

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

«22» апреля 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«АКТУАРНАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки:	01.04.02 Прикладная математика и информатика
Магистерская программа:	Актuarная математика
Образовательная программа:	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	<u>очная</u> , очно-заочная, заочная нужное подчеркнуть

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики
и информационных технологий

И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020 г.

Программа учебной дисциплины «Актuarная математика» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» августа 2015 г. № 911;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.;
учебного плана и основной образовательной программы Актuarная математика, направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:
профессор кафедры теории вероятностей и
математической статистики



А.И. Дзундза

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики

Протокол № 14 от «2» апреля 2020 г.
Зам.зав. кафедрой



И.Л. Шурко

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий
Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета



Л.И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Актuarная математика» представлена в вариативной части профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (профиль актуарная математика). 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.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	01.04.02 Прикладная математика и информатика	
Магистерская программа	Актuarная математика	
Образовательная программа	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	1	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Дисциплина вариативной части образовательной программы	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	МК, экзамен	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	5	
Год подготовки	1	
Семестр	2	
Количество часов	180	
- лекционных	17	
- практических, семинарских	34	
- лабораторных	17	
- самостоятельной работы	112	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	10,5	
в т.ч. аудиторных	4	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Цель.

- Изучение современных теорий и эффективных методов оценивания и моделирования страхового риска и принятия решений в условиях неопределенности.
- Развитие понятийной теоретико-вероятностной базы и формирование высокого уровня теоретических и прикладных знаний и умений в профессиональной сфере, овладение основными понятиями, фактами и моделями актуарной математики.

Задача дисциплины.

В результате изучения дисциплины «Актuarная математика» студенты должны овладеть основными понятиями и методологией расчета премий и резервов в страховании, уметь использовать полученные знания для оценки платежеспособности страховой деятельности, уметь решать типовые задачи, иметь навыки работы со специальной

математической литературой, развитие у студентов математической культуры, логического мышления, подготовка студентов к изучению других математических методов и дисциплин (теория вероятностей, математическая статистика, Актуарная и финансовая математика и т.д.).

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 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 действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);

б) общепрофессиональных (ОПК):

- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- 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 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);

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основы теорий, которые составляют ядро курса «Актуарная математика»;
- терминологию и аппарат основных понятий изученного курса;
- роль и место курса в общей естественно-научной картине мира;

уметь:

- систематизировать результаты наблюдений;
- делать обобщение и оценивать их достоверность и пределы применения;
- применять изученные соотношения к описанию разнообразных процессов;
- решать задачи по изученным темам;

владеть:

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогноза развития страховых и финансовых явлений и

процессов (в части компетенций, соответствующих понятиям и методам теории вероятностей).

Минимальный удовлетворительный уровень знания предполагает владение студентом основными понятиями дисциплины и умение решать типовые задачи.

Высокий уровень освоения дисциплины предполагает овладение студентом всеми понятиями дисциплины, умение решать типовые задачи, готовность к изучению специальных разделов актуарной математики, умение проводить расчеты, связанные с оценкой платежеспособности страховой деятельности.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИН И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Курс дисциплины «Актуарная математика» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные 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
Содержательный модуль 1	
Тема 1. 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.
Тема 2. Преобразование Лапласа в дискретных моделях страхования	Нахождение числовых характеристик случайной величины иска к страховой компании с помощью аппарата преобразований Лапласа в дискретных моделях
Тема 3. Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности. Непрерывные модели страхования.	Распределение иска к страховой компании, его характеристики в различных непрерывных 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 преобразований Лапласа в непрерывных моделях

Тема 4. Модель индивидуальных рисков. Модель коллективных рисков	Разорение в модели индивидуальных рисков. Распределение суммарного иска (дискретные и непрерывные модели). Вероятность разорения в модели индивидуального риска. Разорение в модели коллективных рисков. Распределение суммарного иска. Вероятность разорения в модели коллективного риска
Тема 5. Пенсионные схемы	Принципы расчета пенсионных взносов, выплат, резервов. Изменение условий пенсионного контракта
Тема 6. Риски перестрахования	Функция удержания и ее свойства. Основные виды перестрахования. Пропорциональное перестрахование с позиции оценки вероятности неразорения. Непропорциональное перестрахование на примере контракта превышения потерь. Условия оптимальности эксцедентного перестрахования.
Тема 7. Системы бонус-малус	Определение системы бонус-малус. Оценка систем бонус-малус. Матрица переходных вероятностей. Условие бонусного голода.
Тема 8. Байесовское оценивание в страховании	Байесовское оценивание в различных моделях страхования
Тема 9. Доверительный взнос	Доверительные взносы в моделях Нормальное/Нормальное, Пуассон/Экспоненциальное, Биномиальное/Бета, Геометрическое/Бета

