

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики  
Кафедра прикладной математики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.14 «ТЕОРИЯ РИСКА»**

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
Профиль "Системный анализ, исследование операций и управление"  
(Математическое и информационное обеспечение экономической  
деятельности)

Программа подготовки Академическая  
Квалификация (степень) выпускника – бакалавр  
Форма обучения: очная

Краснодар 2016

Рабочая программа дисциплины «Теория риска» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика профиль Системный анализ, исследование операций и управление (Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности).

Программу составил:

В.Н. Кармазин, к. ф.-м. н., доцент



ПОДПИСЬ

Рабочая программа дисциплины «Теория риска» утверждена на заседании кафедры прикладной математики протокол № 25 «29» июня 2016 г.  
Заведующий кафедрой Уртенев М.Х.



ПОДПИСЬ

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики протокол № 25 «29» июня 2016 г.  
Заведующий кафедрой Уртенев М.Х.



ПОДПИСЬ

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 7 «29» июня 2016 г.



Председатель УМК факультета Малыхин К.В.

Рецензенты:

Шапошникова Татьяна Леонидовна.

Доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор. Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Директор института фундаментальных наук (ИФН)ФГБОУ ВО «КубГТУ».

Марков Виталий Николаевич.

Доктор технических наук. Профессор кафедры информационных систем и программирования института компьютерных систем и информационной безопасности (ИКСиИБ)ФГБОУ ВО «КубГТУ».

## **1. Цели и задачи учебной дисциплины**

**1.1 Цели** изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки Прикладная математика и информатика, в рамках которой преподается дисциплина.

**Целью** освоения учебной дисциплины «Теория риска» является подготовка к реальной практической деятельности в сфере подготовки принятия решений в условиях неопределенности — аналитических отделах финансовых служб, банков, актуарных отделах страховых компаний, аналитических службах органов, осуществляющих надзор за исполнением страховой деятельности, отделах управления риском корпораций или государственных структур. Расчет и анализ риска является тем методическим инструментом, при помощи которого потенциальная опасность может быть оценена количественно.

### **1.2 Задачи дисциплины:**

- обучить студентов понятиям и методам теории рисков;
- подготовить к самостоятельному изучению тех разделов теории рисков и рискованных ситуаций исследования, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе специалистов-математиков;
- познакомить студентов с понятиями и методами теории риска, необходимыми для изучения математических методов и моделей в экономике;
- подготовить студентов к самостоятельному изучению тех разделов теории риска, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе;
- сформировать у студентов основы теоретических знаний, первоначальных умений и навыков применения и разработки количественных методов в области управления риском, в развитии логико-математического мышления и общей культуры математического моделирования в условиях риска.

### **1.3 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО**

Данная дисциплина (Теория риска) тесно связана с дисциплинами: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимизации», «Математические модели финансовых операций», «Теория игр и исследование операций». Она направлена на формирование знаний и умений обучающихся решать задачи оценки и управления рисками в экономике, экологии и других областях. В курсе «Теория риска» основное внимание уделяется модельному аспекту теории: от постановок задач теории рисков, до практического применения. Она обеспечивает способность у обучающихся к теоретико-методологическому анализу проблем математического моделирования рискованных ситуаций; формирование компетенций в решении прикладных задач в экономике, экологии и других областях. В совокупности изучение этой дисциплины готовит обучающихся, как к различным видам практической экономической деятельности, так и к научно-теоретической, исследовательской деятельности.

Изучение данной дисциплины базируется на экономико-математической подготовке студентов, полученной при прохождении ООП бакалавриата, а также на знаниях, полученных в рамках дисциплин математического и экономического, естественнонаучного цикла ООП бакалавриата.

