

**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**  
**«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР»**

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



Программа учебной дисциплины «Научно-исследовательский семинар» 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 Актуарная 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

Основывается на базе дисциплин: математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика.

Является основой для изучения следующих дисциплин: специальных курсов, выступает в качестве научно-методической поддержки студентам при подготовке и написании магистерской диссертации.

Научный семинар является механизмом поддержки научно-исследовательской работы студента, позволяющим помочь решить следующие основные задачи: научить студента правильному представлению научно-исследовательской работы, включая постановку задачи, аналитический обзор, анализ этапов работы, защиту результатов.

Дисциплина предполагает обращение к знаниям и научным понятиям, и категориям, осваиваемым в базовой и вариативной частях общенаучного и профессионального циклов дисциплин образовательной программы магистратуры.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	01.04.02 Прикладная математика и информатика	
Магистерская программа	актуарная математика	
Образовательная программа	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	1	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина вариационной части	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	1 модульный контроль, 1 зачет во 2 семестре	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	
Год подготовки	1	
Семестр	2	
Количество часов	108	
- лекционных		
- практических, семинарских	34	
- лабораторных		
- самостоятельной работы	74	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	6	
в т.ч. аудиторных	2	

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи

**Цель** – развитие творческих способностей и приобретение знаний магистрантами в области актуальной проблематики прикладной математики и информатики, актуарной и финансовой математики, а также повышение эффективности самостоятельной научно- исследовательской работы, необходимой для успешной подготовки магистерской диссертации.

**Задачи дисциплины** – ориентация магистрантов на наиболее актуальные направления исследований и помощь в выборе темы диссертации; обучение магистрантов навыкам академической работы, включая подготовку и проведение исследований, написание научных работ, выступлений, презентаций и т.д.; обсуждение актуальных проблем по специальности; выработка у студентов навыков научной дискуссии и презентации исследовательских результатов.

**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 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);

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**знать:** основные понятия, определения и свойства основных и производных финансовых инструментов, классические и современные модели актуарной и финансовой математики;

**уметь:** самостоятельно работать с научной литературой, сделать научный доклад по результатам прочитанного, адаптировать научную литературу к слушателям, находить научную литературу по теме, презентовать свой научный доклад с помощью медиа-устройств, уметь применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;

**владеть:** современными методами решения задач актуарной и финансовой математики, методами доказательства утверждений, навыками применения этого в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания

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

Курс дисциплины «Научно-исследовательский семинар» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельную работу студента.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение индивидуальных заданий, подготовку к практическим занятиям, изучение учебно-методической литературы и ресурсами сети Интернет, составление конспектов.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1</b>	
Тема 1. Уравнение Беллмана. Задача Мертона.	Вывод балансового уравнения Беллмана. Задача Мертона.
Тема 2. Вероятность разорения страховой компании.	Задача о разорении страховой компании. Построение неравенств для вероятности разорения страховой компании.
Тема 3. Некоторые модели, арбитраж, безарбитражность.	Модель Крамера-Лундберга со стохастическими исками. Модель Самуэльсона. Понятие арбитража. Модель Кларка. Безарбитражность модели.
Тема 4. Построение СДУ для описания эволюции капитала.	Построение стохастических дифференциальных уравнений, описывающих эволюцию капитала страховой компании на $(B,S)$ -рынке. Премии постоянные.
Тема 5. Интегро-дифференциально уравнение (премии зависят от капитала компании).	Вывод интегро-дифференциального уравнения для вероятности неразорения страховой компании с премиями, зависящими от капитала компании.
Тема 6. Интегро-дифференциально уравнение (стохастические премии).	Вывод интегро-дифференциального уравнения для вероятности неразорения страховой компании со стохастическими премиями.
Тема 7. Задача Мертона для модели Кларка (частный случай).	Нахождение оптимальных управлений в задаче Р. Мертона для модифицированной модели П. Кларка в случае инвестора не склонного к риску.

