

ГОУ ВПО «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

«28» июня 2017 г.



Рабочая программа учебной дисциплины
«Дополнительные главы актуарной математики»

Направление подготовки:

Магистерская программа:

Программа подготовки:

Квалификация:

Форма обучения:

01.04.02 Прикладная математика и
информатика

актуарная математика

академическая магистратура

магистр

очная

Донецк 2017



Декан факультета математики и
информационных технологий
В.Н. Андриенко

МП

Программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 августа 2015 г. № 911.

Программа учебной дисциплины «Дополнительные главы актуарной математики» составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденному приказом Министерства образования и науки ДНР от «04» апреля 2016 г. № 288, зарегистрированному в Министерстве юстиции ДНР от 22 апреля 2016 г. № 1191, «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР «30» октября 2015 г. № 750» (с изменениями и дополнениями), учебного плана по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (магистерская программа: актуарная математика) (форма обучения: очная), утвержденного Ученым Советом Университета от 31.03.2017 г., протокол № 3 и основной образовательной программы, утвержденной приказом ректора (№ 77/05 от 06.05 2017 г.).

Разработчик:

Профессор, доктор педагогических наук,
профессор кафедры теории вероятностей и
математической статистики

А.И. Дзундза

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики
Протокол № 17 от 21.06.2017г.

Заведующий кафедрой

Б.В. Бондарев

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий
Протокол № 11 от 21.06.2017 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

Н.Ш. Пономаренко

1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе:

1. Курс «Дополнительные главы актуарной математики» является дисциплиной вариативной части Блока 1 «Дисциплины по выбору» по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (магистерская программа - актуарная математика).

Дисциплина реализуется на факультете математики и информационных технологий кафедрой теории вероятностей и математической статистики. Для изучения данной учебной дисциплины важны знания, умения и навыки, формируемые предшествующими и сопутствующими дисциплинами - Математический анализ, Теория вероятностей и математическая статистика. Знание теоретических положений дисциплины может существенно помочь в научно-исследовательской работе при написании магистерской диссертации.

2. Структура дисциплины (модуля)

Характеристика учебной дисциплины		
Образовательный уровень:	магистр	
Направление подготовки	01.04.02 Прикладная математика и информатика	
Магистерская программа	актуарная математика	
Количество содержательных модулей	1	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативная часть Блока 1	
Формы контроля	1 модульный контроль, 1 зачет	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
	на базе высшего профессионального образования (ОУ Бакалавр)	
Количество зачетных единиц (кредитов)	4	
Год подготовки	2	
Семестр	3	
Количество часов	144	
- лекционных	18	
- практических, семинарских	-	
- лабораторных	36	
- самостоятельной работы	90	
в т.ч. индивидуальное задание	-	
Недельное количество часов,	8	
в т.ч. аудиторных	3	
СРС	5	

3. Описание дисциплины

Цели и задачи

Цель - настоящий курс предназначен для распространения в нашей стране знаний в области актуарной математики и теории риска. Эти области – сравнительно новые. Подготовка квалифицированных специалистов в области актуарной математики и теории риска видится актуальной задачей экономического и финансового образования.

Задачи – систематически изложить математическую теорию моделирования страховых и пенсионных систем, продемонстрировать практическое применение ее результатов для оценки риска; дать представление о связи актуарных расчетов с нормами регулирования и контроля платежеспособности западных стран; ознакомить студентов с современными тенденциями развития прикладной теории риска, такими, как моделирование денежных потоков и динамический финансовый анализ, взаимопроникновение методов страховой и финансовой математики.

Требования к результатам освоения дисциплины: Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (магистерская программа: актуарная математика):

а) *общекультурных (ОК):*

способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

б) *общепрофессиональных (ОПК):*

готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке РФ и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1); способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-3);

в) *профессиональных (ПК):*

научно-исследовательская деятельность:

способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1);

способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2);

проектная и производственно-технологическая деятельность:

способность разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности (ПК-3);

способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности (ПК-4);

организационно-управленческая деятельность:

способность управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта (ПК-5);

способностью организовывать процессы корпоративного обучения на основе информационных технологий и развития корпоративных баз знаний (ПК-6);

способность разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов (ПК-7).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать: определение пуассоновской меры;