### **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения курса «Теория риска»:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-3	Способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности.	Проблемы, постановки и обоснования задач управления рисками.	Углубленно анализировать проблемы, постановки и обоснования задач управления рисками, находить справочно-методический материал по проблемам защиты информационных сетей. Уметь применять знание теории рисков для анализа практических ситуаций. проводить оценку экономических затрат и рисков при создании информационных систем.	Навыками анализа, синтеза, сопоставления и обобщения результатов теоретических и практических исследований в предметной области. Владеет способностью углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности методами теории рисков.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		8	___		
<b>Контактная работа, в том числе:</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>64</b>	<b>64</b>			
Занятия лекционного типа	16	16	-	-	-
Лабораторные занятия	48	48	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>					

Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>					
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	2	2	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	2	2	-	-	-
<i>Реферат</i>	2	2	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	2	2	-	-	-
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену	35,7	35,7			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	-	-
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>64,3</b>	<b>64,3</b>		
	<b>зач. ед</b>	<b>3</b>	<b>3</b>		

## 2.2 Структура учебной дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

### Учебно-тематический план очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Итого акад.ч асов	Контакт часы			СР
			Всего	Л	Лб	
	<b>Раздел 1. Риск в концепции устойчивого развития</b>					
1.	Понятие риска. Классы рисков. Классификация рисков.	3	3	1	2	
2.	Идентификация риска — идентификация опасности, объекта, субъекта.	3	3	1	2	
3.	Количественная оценка риска. Мера риска, степень риска.	3	3	1	2	
	<b>Раздел 2. Теория моделирования стратегических игр и игр с природой. Бескоалиционные игры</b>					
4.	Антагонистические игры. Игры с природой.	5	5	1	4	
5.	Позиционные игры.	5	5	1	4	
	<b>Раздел 3. Управление риском</b>					
6.	Общие принципы управления риском — диверсификация, хеджирование, страхование.	9	8	2	6	1

7.	Управление рыночным риском.	6	5	1	4	1
8.	Управление риском ликвидности.	6	5	1	4	1
9.	Управление кредитным риском.	6	5	1	4	1
	<b>Раздел 4. Риски в страховании</b>					
10.	Модели индивидуальных потерь.	7	6	2	4	1
11.	Расчет размеров страховых премий.	6	5	1	4	1
12.	Модели индивидуального риска.	7	6	2	4	1
13.	Простейшие способы учета динамики — модели коллективного риска.	6	5	1	4	1
	Всего по разделам дисциплины:	72	64	16	48	8
	ИКР	0,3				
	КСР					
	Контроль	35,7				
	Итого:	<b>108</b>	64	16	48	8

### 2.3 Содержание разделов дисциплины:

№ раздела	Наименование раздела/модуля	Форма текущего контроля
1	2	4
1	<i><b>Риск в концепции устойчивого развития</b></i>	1. Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. 2. Резюме, аналитический обзор по проблеме. 3. Проверка выполнения лабораторных работ № 1, 2, 3, 4
2	<i><b>Теория моделирования стратегических игр и игр с природой. Бескоалиционные игры</b></i>	1. Опрос по результатам индивидуального задания 2. Проверка выполнения лабораторных работ № 5, 6, 7
3	<i><b>Управление риском</b></i>	1. Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. 2. Промежуточное тестирование. 3. Проверка выполнения лабораторных работ № 8-12
4	<i><b>Риски в страховании</b></i>	1. Подготовка рефератов, презентаций, выступлений. 2. Резюме, аналитический обзор по проблеме. 3. Опрос по результатам индивидуального задания. 4. Проверка выполнения лабораторных работ № 13, 14

защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т)

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела/модуля	Содержание раздела/модуля	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	<b>Риск в концепции устойчивого развития</b>	<p><b>Тема 1. Понятие риска. Классы рисков. Классификация рисков.</b></p> <p>Классы риска — объективные, инвестиционные, управления; особенности каждого класса.</p> <p>Классификация риска.</p> <p><b>Тема 2. Идентификация риска — идентификация опасности, объекта, субъекта.</b></p> <p>Идентификация (установление) всех возможных рисков; выявление источников и причин риска; выявление практических выгод и возможностей негативных последствий, которые могут наступить при реализации содержащего риск решения.</p> <p><b>Тема 3. Количественная оценка риска. Мера риска, степень риска.</b></p> <p>Дискретные и непрерывные случайные величины, характеристики случайной величины и различные распределения. Вероятность, как мера риска, оценка риска (дисперсия), степень риска (коэффициент вариации).</p>	<p>1. Подготовка рефератов, презентаций, выступлений.</p> <p>2. Резюме, аналитический обзор по проблеме.</p> <p>3. Опрос по результатам индивидуального задания.</p>
2	<i>Теория моделирования стратегических игр и игр с природой. Бескоалиционные игры</i>	<p><b>Тема 4. Антагонистические игры. Игры с природой.</b></p> <p>Антагонистические матричные игры. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Принцип доминирования. Игры с природой. Критерии Вальда, Гурвица, Сэвиджа, Байеса-Лапласа.</p> <p><b>Тема 5. Позиционные игры.</b></p> <p>Класс конечно-шаговых позиционных игр с полной информацией. Конечное дерево. Алгоритм Куна.</p>	<p>1. Подготовка рефератов, презентаций, выступлений.</p> <p>2. Резюме, аналитический обзор по проблеме.</p>