## 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. Уравнение Беллмана. Задача Мертона.	12		2	-	10							
Тема 2. Вероятность разорения страховой компании.	16		6	-	10							
Тема 3. Некоторые модели, арбитраж, безарбитражность.	14		4	-	10							
Тема 4. Построение СДУ для описания эволюции капитала.	14		4	-	10							
Тема 5. Интегро-дифференциально уравнение (премии зависят от капитала компании).	14		4	-	10							
Тема 6. Интегро-дифференциально уравнение (стохастические премии).	17		5	-	12							
Тема 7. Задача Мертона для модели Кларка (частный случай).	21		9	-	12							
<b>Итого по содержательному модулю 1</b>	<b>108</b>		<b>34</b>		<b>74</b>							
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>108</b>		<b>34</b>		<b>74</b>							

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

### Темы лекционных занятий

Не предусмотрены учебным планом.

### Темы практических занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1.	Вывод балансового уравнения Беллмана.	2
2.	Задача Мертона.	3
3.	Задача о разорении страховой компании.	3
4.	Построение неравенств для вероятности разорения страховой компании.	3
5.	Модель Крамера-Лундберга со стохастическими исками.	3
6.	Модель Самуэльсона.	3
7.	Понятие арбитража.	2
8.	Модель Кларка.	2
9.	Безарбитражность модели.	3
10.	Построение стохастических дифференциальных уравнений, описывающих эволюцию капитала страховой компании на рынке. Премии постоянные.	3
11.	Вывод интегро-дифференциального уравнения для вероятности неразорения страховой компании с премиями, зависящими от капитала компании.	2
12.	Вывод интегро-дифференциального уравнения для вероятности неразорения страховой компании со стохастическими премиями.	2
13.	Нахождение оптимальных управлений в задаче Р. Мертона для модифицированной модели П. Кларка в случае инвестора не склонного к риску.	3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>

### Темы лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Организация самостоятельной работы студента

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1.	Вывод балансового уравнения Беллмана.	4
2.	Задача Мертона.	6
3.	Задача о разорении страховой компании.	6
4.	Построение неравенств для вероятности разорения страховой компании.	6
5.	Модель Крамера-Лундберга со стохастическими исками.	6
6.	Модель Самуэльсона.	6
7.	Понятие арбитража.	4
8.	Модель Кларка.	4
9.	Безарбитражность модели.	6
10.	Построение стохастических дифференциальных уравнений, описывающих эволюцию капитала страховой компании на рынке. Премии постоянные.	8
11.	Вывод интегро-дифференциального уравнения для вероятности неразорения страховой компании с премиями, зависящими от капитала компании.	6
12.	Вывод интегро-дифференциального уравнения для вероятности неразорения страховой компании со стохастическими премиями.	6
13.	Нахождение оптимальных управлений в задаче Р. Мертона для модифицированной модели П. Кларка в случае инвестора не склонного к риску.	6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>74</b>

## 7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ СОДЕРЖАТСЯ В МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЯХ

### Индивидуальная работа

Для выполнения самостоятельной работы студент совместно с преподавателем выбирает индивидуальную тему доклада.

Темы для докладов:

- Задача Мертона.
- Модель Кларка.
- Модель Самуэльсона.
- Оптимальное управление.
- Модель Лундберга.

## 8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Вывод балансового уравнения Беллмана.
2. Задача Мертона.
3. Задача о разорении страховой компании.
4. Построение неравенств для вероятности разорения страховой компании.
5. Модель Самуэльсона.
6. Понятие арбитража.
7. Безарбитражность модели



## 9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **01.04.02 Прикладная математика и информатика**  
 Магистерская программа: **Актурная математика**  
 Программа подготовки: **академическая магистратура**  
 Семестр: **2**  
 Учебная дисциплина: **Научно-исследовательский семинар**

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

1. Вывод балансового уравнения Беллмана.
2. Безарбитражность модели Самуэльсона.

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>
Задание 1	25
Задание 2	25
<b>Всего</b>	<b>50</b>

## 10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Не предусмотрено.

## 11. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По курсу предполагается проведение промежуточной аттестации в виде модульного контроля, выполнение индивидуальной работы (доклада и презентации).