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	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности (дискретные модели).	20	2	4	2	12							
Тема 2. Преобразование Лапласа в дискретных моделях страхования	16	1	2	1	12							
Тема 3. Оценивание параметров страховой и финансовой деятельности. Непрерывные модели страхования.	20	2	4	2	12							
Тема 4. Модель индивидуальных рисков. Модель коллективных рисков	20	2	4	2	12							
Тема 5. Пенсионные схемы	22	2	4	2	14							
Тема 6. Риски перестрахования	20	2	4	2	12							
Тема 7. Системы бонус-малус	22	2	4	2	14							
Тема 8. Байесовское оценивание в страховании	20	2	4	2	12							
Тема 9. Доверительный взнос	20	2	4	2	12							
Итого по содержательному модулю 1	180	17	34	17	112							
Всего по дисциплине	180	17	34	17	112							

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

№ n/n	Название темы	Количество часов
1	Распределение иска к страховой компании, его характеристики в различных дискретных моделях. Наиболее часто используемые дискретные распределения и оценки их параметров. Выбор наилучшей модели.	2
2	Нахождение числовых характеристик случайной величины иска к страховой компании с помощью аппарата преобразований Лапласа в дискретных моделях	1
3	Распределение иска к страховой компании, его характеристики в различных непрерывных 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 преобразований Лапласа в непрерывных моделях	2
4	Разорение в модели индивидуальных рисков. Распределение суммарного иска (дискретные и непрерывные модели). Вероятность разорения в модели индивидуального риска. Разорение в модели коллективных рисков. Распределение суммарного иска. Вероятность разорения в модели коллективного риска	2
5	Принципы расчета пенсионных взносов, выплат, резервов. Изменение условий пенсионного контракта	2
6	Функция удержания и ее свойства. Основные виды перестрахования. Пропорциональное перестрахование с позиции оценки вероятности неразорения. Непропорциональное перестрахование на примере контракта превышения потерь. Условия оптимальности эксцедентного перестрахования.	2
7	Определение системы бонус-малус. Оценка систем бонус-малус. Матрица переходных вероятностей. Условие бонусного голода.	2
8	Байесовское оценивание в различных моделях страхования	2
9	Доверительные взносы в моделях Нормальное/Нормальное, Пуассон/Экспоненциальное, Биномиальное/Бета, Геометрическое/Бета	2
	ВСЕГО	17

Темы практических занятий

№ n/n	Название темы	Количество часов
1	Дискретные модели исков. Выбор наилучшей модели.	4
2	Аппарат преобразований Лапласа в дискретных моделях	2
3	Распределение иска к страховой компании, его характеристики в различных непрерывных моделях. Нахождение числовых характеристик случайной величины иска к страховой компании с помощью аппарата преобразований Лапласа в непрерывных моделях	4

4	Разорение в модели индивидуальных рисков. Распределение суммарного иска (дискретные и непрерывные модели). Вероятность разорения в модели индивидуального риска	4
5	Принципы расчета пенсионных взносов, выплат, резервов.	4
6	Функция удержания и ее свойства. Основные виды перестрахования. Пропорциональное перестрахование с позиции оценки вероятности неразорения.	4
7	Определение системы бонус-малус. Матрица переходных вероятностей. Условие бонусного голода.	4
8	Байесовское оценивание	4
9	Доверительные взносы в моделях Нормальное/Нормальное, Пуассон/Экспоненциальное	4
	ВСЕГО	34

Темы лабораторных занятий

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Наиболее часто используемые дискретные распределения и оценки их параметров.	2
2	Нахождение числовых характеристик случайной величины иска к страховой компании	1
3	Наиболее часто используемые дискретные распределения и оценки их параметров. Выбор наилучшей модели.	2
4	Разорение в модели коллективных рисков. Распределение суммарного иска. Вероятность разорения в модели коллективного риска	2
5	Изменение условий пенсионного контракта	2
6	Непропорциональное перестрахование на примере контракта превышения потерь. Условия оптимальности эксцедентного перестрахования.	2
7	Оценка систем бонус-малус. Расчет «справедливого» взноса. Условие бонусного голода.	2
8	Байесовское оценивание в различных моделях страхования	2
9	Доверительные взносы в моделях Биномиальное/Бета, Геометрическое/Бета	2
	ВСЕГО	17

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа осуществляется путем выполнения студентами индивидуального задания. Контроль осуществляется во время представления работы.