		<p>Позиционные игры общего вида.</p> <p><b>Тема 6. Кооперативные игры.</b></p> <p>Игра в форме характеристической функции. Эквивалентные игры. Симметричные кооперативные игры. Вклад игрока в коалицию.</p>	<p>ий обзор по проблеме.</p> <p>3. Опрос по результатам индивидуального задания.</p>
3	<b>Управление риском</b>	<p><b>Тема 7. Общие принципы управления риском — диверсификация, хеджирование, страхование</b></p> <p>Классификация финансовых рисков. Измерение риска портфеля. Оценка изменчивости. Как диверсификация снижает риск? Что такое хеджирование и зачем оно нужно? Связь между риском и доходом.</p> <p><b>Тема 8. Управление рыночным риском.</b></p> <p>Коэффициенты альфа и бета. Управление рыночным риском портфеля производных финансовых инструментов. Показатель value of risk (VaR).</p> <p><b>Тема 9. Управление риском ликвидности.</b></p> <p>Пример количественной оценки ликвидности рынка. Динамика ликвидности. Факторы ликвидности рынка. Риск неплатежеспособности.</p> <p><b>Тема 10. Управление кредитным риском.</b></p> <p>Финансовые институты и инструменты, подверженные кредитному риску. Показатели кредитного риска. Рыночные методы оценки вероятности дефолта. Модели оценки кредитного риска портфеля.</p>	<p>1. Подготовка рефератов, презентаций, выступлений.</p> <p>2. Резюме, аналитический обзор по проблеме.</p> <p>3. Опрос по результатам индивидуального задания.</p>
4	<b>Риски в страховании</b>	<p><b>Тема 11. Модели индивидуальных потерь.</b></p>	<p>1. Подготовка</p>



		<p>Размер страхового возмещения. Ожидаемые потери по договору страхования, коэффициент выплат по договорам страхования. Средний размер реальных выплат по одному договору.</p> <p><b>Тема 12. Расчет размеров страховых премий.</b></p> <p>Индивидуальная плата за риск. Цена риска при приближении нормальным распределением, оценка погрешности приближения, расчет размеров страховых премий, оценка практической пригодности официальных методик расчета размеров премий по рисковому видам страхования.</p> <p><b>Тема 13. Модели индивидуального риска.</b></p> <p>Постановка задач в модели индивидуального риска. Совокупность рисков, понятие портфеля рисков, правила диверсификации, степень риска и однородность портфеля, цена риска портфеля.</p> <p><b>Тема 14. Простейшие способы учета динамики — модели коллективного риска.</b></p> <p>Вероятность разорения компании. Единый портфель договоров. Суммарный риск компании. Использование Пуассоновского процесса для моделирования потока возмещений. Расчеты размеров премий.</p>	<p>рефератов, презентаций, выступлений.</p> <p>2. Резюме, аналитический обзор по проблеме.</p> <p>3. Опрос по результатам индивидуального задания.</p>
--	--	---	--