*Распределение баллов, которые могут получить студенты в процессе изучения дисциплины*

Организационно учебная работа студента	СРС		
	Индивидуальная работа	Модульный контроль	Индивидуальная творческая работа
max 10 баллов	max 20 баллов	max 50 баллов	max 30 баллов
	разработка доклада на студенческую научную конференцию		Подготовка презентации на тему доклада

*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)
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

## 13. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№п/п	Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Бондарев Б. В. Научно-исследовательский семинар. Практические вопросы [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие/ Б. В. Бондарев. – Донецк: ДонНУ, 2017 - электронные данные (1 файл).	0	+
2.	Бондарев Б. В. Научно-исследовательский семинар [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Б. В. Бондарев. – Донецк: ДонНУ, 2017 - электронные данные.	0	+
3.	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	0	+
4.	Бондарев, Б. В. Анализ рисков в страховании: монография / Б. В. Бондарев, В. О. Болдырева; Донецкий национальный университет. - Донецк: ДонНУ, 2014. - 135 с.	7	-
5.	Бондарев Б.В. Моделирование эволюций цен рисков активов, капитала страховых компаний и накопительных фондов / Б.В. Бондарев, Т.В. Жмыхова, А.В. Баев– Д.: ДонНУ, 2014. – 276 с.	7	-
6.	Управление рисками [Электронный ресурс] : библиографический список литературы / [сост. Н. А. Фесенко ; ред. В. А. Кротова] ; Донецкий нац. ун-т, Науч. б-ка, Отд. справ.-библиогр. и информ. работы. - Донецк: ДонНУ, 2016.	0	+

7.	Вестник студенческого научного общества Донецкого национального университета [Электронный ресурс]. Вып. 8, Т. 2 / [редкол.: С. В. Беспалова (гл. ред.) и др.]; Донецкий нац. ун-т, Профком студентов и аспирантов; [отв. ред. В. Ф. Киселев]. - Донецк :ДонНУ, 2016.	0	+
8.	"Донецкие чтения 2016. Образование, наука и вызовы современности", международная научная конференция (1; 2016; Донецк). I Международная научная конференция "Донецкие чтения 2016. Образование, наука и вызовы современности" [Электронный ресурс]: материалы конференции ..., 16-18 мая 2016. Т. 1: Физико-математические, технические науки и экология / [редкол.: С. В. Беспалова (гл. ред.) и др.]; ГОУ ВПО	0	+
9.	"Донецкий нац. ун-т"; Ассоциация юрид. вузов России; Международная славянская академия наук, образования, искусств и культуры; [под общ.ред. С. В. Беспаловой]. - Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2016..	0	+
<b>Дополнительная литература</b>			
10.	Асаул, А. Н. Основы бизнеса на рынке ценных бумаг [Электронный ресурс]: учебник / А. Н. Асаул, Н. А. Асаул, Р. А. Фалтинский; Санкт-Петербургский гос. архит.-строит. ун-т; Ин-т пробл. экон. возрождения. - Санкт-Петербург: АНО "ИПЭВ", 2008.	0	+
11.	Бондарев Б.В. Стохастические дифференциальные уравнения и их применения в финансовой математике и математической экономике / Б.В. Бондарев, Т. В. Жмыхова – Донецк: «Норд компьютер», 2005. – 175 с.	10	-
12.	Бондарев, Б. В. Математические модели в страховании: Учеб.пособие / Б. В. Бондарев. - Донецк: Апекс, 2002. - 114 с.	9	-
13.	Бондарев, Б. В. Математическая теория страхования / Б. В. Бондарев, Т. В. Жмыхова. - Донецк : Юго-Восток, 2010. - 277 с.	26	-
14.	Породников, В. Д. Лабораторный практикум по математической статистике: Учеб.пособие для экон. спец. вузов / Донецкий гос. ун-т. - Донецк, 1996. - 65 с.	19	-
15.	Корпоративные ценные бумаги как инструмент инвестиционной привлекательности компаний [Электронный ресурс] / А. Н. Асаул, М. П. Войнаренко, Н. А. Пономарева, Р. А. Фалтинский ; под ред. А. Н. Асаула; С.-Петерб. гос. архит.-строит. ин-т ; Хмельницкий нац. ун-т. - Санкт-Петербург: АНО "ИПЭВ", 2008. - электрон. дан.	0	+

#### 14. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

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

#### 15. 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.

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 \_\_\_\_\_