Организация самостоятельной работы студента

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Составное Пуассоновское распределение. Числовые характеристики суммарного иска.	6

2	Нахождение третьего центрального момента величины, имеющей составное Пуассоновское распределение.	6
3	Свойства составного Пуассоновского распределения.	6
4	Составное отрицательное биномиальное распределение.	6
5	Нахождение третьего центрального момента величины, имеющей составное отрицательное биномиальное распределение.	7
6	Сведение составного отрицательного биномиального распределения к составному Пуассоновскому.	6
7	Приближенные методы расчета вероятности разорения в коллективной модели. Гауссовское приближение.	7
8	Модель ожидаемой полезности. Классы функций полезности. Страхование и полезность.	6
9	Оптимальное страхование. Оптимальность перестрахования стоп-лосс. Теорема Эрроу об оптимальном страховании.	6
10	Принципы расчета премий.	6
11	Модели индивидуальных рисков на коротком интервале времени. Распределения смешанного типа.	6
12	Вероятность разорения в модели индивидуального риска. Классическая асимптотическая формула для страховых премий в статической модели страхования.	6
13	Принципы назначения страховых премий	6
14	Основные виды перестрахования. Пропорциональное перестрахование с позиции оценки вероятности неразорения. Непропорциональное перестрахование на примере контракта превышения потерь.	7
15	Условия оптимальности эксцедентного перестрахования.	6
16	Определение системы бонус-малус. Оценка систем бонус-малус.	7
17	Байесовское оценивание. Эмпирическая модель 1.	6
18	Байесовское оценивание. Эмпирическая модель 2.	6
	ВСЕГО	112

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ СОДЕРЖАТСЯ В МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЯХ

ВАРИАНТ 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.

ВАРИАНТ 2

Страховая компания применяет систему скидок при отсутствии убытков с тремя уровнями: 0%, 20%, 40%. 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 40%;
- 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 0,45. Размер каждого индивидуального убытка, если он наступает, моделируется Г-распределением с параметрами $\alpha = 1000$, $\beta = 2$.

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.

ВАРИАНТ 3

Страховая компания применяет систему скидок при отсутствии убытков с тремя уровнями: 0%, 27%, 54%. 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 54%;
- 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 0,25. Размер каждого индивидуального убытка, если он наступает, моделируется показательным распределением со средним значением $\frac{1}{1000}$

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.

8. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ И МОДУЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ

1. Структурирование в модели индивидуальных исков.
2. Непрерывные модели индивидуальных исков. Рандомизация.
3. Специальные условия договоров страхования.
4. Модели процесса исков. Пример рандомизированного распределения Пуассона.
5. Отрицательное биномиальное распределение в статической модели.
6. Модель коллективного иска. Производящая функция и преобразование Лапласа суммарного иска. Числовые характеристики.
7. Составное Пуассоновское распределение. Числовые характеристики суммарного иска.

8. Нахождение третьего центрального момента величины, имеющей составное Пуассоновское распределение.
9. Свойства составного Пуассоновского распределения.
10. Составное отрицательное биномиальное распределение.
11. Нахождение третьего центрального момента величины, имеющей составное отрицательное биномиальное распределение.
12. Сведение составного отрицательного биномиального распределения к составному Пуассоновскому.
13. Приближенные методы расчета вероятности разорения в коллективной модели. Гауссовское приближение.
14. Модель ожидаемой полезности. Классы функций полезности. Страхование и полезность.
15. Оптимальное страхование. Оптимальность перестрахования стоп-лосс. Теорема Эрроу об оптимальном страховании.
16. Принципы расчета премий.
17. Модели индивидуальных рисков на коротком интервале времени. Распределения смешанного типа.
18. Вероятность разорения в модели индивидуального риска. Классическая асимптотическая формула для страховых премий в статической модели страхования.
19. Процессы риска Спарре–Андерсона. Классический процесс риска. Момент разорения. Вероятность разорения на конечном и бесконечном промежутках времени.
20. Основные виды перестрахования. Пропорциональное перестрахование с позиции оценки вероятности неразорения. Непропорциональное перестрахование на примере контракта превышения потерь.
21. Условия оптимальности эксцедентного перестрахования.
22. Определение системы бонус-малус. Оценка систем бонус-малус.
23. Байесовское оценивание.

