуарных и финансовых расчетов
		Умеет разрабатывать математические модели деятельности страховых организаций с применением байесовского подхода

#### 4. ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Дополнительные главы актуарной и финансовой математики» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу студентов.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций и лабораторных занятий используются мультимедийные презентации, документальные фильмы научно-познавательного характера, раздаточные материалы, специальное оборудование.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение. В учебном процессе используются интернет-ресурсы по данному курсу; рассматриваются задачи, максимально приближенные к конкретным практическим ситуациям, тесты, самостоятельная работа; контрольные работы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к лекционным и лабораторным занятиям, подготовку конспектов по отдельным вопросам изучаемых тем, изучение учебной и методической литературы, аннотаций статей, выполнение индивидуальных заданий.

##### Тематический план «Дополнительные главы актуарной и финансовой математики»

Темы	Вопросы темы
1. Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности (дискретные и непрерывные модели).	Распределение иска к страховой компании, его характеристики в различных моделях. Наиболее часто используемые распределения и оценки их параметров. Выбор наилучшей модели.
2. Преобразование Лапласа	Нахождение числовых характеристик случайной величины иска к страховой компании с помощью аппарата преобразований Лапласа.
3. Риски перестрахования	Функция удержания и ее свойства. Пропорциональное перестрахование с позиции оценки вероятности неразорения. Непропорциональное перестрахование на примере контракта превышения потерь. Условия оптимальности эксцедентного перестрахования.
4. Основные виды	Перестрахование чрезмерных (индивидуальных) потерь.

перестрахования.	Перестрахование, останавливающее (суммарные) потери Предел удержания. Вероятность разорения передающей компании. Вероятность разорения перестраховочной компании.
5. Байесовский подход к оценке неизвестных параметров распределения	Основные положения байесовского подхода к оценке неизвестных параметров распределения
6. Байесовские оценки в страховании	Методы определения размера страхового взноса по некоторому риску
7. Эмпирические байесовские модели	Оценка рисков по портфелю с постоянным и изменяющимся объемом портфеля
8. Доверительный взнос в моделях Нормальное/Нормальное, Пуассон/Экспоненциальное	Методы оценки доверительного взноса в моделях Нормальное/Нормальное, Пуассон/Экспоненциальное
9. Доверительный взнос в моделях Биномиальное/Бета, Геометрическое/Бета	Методы оценки доверительного взноса в моделях Биномиальное/Бета, Геометрическое/Бета
10. Эмпирическая байесовская модель 1	Оценка совокупных размеров требований выплат по риску Оценки параметров
11. Эмпирическая байесовская модель 2*	Доверительная оценка размера совокупных требований выплат на единицу объема риска Оценки параметров
12. Системы «бонус-малус» в страховании ответственности	Определение системы бонус-малус. Оценка систем бонус-малус. Условие бонусного голода.
13. Стабильное распределение страхователей в системе «бонус-малус»	Оценка относительной частоты страхователей на уровнях скидки после стабилизации процесса. Время необходимое для стабилизации.
14. Базовая недисконтированная премия	Определение базовой недисконтированной премии страховой компании, если размер совокупной премии равен ожидаемому покрытию всех убытков
15. Исключение мелких убытков	Определение базовой недисконтированной премии при условии сокрытия мелких убытков
16. Доходы и расходы страховщика в условиях «бонусного голода»	Правила определения доходов и расходов страховщика с учетом вероятности предъявления требований для страхователей с разных уровней скидки
17. Матрица переходных вероятностей в системе «бонус-малус»	Правила составления матрицы переходных вероятностей в системе «бонус-малус».

\* – практико-ориентированные темы.