- ✓ определение стохастического интеграла по пуассоновской мере, его свойства;
- ✓ определение стохастического дифференциала Ито по пуассоновской мере;
- ✓ определение сложного процесса Пуассона;
- ✓ формулу дифференцирования сложной функции от стохастического дифференциала по пуассоновской мере;
- ✓ иметь понятие о мартингалах и их свойствах;
- ✓ знать представление в виде стохастического интеграла по пуассоновской мере сложного пуассоновского процесса;
- ✓ знать свойства стохастических экспонент от интегралов по пуассоновским мерам;
- ✓ знать различные варианты неравенств Лундберга;
- ✓ знать интегральные уравнения, описывающие вероятность разорения страховой компании;
- ✓ знать мартингальные неравенства;
- ✓ знать неравенства Колмогорова-Гаека-Реньи.

уметь: выводить распределение Пуассона для простейшего процесса восстановления;

- ✓ доказывать свойство независимости приращений простейшего процесса восстановления;
- ✓ доказывать свойство независимости приращений сложного пуассоновского процесса;
- ✓ доказывать представление в виде стохастического интеграла по пуассоновской мере сложного пуассоновского процесса;
- ✓ исследовать свойства на предмет мартингальности экспонент от стохастического интеграла по пуассоновской мере;
- ✓ выводить неравенства для оценки вероятности не разорения страховой компании;
- ✓ выводить интегральные уравнения, описывающие вероятность разорения страховой компании;
- ✓ уметь оценивать близость приближений решений;
- ✓ выводить уравнения для эволюции капитала страховой компании;
- ✓ строить оценки для вероятности не разорения компании, работающей на (B,S) рынке;
- ✓ проверять на безарбитражность модели эволюции рискованных активов;
- ✓ выводить уравнения для вероятности не разорения компании, работающей на (B,S) –рынке.

владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения финансово-экономических задач;

- ✓ методикой построения, анализа и применения и интерпретации результатов анализа математических моделей страховых сделок.

4. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Курс дисциплины «Актuarная математика» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций для обсуждения материала широко используются раздаточные материалы.

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, блочно-модульное обучение.

Использование в учебном процессе интернет-ресурсов по данному курсу; рассмотрение задач, максимально приближенных к конкретным научно-исследовательским ситуациям, с элементами дискуссии и полемикой в процессе поиска путей решения сформулированных проблем; тесты и контрольные работы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение индивидуальных заданий, подготовку к практическим занятиям, изучение учебной и методической литературы, составление конспектов, аннотации статей, защита презентаций и докладов, анализ полученных результатов.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
1. Статистическое оценивание параметров страховой и финансовой деятельности (дискретные модели).	Распределение иска к страховой компании, его характеристики в различных дискретных моделях. Наиболее часто используемые дискретные распределения и оценки их параметров. Выбор наилучшей модели. Нахождение числовых характеристик случайной величины иска к страховой компании с помощью аппарата производящих функций.
2. Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности. Непрерывные модели страхования.	Нахождение числовых характеристик случайной величины иска к страховой компании с помощью аппарата преобразований Лапласа в дискретных моделях. Распределение иска к страховой компании, его характеристики в различных непрерывных моделях. Наиболее часто используемые дискретные распределения и оценки их параметров. Выбор наилучшей модели.
3. Математический инструментарий в страховой математике.	Нахождение числовых характеристик случайной величины иска к страховой компании с помощью аппарата преобразований Лапласа в непрерывных моделях. Нахождение распределения суммарного иска (дискретные и непрерывные модели) по определению и с помощью аппарата преобразований Лапласа.
4. Вероятность разорения в модели индивидуального риска. Вероятность разорения в модели коллективного риска.	Риски в модели индивидуальных рисков (дискретные модели). Риски в модели индивидуальных рисков (непрерывные модели). Вероятность разорения в моделях коллективного риска. Зависимость вероятности разорения от капитала компании.
5. Система бонус-малус в страховании ответственности.	Сущность системы “бонус-малус”. Математическая модель. Элементы теории конечных цепей Маркова. Стабильное распределение страхователей в системе “бонус-малус”. Исключение мелких убытков.

