

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.02.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Математические основы теории риска

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

01.04.02.01 Математическое моделирование

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.ф.-м.н, доцент, Семенова Дарья Владиславовна; к.ф.-м.н., Доцент,

Голденко Елена Евгеньевна

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов твердых теоретических знаний и практических навыков применения математических моделей и методов современной теории риска при решении прикладных задач, возникающих в гуманитарных и социально-экономических науках.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются

- изучение основных понятий теории риска,
- освоение свойств, методов вычисления и статистического оценивания меры возмущенной вероятности,
- исследование задачи формирования инвестиционного портфеля как задачи оптимизации,
- изучение основных математических методов теории риска, включая метод Монте-Карло, метод формирования равномерного распределения на стандартном симплексе и др.,

а также отработка навыков применения современной теории риска в научных исследованиях и решении прикладных задач, возникающих в гуманитарных и социально-экономических науках.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен разрабатывать и исследовать математические модели, методы и алгоритмы по тематике проводимых исследований</b>	
ПК-1.1: Обладает достаточными фундаментальными теоретическими и практическими знаниями математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в конкретной области профессиональной деятельности	основные понятия теории риска; постановки задач, основные принципы и методы доказательства теорем и разработки алгоритмов построения моделей риска; классические и современные методы, применяемые в теории риска, необходимые и достаточные условия их реализации. классические и современные методы, применяемые в теории риска, необходимые и достаточные условия их реализации. систематизировать научные результаты, выделять из них главное, и удалять второстепенное; самостоятельно выбирать эффективные методы решения поставленных задач и разрабатывать новые методы для получения новых научных и прикладных результатов. методами разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем

	<p>и задач; различными методами, применяемыми в математической теории риска, в том числе владеть умением формулировать и доказывать теоремы, а также разрабатывать алгоритмы и писать программы по данным алгоритмам. навыками использования современных информационных технологий, конкретных программных продуктов и информационных ресурсов при проведении научных исследований.</p>
<p>ПК-1.2: Решает научные задачи в соответствии с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой</p>	<p>методы, направленные на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач парадигму и основные концепции развития математической теории риска, современные подходы и методы проведения научных исследований, современные и классические математические модели страхования и финансово-актуарной математики особенности и границы применимости современных моделей, аналитических и численных методов решения стохастических задач, знает методы построения новых математических моделей для решения прикладных задач моделирования стохастических процессов. Формулировать в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач грамотно использовать программные комплексы и библиотеки при решении задач теории риска Представлять и защищать самостоятельно разработанный проект любого типа, включая исследовательскую работу, с обоснованием ресурсов и ограничений при его разработке и реализации. владеть методами математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач владеть способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления Владеет навыками выполнения научно-исследовательской работы, самостоятельной разработки новых математических моделей стохастических систем и процессов, применения и модификации известных и самостоятельно разработанных математических моделей для получения новых научных и прикладных результатов.</p>

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=11902>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,56 (56)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1,06 (38)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,44 (52)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Меры риска</b>									
	1. Элементы выпуклого анализа	1							
	2. Основные понятия теории риска	2							
	3. Мера возмущенной вероятности	4							
	4. Обобщенные когерентные меры риска	4							
	5. Представление распределений в виде смеси распределений Бернулли			4					
	6. Применение техники независимых вероятностных вычислений в зависимых моделях			6					
	7. Решение задач по разделу 1							10	
<b>2. Математические модели портфельного анализа и статистические методы теории риска</b>									
	1. Выбор инвестиционного портфеля	4							
	2. Производные финансовые инструменты	3							
	3. Равномерное распределение на стандартном симплексе в $R^n$			4					

4. Математические модели портфельного анализа			10					
5. Простые страховые портфели			6					
6. Управление рыночными рисками: Модели GARCH, Value at Risk			8					
7. Решение задач по разделу 2							10	
<b>3. Иллюзии и парадоксы в теории риска</b>								
1. Иллюзии теории риска							7	
2. Вероятностные парадоксы в теории риска							5	
3. Исследовательский проект							20	
4.								
Всего	18		38				52	



## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Ширяев А. Н. Вероятность: учебное пособие для вузов по специальностям "Математика", "Прикладная математика", "Физика"(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
2. Секей Г., Сазонов В. В. Парадоксы в теории вероятностей и математической статистике: перевод с английского(Москва: Мир).
3. Уколов А. И. Портфельное инвестирование: учебное пособие(Москва: Директ-Медиа).
4. Айвазян С. А., Фантазини Д. Эконометрика - 2: продвинутый курс с приложениями в финансах: учебник(Москва: Магистр).
5. Королев В. Ю., Бенинг В. Е., Шоргин С. Я. Математические основы теории риска: Учебное пособие(Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ)).
6. Галанов В. А. Производные финансовые инструменты: Учебник (Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
7. Дэвис М. Х. А., Ширяев А. Н. Линейное оценивание и стохастическое управление: перевод с английского(Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы [Физматлит]).
8. Левин В. Л., Милютин А. А. Выпуклый анализ в пространствах измеримых функций и его применение в математике и экономике: монография(Москва: Наука).
9. Эллиотт Р. Д., Ширяев А. Н. Стохастический анализ и его приложения: перевод с английского(Москва: Мир).
10. Ламперти Дж., Ширяев А. Н., Левина Н. Б., Молчанов С. А. Вероятность: пер. с англ.(Москва: Наука).
11. Молодан И. В. Портфельное планирование продуктовых инноваций на машиностроительном предприятии: автореферат дис. ... канд. экон. наук (Красноярск: [б. и.]).
12. Воробьев О. Ю., Семенова Д. В. Портфельный сет-анализ случайных событий: учебное пособие(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
13. Мартынова Т. А., Новоселов А. А. Обобщенные когерентные меры риска и их применение в задачах принятия решений: автореферат дис. ... канд. физ.-мат. наук(Красноярск).
14. Винс Р. Математика управления капиталом: Методы анализа риска для трейдеров и портфельных менеджеров(Москва: ООО "Альпина Паблишер").
15. Семенова Д.В. Математические основы теории риска: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...01.04.02.06 - Прикладная математика и информатика в гуманитарных и социально-экономических науках](Красноярск: СФУ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Семинарские занятия проводятся в компьютерном классе с удаленным доступом к сети Интернет с установленным программным обеспечением:
2. Visual Studio,
3. система компьютерной вёрстки TeX,
4. Python, R (The R Project for Statistical Computing)
5. Visual Studio Code
6. MS Office,
7. Adobe Acrobat.

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. научная библиотека СФУ <http://bik.sfu-kras.ru/>;
2. поисковые системы: Google или Яндекс.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Используется проектор (для лекций или семинаров), слайды мультимедийных презентаций и компьютеры с предустановленным программным обеспечением и доступ в Интернет.