### 2.3.2 Семинарские занятия – не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1.	<i>Риск в концепции устойчивого развития</i>	Предмет, цели исследования риска.	Проверка выполнения лабораторных работ № 1
		Оценка риска (количественная).	Проверка выполнения лабораторных работ № 2
		Дискретные случайные величины.	Проверка выполнения лабораторных работ № 3
		Непрерывные случайные величины.	Проверка выполнения лабораторных работ № 4
2.	<i>Теория моделирования стратегических игр и игр с природой. Бескоалиционные игры</i>	Антагонистические матричные игры.	Проверка выполнения лабораторных работ № 5
		Класс конечно-шаговых позиционных игр с полной информацией.	Проверка выполнения лабораторных работ № 6
		Игра в форме характеристической функции.	Проверка выполнения лабораторных работ № 7
3.	<i>Управление риском</i>	Общая формула для расчета портфельного риска.	Проверка выполнения лабораторных работ № 8
		Диверсификация, хеджирование.	Проверка выполнения лабораторных работ № 9
		Управление рыночным риском.	Проверка выполнения лабораторных работ № 10
		Управление риском ликвидности.	Проверка выполнения лабораторных работ № 11

		Управление кредитным риском.	Проверка выполнения лабораторных работ № 12
4.	<b>Риски в страховании</b>	Модели индивидуального риска.	Проверка выполнения лабораторных работ № 13
		Простейшие способы учета динамики — модели коллективного риска.	Проверка выполнения лабораторных работ № 14

### 2.3.4 Курсовые работы – не предусмотрены

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Целью самостоятельной работы студента является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий. Вырабатываются навыки самостоятельной работы. Закрепляются опыт и знания, полученные во время лабораторных занятий. Помещения для самостоятельной работы студентов – аудитория № 102-А и читальный зал.

№	Вид самостоятельной работы	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к семинарским занятиям	Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №25 от 29.06.2016 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №25 от 29.06.2016 г.
2	Подготовка к лабораторным занятиям	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №25 от 29.06.2016 г.
3	Подготовка к решению задач и тестов	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №25 от 29.06.2016 г.
4	Подготовка докладов	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №25 от 29.06.2016 г.
5	Подготовка к решению расчетно-графических заданий (РГЗ)	Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №25 от 29.06.2016 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №25 от 29.06.2016 г.
6	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии.

С точки зрения применяемых методов используются как традиционные информационно-объяснительные лекции, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведенное время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

Лабораторное занятие позволяет научить студента применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач. Лабораторные занятия проводятся в традиционных аудиториях. Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что в процессе исследования часто встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем исследовании имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### Занятия, проводимые с использованием интерактивных технологий

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов	
		всего ауд. часов	интерактивные часы
1	2	3	4
1.	Риск в концепции устойчивого развития	9	2
2.	Теория моделирования стратегических игр и игр с природой. Бескоалиционные игры	10	2
3.	Управление риском	23	5
4.	Риски в страховании	22	5
	<b>Итого по дисциплине:</b>	64	14

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

##### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (см. список лабораторных работ, задач и вопросов) и итоговой аттестации (зачета).

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы. Кроме того, важным элементом технологии является самостоятельное решение студентами и сдача заданий. Это полностью индивидуальная форма обучения. Студент рассказывает свое решение преподавателю, отвечает на дополнительные вопросы.

##### Примерные задания на лабораторные работы

**Задание 1.** Проведите идентификацию риска при лесном пожаре.

**Задание 2.** Найдите коэффициент вариации выплат по договору страхования на один год. Страховая сумма  $b=100\ 000$  руб., вероятность смерти застрахованного в течение года  $q=0,0025$ .

**Задание 3.** Ожидаемая ставка дохода некоторой операции равномерна распределена на отрезке  $[15; 20]$ , а выплата дохода осуществляется с вероятностью  $0,95$ . Другая операция приносит гарантированный доход в  $18\%$ . Стоит ли рисковать, распределяя денежные средства в первую операцию?

**Задание 4.** Банк имеет возможность выделить  $10$  денежных единиц на формирование портфеля акций. Ценные бумаги можно приобрести у компаний  $K_1, K_2, K_3$ . Номинальная стоимость акции компании  $K_1$  составляет  $3$  денежных единицы, компании  $K_2$  —  $2$  денежных единицы,  $K_3$  —  $5$  денежных единиц. На конец года рынок ценных бумаг может оказаться в одном из двух состояний  $C_1$  или  $C_2$ , в зависимости от которых дивиденды по ценным бумагам компаний  $K_1, K_2, K_3$  будут разными.

Используя критерии Вальда, Гурвица ( $k=0,7$ ), Сэвиджа и Байеса-Лапласа сформировать портфель акций банка, обеспечивающий ему наибольшую прибыль.