### Структура дисциплины «Дополнительные главы актуарной и финансовой математики» по видам учебной деятельности

Названия содержательных модулей и	Количество часов
-----------------------------------	------------------

тем	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	В Т.Ч.				Всего	В Т.Ч.			
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа
1. Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности (дискретные и непрерывные модели).	10	1	2	1	6					
2. Преобразование Лапласа	10	1	2	1	6					
3. Риски перестрахования	10	1	2	1	6					
4. Основные виды перестрахования.	10	1	2	1	6					
5. Байесовский подход к оценке неизвестных параметров распределения	10	1	2	1	6					
6. Байесовские оценки в страховании	10	1	2	1	6					
7. Эмпирические байесовские модели	10	1	2	1	6					
8. Доверительный взнос в моделях Нормальное/Нормальное, Пуассон/Экспоненциальное	10	1	2	1	6					
9. Доверительный взнос в моделях Биномиальное/Бета, Геометрическое/Бета	10	1	2	1	6					
10. Эмпирическая байесовская модель 1	10	1	2	1	6					
11. Эмпирическая байесовская модель 2*	10	1	2	1	6					
12. Системы «бонус-малус» в страховании ответственности	10	1	2	1	6					
13. Стабильное распределение страхователей в системе «бонус-малус»	10	1	2	1	6					
14. Базовая недисконтированная премия	10	1	2	1	6					
15. Исключение мелких убытков	10	1	2	1	6					
16. Доходы и расходы страховщика в условиях «бонусного голода»	15	1	2	1	11					
17. Матрица переходных вероятностей в системе «бонус-малус»	15	1	2	1	11					
<b>Всего часов</b>	<b>180</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>112</b>					

## 5. ТЕМАТИКА ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности (дискретные и непрерывные модели).	1	
2	Преобразование Лапласа	1	

3	Риски перестрахования	1	
4	Основные виды перестрахования.	1	
5	Байесовский подход к оценке неизвестных параметров распределения	1	
6	Байесовские оценки в страховании	1	
7	Эмпирические байесовские модели	1	
8	Доверительный взнос в моделях Нормальное/Нормальное, Пуассон/Экспоненциальное	1	
9	Доверительный взнос в моделях Биномиальное/Бета, Геометрическое/Бета	1	
10	Эмпирическая байесовская модель 1	1	
11	Эмпирическая байесовская модель 2*	1	
12	Системы «бонус-малус» в страховании ответственности	1	
13	Стабильное распределение страхователей в системе «бонус-малус»	1	
14	Базовая недисконтированная премия	1	
15	Исключение мелких убытков	1	
16	Доходы и расходы страховщика в условиях «бонусного голода»	1	
17	Матрица переходных вероятностей в системе «бонус-малус»	1	
<b>Всего</b>		<b>17</b>	

Тексты лекций приведены в: электронном УМКД на кафедре ТВиМС.

#### Темы практических занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности (дискретные и непрерывные модели).	2	
2	Преобразование Лапласа	2	
3	Риски перестрахования	2	
4	Основные виды перестрахования.	2	
5	Байесовский подход к оценке неизвестных параметров распределения	2	
6	Байесовские оценки в страховании	2	
7	Эмпирические байесовские модели	2	
8	Доверительный взнос в моделях Нормальное/Нормальное, Пуассон/Экспоненциальное	2	
9	Доверительный взнос в моделях Биномиальное/Бета, Геометрическое/Бета	2	
10	Эмпирическая байесовская модель 1	2	
11	Эмпирическая байесовская модель 2*	2	
12	Системы «бонус-малус» в страховании ответственности	2	
13	Стабильное распределение страхователей в системе «бонус-малус»	2	
14	Базовая недисконтированная премия	2	
15	Исключение мелких убытков	2	
16	Доходы и расходы страховщика в условиях «бонусного голода»	2	
17	Матрица переходных вероятностей в системе «бонус-малус»	2	
<b>Всего</b>		<b>34</b>	



Материалы к проведению практических занятий приведены в: электронном УМКД на кафедре ТВиМС.