Тематический план

Содержательный модуль 1												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа			лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
1.Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности (дискретные модели).	16	2	4	10								
2.Производящие функции в дискретных моделях страхования.	16	2	4	10								
3.Преобразование Лапласа в дискретных моделях страхования	16	2	4	10								
4.Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности.Непрерывные модели страхования.	16	2	4	10								
5.Преобразование Лапласа в непрерывных моделях страхования	16	2	4	10								
6.Модель индивидуальных рисков (дискретные модели)	16	2	4	10								
7.Модель индивидуальных рисков (непрерывные модели).	16	2	4	10								
8.Распределение суммарного иска (дискретные и непрерывные модели)	16	2	4	10								
9.Вероятность разорения в модели индивидуального риска	16	2	4	10								
Итого	144	18	36	90								

5. Методические рекомендации для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий.

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

ТЕМЫ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

№ n/n	Название темы	Количество часов
1	Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности (дискретные модели).	2
2	Производящие функции в дискретных моделях страхования.	2
3	Преобразование Лапласа в дискретных моделях страхования	2
4	Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности. Непрерывные модели страхования.	2
5	Преобразование Лапласа в непрерывных моделях страхования	2
6	Модель индивидуальных рисков (дискретные модели)	2
7	Модель индивидуальных рисков (непрерывные модели).	2
8	Распределение суммарного иска (дискретные и непрерывные модели)	2
9	Вероятность разорения в модели индивидуального риска	2
	ВСЕГО	18

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ n/n	Название темы	Количество часов
1	Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности (дискретные модели).	4
2	Производящие функции в дискретных моделях страхования.	4
3	Преобразование Лапласа в дискретных моделях страхования	4
4	Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности. Непрерывные модели страхования.	4
5	Преобразование Лапласа в непрерывных моделях страхования	4
6	Модель индивидуальных рисков (дискретные модели)	4
7	Модель индивидуальных рисков (непрерывные модели).	4
8	Распределение суммарного иска (дискретные и непрерывные модели)	4
9	Вероятность разорения в модели индивидуального риска	4
	ВСЕГО	36

6. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности (дискретные модели).	10
2	Производящие функции в дискретных моделях страхования.	10
3	Преобразование Лапласа в дискретных моделях страхования	10
4	Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности. Непрерывные модели страхования.	10
5	Преобразование Лапласа в непрерывных моделях страхования	10
6	Модель индивидуальных рисков (дискретные модели)	10
7	Модель индивидуальных рисков (непрерывные модели).	10
8	Распределение суммарного иска (дискретные и непрерывные модели)	10
9	Вероятность разорения в модели индивидуального риска	10
	ВСЕГО	90

7. Индивидуальные задания.

Вариант 1

Пусть в системе автотранспортного страхования предлагается четыре уровня скидок 0%, 20%, 30%, 40% и следующие правила перехода:

- при отсутствии требований в течение одного года страхователь поднимается на более высокий уровень или остается на 40% уровне;
- при предъявлении одного требования страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% ;
- если предъявляется два или более требований, то страхователь теряет скидки, т. е. переходит на уровень 0% .

Предполагается, что среди 12000 наблюдаемых полисодержателей страховой компании одна половина состоит из так называемых “хороших” водителей с числом N_1 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,12. Другая половина состоит из так называемых «плохих» водителей с числом N_2 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,24. Определить по каждой группе водителей стабильное распределение по уровням скидки и размеры совокупных премий. Сравнить и прокомментировать результаты.

Вариант 2

Пусть в системе автотранспортного страхования предлагается четыре уровня скидок 0%, 25%, 35%, 45% и следующие правила перехода:

- при отсутствии требований в течение одного года страхователь поднимается на более высокий уровень или остается на 40% уровне;

- при предъявлении одного требования страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% ;

- если предъявляется два или более требований, то страхователь теряет скидки, т. е. переходит на уровень 0% .

Предполагается, что среди 16000 наблюдаемых полисодержателей страховой компании одна половина состоит из так называемых “хороших” водителей с числом N_1 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,15. Другая половина состоит из так называемых «плохих» водителей с числом N_2 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,3. Определить по каждой группе водителей стабильное распределение по уровням скидки и размеры совокупных премий. Сравнить и прокомментировать результаты.

Вариант 3

Пусть в системе автотранспортного страхования предлагается четыре уровня скидок 0%, 20%, 40%, 60% и следующие правила перехода:

- при отсутствии требований в течение одного года страхователь поднимается на более высокий уровень или остается на последнем уровне;

- при предъявлении одного требования страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% ;

- если предъявляется два или более требований, то страхователь теряет скидки, т. е. переходит на уровень 0% .