Дивиденды (в %)	Акции компаний		
	$K_1$	$K_2$	$K_3$
$x$	10	8	14
$y$	15	12	8

**Задание 5.** Игра «джаз-оркестр». Владелец ночного клуба обещает  $1000\ \$$  певцу, пианисту и ударнику (игроки 1, 2 и 3) за совместную игру в его клубе. Выступление дуэта певца и пианиста он расценивает в  $800\ \$$ , ударника и пианиста — в  $650\ \$$  и одного пианиста — в  $300\ \$$ . Дуэт певец–ударник зарабатывает  $500\ \$$  за вечер в одной станции метро, певец зарабатывает  $200\ \$$  за вечер в открытом кафе. Ударник один ничего не может заработать.

Какое распределение дохода в 1000\$ следует считать разумным, учитывая описанные возможности игрока?

**Задание 6.** Приведите примеры рисков ликвидности и чем они характеризуются?

**Задание 7.** Предположим, что вероятность пожара на застрахованном объекте стоимостью 6 млн. руб. равна  $q = 10^{-4}$ . В случае пожара ущерб  $Y$  равномерно распределен от нуля до полной стоимости объекта. Подсчитайте среднее значение и дисперсию потерь по договору  $X$ .

**Задание 8.** Ущерб от возможного пожара в магазине моделируется случайной величиной  $Y$  с плотностью:

$$f_Y(x) = \begin{cases} 0.005(20 - x), & \text{если } 0 < x < 20, \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Если ущерб от пожара больше 8, чему равна вероятность того, что ущерб больше 16?

**Задание 9.** Предположим, что в компании застраховано  $N=3000$  человек с вероятностью смерти в течение года  $q=0.3\%$ . Компания выплачивает сумму  $b=250\,000$  руб. в случае смерти застрахованного в течение года и не платит ничего, если этот человек доживет до конца года.

Определите суммарную премию, достаточную, чтобы обеспечить вероятность разорения порядка 5%.

## 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### Вариант теста для промежуточной аттестации

1. Риск — это:
  - 1.1) вероятность катастрофических убытков;
  - 1.2) неопределенность выигрыша;
  - 1.3) возможность отклонения фактического значения чего-либо от его планового показателя;
  - 1.4) все варианты правильные;
  - 1.5) нет правильного варианта.
2. Инвестиционный риск — это всегда:
  - 2.1) риск любой сделки;
  - 2.2) риск неэффективных капиталовложений;
  - 2.3) все варианты правильные;
  - 2.4) нет правильного варианта.
3. Финансовый риск — это всегда:
  - 3.1) риск потери финансового ресурса;
  - 3.2) риск снижения покупательной силы денег;
  - 3.3) все варианты правильные;

- 3.4) нет правильного варианта.
4. Совокупность рисков (портфель) создается затем, чтобы:
- 4.1) снизить вероятность катастрофы для члена совокупности;
  - 4.2) снизить уровень совокупных ожидаемых убытков;
  - 4.3) снизить плату за компенсацию будущих убытков;
  - 4.4) все варианты правильные;
  - 4.5) нет правильного варианта.
5. Гарантия безубыточности портфеля рисков — это:
- 5.1) фиксированное на бумаге и скрепленное соответствующими подписями и печатями обещание страховой компании возместить убытки в страховом случае;
  - 5.2) вероятность, с которой за счет собранных взносов будут покрыты все возможные убытки совокупности;
  - 5.3) гарантии безубыточности в природе не существует и понятие является бессмысленным;
  - 5.4) все варианты правильные;
  - 5.5) нет правильного варианта.
6. Математическое ожидание убытка от риска — это:
- 6.1) величина, которую математики считают достоверно максимальным убытком от риска в течение рискованного периода;
  - 6.2) величина, которая показывает средний взвешенный по распределению потерь убыток от риска;
  - 6.3) произведение среднего числа случаев на средний взвешенный по распределению потерь убыток от риска;
  - 6.4) нет правильного ответа;
  - 6.5) все (кроме 4) ответы правильные).
7. Пусть взнос клиента за передачу риска берется в размере математического ожидания убытка. Риск перераспределяется по портфелю. Финансовая устойчивость портфеля будет:
- 7.1) очень высокой;
  - 7.2) около 50%;
  - 7.3) нет правильного ответа;
  - 7.4) все (кроме 3) ответы правильные).