### Темы лабораторных работ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности (дискретные и непрерывные модели).	1	
2	Преобразование Лапласа	1	
3	Риски перестрахования	1	
4	Основные виды перестрахования.	1	
5	Байесовский подход к оценке неизвестных параметров распределения	1	
6	Байесовские оценки в страховании	1	
7	Эмпирические байесовские модели	1	
8	Доверительный взнос в моделях Нормальное/Нормальное, Пуассон/Экспоненциальное	1	
9	Доверительный взнос в моделях Биномиальное/Бета, Геометрическое/Бета	1	
10	Эмпирическая байесовская модель 1	1	
11	Эмпирическая байесовская модель 2*	1	
12	Системы «бонус-малус» в страховании ответственности	1	
13	Стабильное распределение страхователей в системе «бонус-малус»	1	
14	Базовая недисконтированная премия	1	
15	Исключение мелких убытков	1	
16	Доходы и расходы страховщика в условиях «бонусного голода»	1	
17	Матрица переходных вероятностей в системе «бонус-малус»	1	
<b>Всего</b>		<b>17</b>	

Материалы к проведению лабораторных занятий приведены в: электронном УМКД на кафедре ТВиМС.

### 6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности (дискретные и непрерывные модели).	6	
2	Преобразование Лапласа	6	
3	Риски перестрахования	6	
4	Основные виды перестрахования.	6	
5	Байесовский подход к оценке неизвестных параметров распределения	6	
6	Байесовские оценки в страховании	6	

7	Эмпирические байесовские модели	6	
8	Доверительный взнос в моделях Нормальное/Нормальное, Пуассон/Экспоненциальное	6	
9	Доверительный взнос в моделях Биномиальное/Бета, Геометрическое/Бета	6	
10	Эмпирическая байесовская модель 1	6	
11	Эмпирическая байесовская модель 2*	6	
12	Системы «бонус-малус» в страховании ответственности	6	
13	Стабильное распределение страхователей в системе «бонус-малус»	6	
14	Базовая недисконтированная премия	6	
15	Исключение мелких убытков	6	
16	Доходы и расходы страховщика в условиях «бонусного голода»	11	
17	Матрица переходных вероятностей в системе «бонус-малус»	11	
<b>Всего</b>		<b>112</b>	

Содержание самостоятельной (в т.ч. индивидуальной) работы по темам и методические рекомендации по ее выполнению приведены в электронном УМКД на кафедре ТВиМС.

## 7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Распределение иска к страховой компании, его характеристики в различных моделях. Наиболее часто используемые распределения и оценки их параметров. Выбор наилучшей модели.
2. Нахождение числовых характеристик случайной величины иска к страховой компании с помощью аппарата преобразований Лапласа.
3. Функция удержания и ее свойства.
4. Пропорциональное перестрахование с позиции оценки вероятности разорения.
5. Непропорциональное перестрахование на примере контракта превышения потерь.
6. Условия оптимальности эксцедентного перестрахования.
7. Перестрахование чрезмерных (индивидуальных) потерь. Перестрахование, останавливающее (суммарные) потери.
8. Предел удержания. Вероятность разорения передающей компании.
9. Вероятность разорения перестраховочной компании.
10. Основные положения байесовского подхода к оценке неизвестных параметров распределения.
11. Методы определения размера страхового взноса по некоторому риску
12. Оценка рисков по портфелю с постоянным и изменяющимся объемом портфеля
13. Методы оценки доверительного взноса в моделях Нормальное/Нормальное, Пуассон/Экспоненциальное.
14. Методы оценки доверительного взноса в моделях Биномиальное/Бета, Геометрическое/Бета.
15. Оценка совокупных размеров требований выплат по риску. Оценки параметров.
16. Доверительная оценка размера совокупных требований выплат на единицу объема риска.
17. Оценки параметров.
18. Определение системы бонус-малус. Оценка систем бонус-малус.
19. Условие бонусного голода.
20. Оценка относительной частоты страхователей на уровнях скидки после стабилизации процесса.
21. Время необходимое для стабилизации.

22. Определение базовой недисконтированной премии страховой компании, если размер совокупной премии равен ожидаемому покрытию всех убытков.
23. Определение базовой недисконтированной премии при условии сокрытия мелких убытков.
24. Правила определения доходов и расходов страховщика с учетом вероятности предъявления требований для страхователей с разных уровней скидки.