Предполагается, что среди 18000 наблюдаемых полисодержателей страховой компании одна половина состоит из так называемых “хороших” водителей с числом N_1 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,1. Другая половина состоит из так называемых «плохих» водителей с числом N_2 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,3. Определить по каждой группе водителей стабильное распределение по уровням скидки и размеры совокупных премий. Сравнить и прокомментировать результаты.

Вариант 4

Пусть в системе автотранспортного страхования предлагается четыре уровня скидок 0%, 18%, 36%, 54% и следующие правила перехода:

- при отсутствии требований в течение одного года страхователь поднимается на более высокий уровень или остается на последнем уровне;

- при предъявлении одного требования страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% ;

- если предъявляется два или более требований, то страхователь теряет скидки, т. е. переходит на уровень 0% .

Предполагается, что среди 20000 наблюдаемых полисодержателей страховой компании одна половина состоит из так называемых “хороших” водителей с числом N_1 убытков по полису, имеющим пуассоновское

распределение с параметром 0,2. Другая половина состоит из так называемых «плохих» водителей с числом N_2 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,4. Определить по каждой группе водителей стабильное распределение по уровням скидки и размеры совокупных премий. Сравнить и прокомментировать результаты.

Вариант 5

Пусть в системе автотранспортного страхования предлагается четыре уровня скидок 0%, 25%, 50%, 75% и следующие правила перехода:

- при отсутствии требований в течение одного года страхователь поднимается на более высокий уровень или остается на последнем уровне;
- при предъявлении одного требования страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% ;
- если предъявляется два или более требований, то страхователь теряет скидки, т. е. переходит на уровень 0% .

Предполагается, что среди 22000 наблюдаемых полисодержателей страховой компании одна половина состоит из так называемых “хороших” водителей с числом N_1 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,15. Другая половина состоит из так называемых «плохих» водителей с числом N_2 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,45. Определить по каждой группе водителей стабильное распределение по уровням скидки и размеры совокупных премий. Сравнить и прокомментировать результаты.

Вариант 6

Пусть в системе автотранспортного страхования предлагается четыре уровня скидок 0%, 24%, 48%, 72% и следующие правила перехода:

- при отсутствии требований в течение одного года страхователь поднимается на более высокий уровень или остается на последнем уровне;
- при предъявлении одного требования страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% ;
- если предъявляется два или более требований, то страхователь теряет скидки, т. е. переходит на уровень 0% .

Предполагается, что среди 24000 наблюдаемых полисодержателей страховой компании одна половина состоит из так называемых “хороших” водителей с числом N_1 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,14. Другая половина состоит из так называемых «плохих» водителей с числом N_2 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,3. Определить по каждой группе водителей стабильное распределение по уровням скидки и размеры совокупных премий. Сравнить и прокомментировать результаты.

Вариант 7

Пусть в системе автотранспортного страхования предлагается четыре уровня скидок 0%, 21%, 42%, 63% и следующие правила перехода:

- при отсутствии требований в течение одного года страхователь поднимается на более высокий уровень или остается на последнем уровне;
- при предъявлении одного требования страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% ;
- если предъявляется два или более требований, то страхователь теряет скидки, т. е. переходит на уровень 0% .

Предполагается, что среди 26000 наблюдаемых полисодержателей страховой компании одна половина состоит из так называемых “хороших” водителей с числом N_1 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,16. Другая половина состоит из так называемых «плохих» водителей с числом N_2 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,32. Определить по каждой группе водителей стабильное распределение по уровням скидки и размеры совокупных премий. Сравнить и прокомментировать результаты.

Вариант 8

Пусть в системе автотранспортного страхования предлагается четыре уровня скидок 0%, 29%, 58%, 70% и следующие правила перехода:

- при отсутствии требований в течение одного года страхователь поднимается на более высокий уровень или остается на последнем уровне;
- при предъявлении одного требования страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% ;
- если предъявляется два или более требований, то страхователь теряет скидки, т. е. переходит на уровень 0% .