8. Число случаев реализации опасности на одном объекте описано дискретной

случайной величиной  $N_i = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1-q & q \end{pmatrix}$ . Коэффициент вариации числа случаев данного

договора равен:

8.1)  $q$ ;

8.2)  $q(1 - q)$ ;

8.3) недостаточно данных для получения ответа;

8.4) нет правильного ответа;

8.5) все (кроме 4) ответы правильные).

9. Число случаев реализации опасности на одном объекте описано дискретной

случайной величиной  $N_i = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1-q & q \end{pmatrix}$ . Рассматривается 10 таких объектов, причем

опасность реализуется (или нет) на каждом объекте независимо от того, что происходит с остальными объектами. Распределением числа случаев является:

9.1) распределение Пуассона;

9.2) биномиальное распределение;

9.3) нет названия у получающегося распределения;

9.4) нет правильного ответа;

9.5) недостаточно данных для получения ответа;

10. Мужчина 30 лет хочет застраховать свою жизнь на один год. Известно, что

вероятность естественной смерти в течении одного года для мужчин 30 лет равна

0,04. Кроме того, смерть может наступить в результате несчастного случая,

вероятность которого равна 0,001. Данный мужчина, заключая договор, отметил, что

если смерть наступит в результате естественных причин, то наследникам следует

выплатить 1000, в результате несчастного случая же выплата должна составить 10000.

Ожидается заключение 1 000 таких договоров. Среднее квадратичное отклонение

возмещения портфеля в данном случае составит:

10.1) 100 000;

10.2) 50 000;

10.3) нет правильного ответа;

10.4) недостаточно данных для получения ответа;

11. Число случаев реализации опасности на одном объекте описано дискретной

случайной величиной  $P(N_i = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$ . Среднее квадратичное отклонение значение

числа случаев данного договора равно:



- 11.1)  $\lambda$ ;
- 11.2) 1;
- 11.3) недостаточно данных для получения ответа;
- 11.4) нет правильного ответа;
- 11.5) все (кроме 4) ответы правильные).
12. Убытки в случае одной реализации опасности на определенном виде объекта имеют распределение, заданное плотностью вероятностей:  $f_H(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ . Среднее ожидаемое значение размера убытка в одном случае будет равно:
- 12.1)  $\lambda$ ;
- 12.2)  $1/\lambda$ ;
- 12.3) недостаточно данных для получения ответа;
- 12.4) нет правильного ответа;
13. Убытки в случае одной реализации опасности на определенном виде объекта имеют распределение, заданное плотностью вероятностей:
- $$f_H(x) = \frac{\lambda^\alpha}{\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\lambda x} \left( \frac{\lambda}{\lambda + x} \right)^{\alpha+1}, \quad 0 < x < +\infty, \quad \lambda > 0, \quad \alpha > 0.$$
- Дисперсия размера убытка в одном случае будет равна:
- 13.1)  $\alpha/\lambda$ ;
- 13.2)  $\alpha^{-1/2}$ ;
- 13.3) недостаточно данных для получения ответа;
- 13.4) нет правильного ответа;

### Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Стохастические ситуации и их математические модели.
2. Случайные величины и их распределения. Случайные процессы.
3. Модели и задачи теории риска.
4. Основные задачи теории индивидуального риска.
5. Основные задачи теории коллективного риска.
6. Рисковые ситуации в страховании.
7. Сравнение рискованных ситуаций.
8. Функция полезности.
9. Страхование с точки зрения клиента.
10. Страхование с точки зрения страховой компании.
11. Эмпирическое определение функции полезности. Модель Эрроу.
12. Общие признаки расчета тарифных ставок
13. Модели объема страхового портфеля.
14. Вероятность разорения в модели индивидуального риска.
15. Факторизационная модель индивидуальных исков.
16. Асимптотические оценки страховых рисков.
17. Постановка задачи определения минимально допустимой страховой ставки.