## 8. ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Образовательная программа: магистратура

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Магистерская программа: Статистика

Очная форма обучения. Семестр: 2

Учебная дисциплина: Дополнительные главы актуарной и финансовой математики

### Модульная контрольная работа

#### Вариант № 1

1. Оценка рисков по портфелю с постоянным и изменяющимся объемом портфеля.
2. Методы оценки доверительного взноса в модели Нормальное/Нормальное.
3. Портфель компании состоит из  $N=20$  тысяч договоров страхования жизни сроком на 1 год. В соответствии с условиями договора компания выплачивает определенную сумму в случае смерти застрахованного в течение года и не платит ничего, если застрахованный доживет до конца года. Все застрахованные имеют одну и ту же вероятность смерти в течение года, равную  $q=0.01$ . Из 20 тысяч застрахованных  $N_1=10$  тысяч человек заключили договор на сумму  $b_1=100000$  руб. каждый,  $N_2=5000$  человек – на сумму  $b_2=200000$  руб. каждый,  $N_3=4000$  человек – на сумму  $b_3=500000$  руб. каждый и  $N_4=1000$  человек – на сумму  $b_4=1000000$  руб. каждый. Относительная страховая надбавка установлена компанией в размере  $\theta=15\%$ . Компания заключила договор перестрахования чрезмерных потерь при пределе удержания  $r=500000$  руб. Перестраховочная компания устанавливает свой тариф на основе той же статистики смертности, что и передающая компания, но с относительной страховой надбавкой  $\theta^*=20\%$ . Определите, как изменится вероятность разорения передающей компании и её ожидаемый доход.

## 9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Номер задания	Количество баллов
1	10
2	10
3	10
<b>Всего</b>	<b>30</b>

## 10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Образовательная программа: магистратура

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
 Магистерская программа: Статистика  
 Очная форма обучения. Семестр: 2  
 Учебная дисциплина: Дополнительные главы актуарной и финансовой математики

### Экзаменационный билет № 1

Страховая компания применяет систему скидок при отсутствии убытков с тремя уровнями: 0%, 30%, 60%. При этом используются следующие правила перехода с одного уровня скидки на другой:

- если в течение года не было убытков по полису, то страхователь переходит на уровень выше или остается на уровне скидки 60%;
- если в течение года предъявлялось требование, то полисодержатель переходит на один уровень ниже или остается на уровне 0% скидки.

Предполагается, что в течение страхового года по любому полису может произойти только один убыток с вероятностью равной 0,3. Размер каждого индивидуального убытка, если он наступает, моделируется равномерным в интервале (0;900) законом распределения.

- В предположении, что полисодержатель заявляет обо всех убытках,
- 1) оценить относительную частоту страхователей на каждом из уровней скидки после стабилизации процесса;
  - 2) найти время необходимое для стабилизации;
  - 3) определить базовую недисконтированную премию страховой компании, если размер совокупной премии считается равным ожидаемому покрытию всех убытков.

Утверждено на заседании ТВиМС,  
 протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой  
 Экзаменатор

\_\_\_\_\_  
 ФИО  
 \_\_\_\_\_  
 ФИО

### 11. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ЗАДАНИЯ

Номер задания	Количество баллов
1	10
2	10
3	20
<b>Всего</b>	<b>40</b>

### 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

*Самостоятельная работа* оценивается в 25 баллов. По отдельным темам оценивание осуществляется следующим образом.

**Оценивание СРС и ИРС по дисциплине «Дополнительные главы актуарной и финансовой математики»**

Названия содержательных модулей и тем	СРС	ИРС
1. Пропорциональное перестрахование с позиции оценки вероятности неразорения	4	
2. Методы определения размера страхового взноса по некоторому риску	4	
3. Оценка рисков по портфелю с постоянным и изменяющимся объемом портфеля	4	
4. Методы оценки доверительного взноса в модели Пуассон/Экспоненциальное.	4	
5. Методы оценки доверительного взноса в модели Геометрическое/Бета.	4	
<b>Итого по 1-му содержательному модулю</b>	<b>20</b>	

### 13. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОБЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ

Общая оценка знаний студентов по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно таким критериям, приведенным в таблице ниже. *Организационно-учебная работа студента* в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, решение задач и ситуаций у доски и т.п.).