Предполагается, что среди 30000 наблюдаемых полисодержателей страховой компании одна половина состоит из так называемых “хороших” водителей с числом N_1 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,25. Другая половина состоит из так называемых «плохих» водителей с числом N_2 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,4. Определить по каждой группе водителей стабильное распределение по уровням скидки и размеры совокупных премий. Сравнить и прокомментировать результаты.

Вариант 9

Пусть в системе автотранспортного страхования предлагается четыре уровня скидок 0%, 10%, 26%, 40% и следующие правила перехода:

- при отсутствии требований в течение одного года страхователь поднимается на более высокий уровень или остается на 40% уровне;
- при предъявлении одного требования страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% ;

- если предъявляется два или более требований, то страхователь теряет скидки, т. е. переходит на уровень 0% .

Предполагается, что среди 10000 наблюдаемых полисодержателей страховой компании одна половина состоит из так называемых “хороших” водителей с числом N_1 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,11. Другая половина состоит из так называемых «плохих» водителей с числом N_2 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,22 . Определить по каждой группе водителей стабильное распределение по уровням скидки и размеры совокупных премий. Сравнить и прокомментировать результаты.

Вариант 10

Пусть в системе автотранспортного страхования предлагается четыре уровня скидок 0%, 26%, 37%, 45% и следующие правила перехода:

- при отсутствии требований в течение одного года страхователь поднимается на более высокий уровень или остается на 45 % уровне;

- при предъявлении одного требования страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% ;

- если предъявляется два или более требований, то страхователь теряет скидки, т. е. переходит на уровень 0% .

Предполагается, что среди 18000 наблюдаемых полисодержателей страховой компании одна половина состоит из так называемых “хороших” водителей с числом N_1 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,13. Другая половина состоит из так называемых «плохих» водителей с числом N_2 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,31. Определить по каждой группе водителей стабильное распределение по уровням скидки и размеры совокупных премий. Сравнить и прокомментировать результаты.

Вариант 11

Пусть в системе автотранспортного страхования предлагается четыре уровня скидок 0%, 22%, 45%, 60% и следующие правила перехода:

- при отсутствии требований в течение одного года страхователь поднимается на более высокий уровень или остается на последнем уровне;

- при предъявлении одного требования страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% ;

- если предъявляется два или более требований, то страхователь теряет скидки, т. е. переходит на уровень 0% .

Предполагается, что среди 14000 наблюдаемых полисодержателей страховой компании одна половина состоит из так называемых “хороших” водителей с числом N_1 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,11. Другая половина состоит из так называемых «плохих» водителей с числом N_2 убытков по полису, имеющим пуассоновское

распределение с параметром 0,29. Определить по каждой группе водителей стабильное распределение по уровням скидки и размеры совокупных премий. Сравнить и прокомментировать результаты.

Вариант 12

Пусть в системе автотранспортного страхования предлагается четыре уровня скидок 0%, 18%, 37%, 55% и следующие правила перехода:

- при отсутствии требований в течение одного года страхователь поднимается на более высокий уровень или остается на последнем уровне;
- при предъявлении одного требования страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% ;
- если предъявляется два или более требований, то страхователь теряет скидки, т. е. переходит на уровень 0% .

Предполагается, что среди 22000 наблюдаемых полисодержателей страховой компании одна половина состоит из так называемых “хороших” водителей с числом N_1 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,19. Другая половина состоит из так называемых «плохих» водителей с числом N_2 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,35. Определить по каждой группе водителей стабильное распределение по уровням скидки и размеры совокупных премий. Сравнить и прокомментировать результаты.

Вариант 13

Пусть в системе автотранспортного страхования предлагается четыре уровня скидок 0%, 18%, 45%, 75% и следующие правила перехода:

- при отсутствии требований в течение одного года страхователь поднимается на более высокий уровень или остается на последнем уровне;
- при предъявлении одного требования страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% ;
- если предъявляется два или более требований, то страхователь теряет скидки, т. е. переходит на уровень 0% .

Предполагается, что среди 16000 наблюдаемых полисодержателей страховой компании одна половина состоит из так называемых “хороших” водителей с числом N_1 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,16. Другая половина состоит из так называемых «плохих» водителей с числом N_2 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,44. Определить по каждой группе водителей стабильное распределение по уровням скидки и размеры совокупных премий. Сравнить и прокомментировать результаты.