18. Оценки страховых ставок.
19. Процессы риска Спарре Андерсена.
20. Определение и свойства пуассоновского процесса.
21. Распределение суммарных страховых выплат.
22. Формула Поллачека-Хинчина-Беекмана.
23. Приближенная формула для вероятности разорения.
24. Обобщенные процессы риска при наличии больших выплат и с пакетным поступлением страховых выплат.
25. Классические процессы риска со случайными премиями.
26. Основное уравнение.
27. Оценки для оптимального начального капитала.
28. Статистическое оценивание распределения страховых выплат.
29. Статистическое оценивание вероятности разорения в классическом процессе риска.
30. Непараметрическая оценка для вероятности разорения в обобщенном процессе риска.
31. Принципы анализа рисков ситуаций с помощью смешанных гаусовских вероятностных моделей.
32. Предельные теоремы для обобщенных процессов Кокса.

### **Критерии выставления оценок.**

#### Оценка «отлично»:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

#### Оценка «хорошо»:

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

#### Оценка «удовлетворительно»:

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно»:

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1 Основная литература:**

1. Королев, В.Ю. Математические основы теории риска [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Ю. Королев, В.Е. Бенинг, С.Я. Шоргин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 620 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2742>.
2. Колбин, В.В. Вероятностное программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71786>.
3. Колбин, В.В. Методы принятия решений [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 640 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71785>.
4. Страхование дело и инструменты страховой защиты в риск-менеджменте: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Г. Бадалова [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2016. — 136 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/77286>.

## 5.2 Дополнительная литература:

1. Токарев, В.В. Методы оптимальных решений. В 2 т. Т.2. Многокритериальность. Динамика. Неопределенность [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 420 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59653>.
2. Инвестиционный анализ: учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Т. Алиев [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2015. — 130 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72359>.

## 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета – [www.lib.mexmat.ru/books/41](http://www.lib.mexmat.ru/books/41)
2. Новая электронная библиотека – [www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru)
3. Российское образование (федеральный портал) – [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
4. Математическое бюро: решение задач по высшей математике – [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)
5. Нехудожественная библиотека – [www.nehudlit.ru](http://www.nehudlit.ru)
6. Фондовый рынок - Ежедневные обзоры. [Электронный ресурс]. –
7. [www.instabroker.ru/](http://www.instabroker.ru/)
8. Википедия, свободная энциклопедия. Wikipedia <http://ru.wikipedia.org>
9. Характеристика российского рынка ценных бумаг. [Электронный ресурс]. – <http://psyera.ru>
10. Векселя, ценные бумаги банк ТРАСТ. [Электронный ресурс]. – [www.trust.ru](http://www.trust.ru)
11. Секрет торговли на фондовом рынке. [Электронный ресурс]. –
12. [www.mediakursy.ru](http://www.mediakursy.ru)
13. Все секреты трейдинга. [Электронный ресурс]. – [www.iforex.com](http://www.iforex.com)
14. Ценные бумаги. [Электронный ресурс]. – [www.alfacapital.ru/](http://www.alfacapital.ru/)
15. Торговля акциями - Начните торговать на бирже. [Электронный ресурс]. – [www.instaforex.com](http://www.instaforex.com)
16. Технический анализ. Аналитика ФОРЕКС. [Электронный ресурс]. – [www.alpari.ru](http://www.alpari.ru)
17. Market Technicians Association (MTA) [Электронный ресурс]. – <http://www.mta.org/eweb/StartPage.aspx>
18. Федеральная служба по финансовым рынкам. [Электронный ресурс]. – <http://www.fcsm.ru>

19. Википедия, свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Wikipedia <http://ru.wikipedia.org>
20. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань». <http://e.lanbook.com>
21. Электронная библиотека КубГУ

## **7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Контрольная работа представляет собой самостоятельную реферативную работу студентов. Каждый студент выполняет работу по одной теме.

Для написания реферата необходимо подобрать литературу. Общее количество литературных источников, включая тексты из Интернета, (публикации в журналах), должно составлять не менее 10 наименований. Учебники, как правило, в литературные источники не входят.