9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

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>	Актuarная математика
<i>Программа подготовки:</i>	академическая магистратура
<i>Семестр</i>	2
<i>Учебная дисциплина</i>	Актuarная математика

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

Нахождение третьего центрального момента величины, имеющей составное отрицательное биномиальное распределение.

2. Условия оптимальности эксцедентного перестрахования.

3. Приближенные методы расчета вероятности разорения в коллективной модели. Гауссовское приближение.

4. Страховая компания применяет систему скидок при отсутствии убытков с тремя уровнями: 0%, 27%, 54%. 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 54%;
- 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 0,25. Размер каждого индивидуального убытка, если он наступает, моделируется показательным распределением со средним значением $\frac{1}{1000}$.

В предположении, что полисодержатель заявляет обо всех убытках, оценить относительную частоту страхователей на каждом из уровней скидки после стабилизации процесса.

Утверждено на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	5
2	5
3	5
4	5
Всего	20

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки:

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Магистерская программа:

Актuarная математика

Программа подготовки:

академическая магистратура

Семестр

2

Учебная дисциплина

Актuarная математика

БИЛЕТ №1

1. Расчет премий и вероятности разорения в модели индивидуального риска
2. Число поступления исков по договорам автомобильного страхования имеет распределение Пуассона со средним λ , где λ имеет гамма-распределение с математическим ожиданием 2 и дисперсией 4.

Подсчитайте вероятность того, что число исков $v = 1$.

3. У компании 5 одинаковых договоров страхования жизни. Условия:
 - если застрахованный доживёт до конца года, то компания не платит ничего;
 - если застрахованный умрёт от естественных причин, то родственники получают 100000 гривен;
 - если застрахованный умрёт от несчастного случая, то родственники получают 400000 гривен.

Для каждого из застрахованных вероятность дожития равна 0,9, вероятность смерти от естественных причин равна 0,06 и вероятность смерти от несчастного случая равна 0,04. Определить зависимость вероятности разорения R от величины резерва компании с помощью формулы свёртки (Подсказка: нужно использовать матрицы; округления проводить до 4-го знака после запятой).

3. Компания заключила 64 договора страхования. Для каждого договора вероятность q наступления страхового случая равна $1/4$, а страховое возмещение B , выплачиваемое после

наступления страхового случая, имеет плотность

$$f_B(y) = \begin{cases} 1-y, & \text{если } 0 < y < 1 \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$$

Пусть S – общие выплаты по всему портфелю. Используя нормальное приближение, оцените $P(S > 5)$.

Утверждено на заседании кафедры теории вероятностей и математической статистики протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой
Экзаменатор

11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Не предусмотрено.

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Распределение баллов, которые могут получить студенты в процессе изучения дисциплины

Организационно учебная работа студента	СРС			Всего
	Модульный контроль	Индивидуальное задание	Экзамен	
Мах 10 баллов	мах 20 баллов	мах 20 баллов	мах 50 баллов	100 баллов

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (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 сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

Знание теоретической части курса оценивается по следующим критериям:

- 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;
- 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

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
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.	15	да
2.	Бондарев, Б. В. Анализ рисков в страховании : монография / Б. В. Бондарев, В. О. Болдырева ; Донецкий национальный университет. - Донецк : ДонНУ, 2014. - 135 с.	17	да
3.	Актuarная математика: учебное пособие [Электронный ресурс]: / сост.: Дзундза А.И.; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк, ДонНУ, 2017. – 106с.		Электронные данные (1 файл)
4.	Прикладные аспекты актуарной математики: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]: / сост.: Дзундза А.И.; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк, ДонНУ, 2017.- 117с.		Электронные данные (1 файл)
<i>Дополнительная литература</i>			
5.	Бондарев, Б. В. Математическая теория страхования / Б. В. Бондарев, Т. В. Жмыхова. - Донецк : Юго-Восток, 2010. - 277 с.	22	да
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.	7	нет
7.	Соловьев А. К. Актuarный прогноз долгосрочного развития пенсионной системы России / А. К. Соловьев // Финансы : Научно-практический журнал. - Москва, 2012. - 2012, № 5. - 57-63.	1	нет

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.math.ru/>
2. Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.exponenta.ru>
3. Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.allmath.com/>
4. Портал ресурсов по математике, алгоритмике и ИТ - <http://algolist.manual.ru>

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры теории вероятностей математической статистики с изменениями (без изменений) на 20_____ год.
Протокол № ____ от «_____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____