Вариант 14

Пусть в системе автотранспортного страхования предлагается четыре уровня скидок 0%, 23%, 48%, 65% и следующие правила перехода:

- при отсутствии требований в течение одного года страхователь

поднимается на более высокий уровень или остается на последнем уровне;

- при предъявлении одного требования страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% ;

- если предъявляется два или более требований, то страхователь теряет скидки, т. е. переходит на уровень 0% .

Предполагается, что среди 22000 наблюдаемых полисодержателей страховой компании одна половина состоит из так называемых “хороших” водителей с числом N_1 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,15. Другая половина состоит из так называемых «плохих» водителей с числом N_2 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,28. Определить по каждой группе водителей стабильное распределение по уровням скидки и размеры совокупных премий. Сравнить и прокомментировать результаты.

Вариант 15

Пусть в системе автотранспортного страхования предлагается четыре уровня скидок 0%, 24%, 47%, 65% и следующие правила перехода:

- при отсутствии требований в течение одного года страхователь поднимается на более высокий уровень или остается на последнем уровне;

- при предъявлении одного требования страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% ;

- если предъявляется два или более требований, то страхователь теряет скидки, т. е. переходит на уровень 0% .

Предполагается, что среди 28000 наблюдаемых полисодержателей страховой компании одна половина состоит из так называемых “хороших” водителей с числом N_1 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,18. Другая половина состоит из так называемых «плохих» водителей с числом N_2 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,31. Определить по каждой группе водителей стабильное распределение по уровням скидки и размеры совокупных премий. Сравнить и прокомментировать результаты.

Вариант 16

Пусть в системе автотранспортного страхования предлагается четыре уровня скидок 0%, 30%, 55%, 70% и следующие правила перехода:

- при отсутствии требований в течение одного года страхователь поднимается на более высокий уровень или остается на последнем уровне;

- при предъявлении одного требования страхователь переводится на один уровень ниже или остается на уровне 0% ;

- если предъявляется два или более требований, то страхователь теряет скидки, т. е. переходит на уровень 0% .

Предполагается, что среди 24000 наблюдаемых полисодержателей страховой компании одна половина состоит из так называемых “хороших”

водителей с числом N_1 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,26. Другая половина состоит из так называемых «плохих» водителей с числом N_2 убытков по полису, имеющим пуассоновское распределение с параметром 0,31. Определить по каждой группе водителей стабильное распределение по уровням скидки и размеры совокупных премий. Сравнить и прокомментировать результаты.

8. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации

1. Рекуррентные формулы для единовременных нетто-премий.
2. Коммутационные функции.
3. Единовременные нетто-премии в случае непрерывных выплат.
4. Сведение единовременных нетто-премий в случае непрерывных выплат к единовременным нетто-премиям в дискретном случае.
5. Единовременные нетто-премии в случае кратных выплат
6. Ежегодный аннуитет и текущая стоимость аннуитета.
7. Регулярные нетто-премии. Условие баланса.
8. Выражение регулярных нетто-премий через коммутационные функции.
9. Оценка вероятности не разорения страховой компании.
10. Стохастические экспоненты. Безарбитражность.
11. Модели страховых компаний, работающей на (B,S) –рынке.
12. Оценка моментов стохастического интеграла по пуассоновской мере.
13. Неравенства Колмогорова-Гаека-Реньи.
14. Различные применения формулы аналога Ито.

9. Образец билета на модульный контроль

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

<i>Направление подготовки:</i>	01.04.02 Прикладная математика и информатика
<i>Магистерская программа:</i>	актуарная математика
<i>Программа подготовки:</i>	академическая магистратура
<i>Семестр</i>	1
<i>Учебная дисциплина</i>	Дополнительные главы актуарной математики

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ №1

1. Единовременные нетто-премии в случае кратных выплат
2. Ежегодный аннуитет и текущая стоимость аннуитета.
3. Регулярные нетто-премии. Условие баланса.
4. Выражение регулярных нетто-премий через коммутационные функции.

Утверждено на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики, протокол № ____ от “__” _____ 20__ г.