*Если экзаменационная дисциплина*

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа студента в аудитории	10
	Самостоятельная работа	20
	Модульная контрольная работа	30
<b>Экзамен</b>		<b>40</b>
<b>Общий итог</b>		<b>100</b>

#### Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет	зачет
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной аттестации	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

### 14. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в главном (г. Донецк, пр. Гурова, д. 6) и двенадцатом (г. Донецк, ул. Университетская, 24-а, УПВЦ) учебном корпусе университета. Для

проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете главного корпуса (ауд.505), материально-техническая база учебной лаборатории кафедры ТВиМС (ауд. 511). В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Дополнительные главы актуарной и финансовой математики», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ГОУ ВПО «ДонНУ». С использованием ресурсов платформы дистанционного образования также осуществляется текущий контроль знаний студентов на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

### 15. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№п/п	Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Бондарев Б. В. Стохастические дифференциальные уравнения. Практикум [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Б. В. Бондарев. – Донецк: ДонНУ, 2017 - электронные данные (1 файл).	3	+
2.	Бондарев Б. В. Стохастические дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Б. В. Бондарев. – Донецк: ДонНУ, 2017 - электронные данные (1 файл).	3	+
3.	Стохастические модели в экономике [Электронный ресурс]: (письменная справка) / [сост. Н. А. Фесенко]; ДонНУ, Науч. б-ка, Справ. -библиогр. отд. - Донецк: ДонНУ, 2015. - электронные данные. (1 файл).	0	+
4.	Бондарев Б. В., Болдырева В. О. Анализ рисков в страховании, - Донецк: ООО «Восточный издательский дом», 2014. – 136 с. Места выдачи: <u>АНЛ (своб. 3 экз. из 3), Чз1 (своб. 3 экз. из 3), Чз3 (своб. 1 экз. из 1), Выс (своб. 3 экз. из 3).</u>	3	+
<i>Дополнительная</i>			
5.	Бондарев, Б. В. Анализ рисков в страховании [Электронный ресурс]: монография / Б. В. Бондарев, В. О. Болдырева; Донецкий нац. ун-т. -Донецк: ДонНУ, 2014. - электронные данные (1файл)	2	+
6.	Бондарев, Б. В. Стохастическое исчисление в задачах финансовой и актуарной математики.	3	+

	Оценка рисков в страховании [Электронный ресурс]: монография / Б. В. Бондарев, О. Е. Сосницкий. - Донецк: ДонНУ, 2013. - электронные данные (1 файл).		
--	---	--	--

## 16. Информационные ресурсы

1. [www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru)-новая электронная библиотека ДонНУ;
2. [www.edu.ru](http://www.edu.ru)-федеральный портал российского образования;
3. [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru)-общероссийский математический портал;
4. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)- научная электронная библиотека;
5. [www.nehudlit.ru](http://www.nehudlit.ru)-электронная библиотека учебных материалов.
6. <http://mondnr.ru/> – Министерство образования и науки Донецкой Народной республики.
7. <https://www.donippo.org/> – ГОУ ДПО «Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования».
8. <http://ippo-vm.at.ua/> – Отдел математики Донецкого РИДПО.
9. <http://resobrnadzor.ru/> –Республиканская служба по контролю и надзору в сфере образования и науки.

## 17. Программное обеспечение

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: FreeLab, Scilab, R Studio, Python, Eclipse, Free Pascal, Tries Mode, Prolog, Антивирус Касперского, Linux Fedora, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Blender, КОМПАС-3D LT, Paint.NET, Gimp.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ТВиМС  
с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой ТВиМС \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры ТВиМС  
с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой ТВиМС \_\_\_\_\_