Рефераты выполняют на листах формата А4. Страницы текста, рисунки, формулы нумеруют, рисунки снабжают порисуночными надписями. Текст следует печатать шрифтом №14 с интервалом между строками в 1,5 интервала, без недопустимых сокращений. В конце реферата должны быть сделаны выводы.

В конце работы приводят список использованных источников.

Реферат должен быть подписан студентом с указанием даты ее оформления.

Работы, выполненные без соблюдения перечисленных требований, возвращаются на доработку.

Выполненная студентом работа определяется на проверку преподавателю в установленные сроки. Если у преподавателя есть замечания, работа возвращается и после исправлений либо вновь отправляется на проверку, если исправления существенные, либо предъявляется на зачете, где происходит ее защита.

Для разъяснения непонятных вопросов лектором и ассистентом еженедельно проводятся консультации, о времени которых группы извещаются заранее.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **Творческие задания (проекты), способствующие формированию компетенций базовой части ООП**

Технологии оценки рисков в экономике сегодня рассматривается как одно из главных новых направлений модернизации экономики, как необходимое условие и важнейший метод обработки информации.

Основные направления технологии оценки рисков и рисков ситуаций в экономике:

- организация банка программных продуктов, используемых финансистами, экономистами и органами региональной власти для оценки риска в различных областях;
- разработка математических моделей рисков ситуаций в экономике;
- разработка программного обеспечения, основанного на нечетких и нейросетевых технологиях для оценки рисков ситуаций.

**Темы презентаций и докладов**

1. Основные предположения и обозначения Ф-модели.
2. Гарантированные оценки страховых тарифов в статистических моделях страхования.
3. Аппроксимация необходимого резервного капитала страховой компании, обслуживающий много неоднородных контрактов.
4. Оценки страховых ставок в дискретной динамической модели страхования при нормальном распределении дохода.
5. Оценки страховых ставок в дискретной динамической модели страхования при равномерно ограниченных страховых суммах
6. Пуассоновский точечный процесс как модель абсолютного хаотичного распределения событий во времени.
7. Определения и свойства дважды стохастических пуассоновских процессов.
8. Асимптотические свойства дважды стохастических пуассоновских процессов.
9. Асимптотика распределений суммарных страховых требований в процессах риска Спарре Андерсена.
10. Анализ случайных рисков с помощью центральных и промежуточных порядковых статистик.
11. Свойства масштабных смесей нормальных законов.
12. Диффузная аппроксимация для вероятности разорения в классическом процессе риска.
13. Неравенства для вероятности разорения в классическом процессе риска.
14. Неравенство Лундберга. Двухсторонние оценки для вероятности разорения.
15. Эмпирическая аппроксимация Де Вилдера.
16. Эмпирическая аппроксимация Беекмана-Бауэрса.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

### **8.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Операционная система MS Windows (разделы 1, 2, 3, 4 дисциплины).
2. Интегрированное офисное приложение MS Office (разделы 1, 2, 3, 4 дисциплины).
3. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет (разделы 2, 3 дисциплины).
4. Statistica Neural Network (раздел 3, 4 дисциплины).

### **8.2 Перечень информационных справочных систем**

Обучающимся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, профессиональным справочным и поисковым системам:

Электронная библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека ONLINE» (<http://www.biblioclub.ru>)

Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com>)

Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>)

Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<https://znanium.com>)

Электронно-библиотечная система (ЭБС) BOOK.ru (<http://www.book.ru>)

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

Справочно-правовая система «Гарант» (<http://www.garant.ru>)

«Консультант студента» ([www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru))

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Занятия лекционного типа	Аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ауд. 129, 131, 133, А305, А307).
2.	Групповые и индивидуальные консультации	Аудитории для семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные необходимой мебелью (доска, столы, стулья): (ауд. 129, 131).
3.	Лабораторные занятия	Учебная мебель, компьютерная техника (компьютерные классы: 101, 105/1, 107(2), 107(3), 107(5)); учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютерные классы: 106, 106а, А301).
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитории для семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные необходимой мебелью (доска, столы, стулья) (ауд. 129, 131, 133, А305, А307, 147, 148, 149, 150, 100С, А301б, А512); аудитории с компьютерами с лицензионным программным обеспечением и выходом в «Интернет» (106, 106а, А301).
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (аудитории: 102а, читальный зал).