Зав. кафедрой
Преподаватель

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
Задание 1	15
Задание 2	15
Задание 3	15
Задание 4	15
Всего	60

10. Критерии оценивания

Согласно модульному принципу организации учебного процесса знания студентов по учебной дисциплине «Актурная математика» оцениваются в соответствии со следующей **СИСТЕМОЙ ОЦЕНИВАНИЯ АКАДЕМИЧЕСКИХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ**

Содержательный модуль 1			Сумма
Темы 1-3	Темы 4-6		
ИЗ 1 10 баллов	ИЗ 2 10 баллов		20 баллов

Содержательный модуль 2			Сумма
Темы 7-9	Модульная к.р.		Всего
ИЗ 3 20 баллов	МК 60 баллов		100 баллов

(ИЗ – индивидуальное задание), МК – модульный контроль.

Шкала оценивания:

Сумма баллов по 100 балльной шкале	По шкале ECTS	По государственной шкале	Определение
90–100	A	зачтено	отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
80–89	B	зачтено	в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10%)
75–79	C		в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15%)
70–74	D	зачтено	неплохо, но со значительным количеством недостатков
60–69	E		выполнение удовлетворяет минимальные критерии
35-59	FX	незачтено	нужно поработать над тем, как получить положительную оценку

0-34	F	незачтено	возможна повторная сдача зачета при условии обязательного набора дополнительных баллов
------	---	-----------	--

Знание теоретической части курса оценивается по следующим критериям:

1. Студент получает 76-100% баллов от максимального, если показал
 - глубокие и полные ответы на теоретические вопросы; глубокое понимание возможности применения теоретических положений в практических задачах;
 - умение проводить логические рассуждения и обобщения и сопровождать их соответствующими доказательствами;
2. Студент получает 51-75% баллов от максимального, если показал
 - глубокие и полные ответы на теоретические вопросы с незначительными погрешностями, затем исправленными самим студентом; понимание сущности рассматриваемых проблем;
 - умение логически рассуждать и проводить доказательства;
3. Студент получает 26-50% баллов от максимального, если показал
 - при ответе на теоретические вопросы ряд неточностей, которые он не в состоянии самостоятельно исправить;
4. Студент получает 0-25% баллов от максимального, если
 - не выполнены требования, изложенные в предыдущих пунктах;
 - нет ответов на теоретические вопросы, не решены практические задачи.

11. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для проведения лекционных и лабораторных занятий требуется аудитория на группу, оборудованная меловой или интерактивной доской.

12. Рекомендованная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
Основная литература			
1.	Бондарев, Б. В. Моделирование эволюций цен рискованных активов, эволюций капитала страховых компаний и накопительных фондов : учеб. пособие / Б. В. Бондарев, Т. В. Жмыхова, А. В. Баев ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2014. - 275 с.	5	+
2.	Бондарев, Б. В. Анализ рисков в страховании : монография / Б. В. Бондарев, В. О. Болдырева ; Донецкий национальный университет. - Донецк : ДонНУ, 2014. - 135 с.	10	+
3.	Актуарная математика: учебное пособие [Электронный ресурс]: / сост.: Дзундза А.И.; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк, ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1	0	+

	файл).		
4.	Прикладные аспекты актуарной математики: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]: / сост.: Дзундза А.И.; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк, ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл).	0	+
Дополнительная литература			
5.	Бондарев, Б. В. Математическая теория страхования / Б. В. Бондарев, Т. В. Жмыхова. - Донецк : Юго-Восток, 2010. - 277 с.	26	+
6.	Сербиновский, Б. Ю. Страховое дело : Учеб. пособие для студ. экон. спец. вузов / Б. Ю. Сербиновский, В. Н. Гарькуша ; Под ред. А. Л. Черненко. - Ростов н/Д : Феникс, 2000. - 384 с.	5	-
7.	Соловьев А. К. Актуарный прогноз долгосрочного развития пенсионной системы России / А. К. Соловьев // Финансы : Научно-практический журнал. - Москва, 2012.	5	+

13. Информационные ресурсы

<http://mondnr.ru/> – Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики

<https://www.donippo.org/> – ГОУ ДПО «Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования»

<http://ippo-vm.at.ua/> – Отдел математики Донецкого РИДПО

<http://resobrnadzor.ru/> – Республиканская служба по контролю и надзору в сфере образования и науки

www.newlibrary.ru - новая электронная библиотека ДонНУ.

www.edu.ru - федеральный портал российского образования.

www.mathnet.ru - общероссийский математический портал.

www.elibrary.ru - научная электронная библиотека.

www.nehudlit.ru - электронная библиотека учебных материалов.

14. Программное обеспечение

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. 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.