

# **Правительство Российской Федерации**

## **Государственное образовательное бюджетное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет - Высшая школа экономики»**

Факультет экономики

### **Программа дисциплины**

## **Теория риска, риск-менеджмент**

для направления 080100.68 «Экономика» подготовки магистра

для магистерской программы «Математические методы анализа экономики»

Автор программы:

А.М. Силаев, д.ф.-м.н., профессор, asilaev@hse.ru

Одобрена на заседании кафедры математической экономики «\_\_»\_\_\_\_\_ 2010 г  
Зав. кафедрой А.М.Силаев

Рекомендована секцией УМС «Экономика» «\_\_»\_\_\_\_\_ 2010г.  
Председатель С.Ю. Хасянова

Утверждена УМС филиала «\_\_»\_\_\_\_\_ 2010 г.  
Председатель Л.Г.Макарова

Нижний Новгород, 2010

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.*

## **Область применения и нормативные ссылки**

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления подготовки 080100.68 «Экономика» подготовки магистров, обучающихся по магистерской программе «Математические методы анализа экономики», изучающих дисциплину Теория риска, риск-менеджмент.

Программа разработана в соответствии с ФГОС направления «Экономика»;

Образовательной программой направления подготовки 080100.68 «Экономика».

Рабочим учебным планом университета по направлению подготовки 080100.68 «Экономика», утвержденным в 2010 г.

## **Цели освоения дисциплины**

Курс «Теория риска, риск-менеджмент» направлен на развитие у студентов аналитических и исследовательских навыков в области экономики и финансов. Курс предназначен для ознакомления с теорией экономического поведения и принятия решений при неопределенности и с количественными методами оценивания риска, моделирования ситуаций, связанных с присутствием риска. Полученные знания могут быть использованы в различных курсах экономического и финансового профиля, при подготовке магистерских диссертаций, а также могут быть использованы в профессиональной деятельности экономистов, финансовых аналитиков и прогнозистов, актуариев и аналитиков страховых компаний и пенсионных фондов.

## **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Слушатели данного курса должны ознакомиться с основными моделями теории риска, количественными показателями оценивания риска, овладеть техникой применения финансовых инструментов для управления финансовыми рисками, изучить основные методы измерения рыночного риска и кредитного риска.

В результате изучения курса студент должен:

- *Знать* основные понятия и методы теории принятия решений при неопределенности и вероятностного моделирования денежных потоков;
- *Уметь* применять эти методы для моделирования финансовых систем;
- *Иметь* представление об общих принципах принятия решений при неопределенности;
- *Обладать* навыками решения различных оптимизационных задач, предусмотренных программой.
- *Владеть*
  - методикой и методологией проведения научных исследований в профессиональной сфере;
  - навыками самостоятельной исследовательской работы;
  - навыками имитационного моделирования с применением современных инструментов.

В результате освоения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Код по ФГОС/ НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
способен осуществлять сбор, анализ и обработку статистических данных, информации, научно-аналитических материалов, необходимых для решения поставленных экономических задач	ПК-4	Использует современную научную литературу при подготовке, использует компьютерные программы для обработки данных	Лекционный курс Семинарские занятия Выполнение домашних заданий Самостоятельная работа
способен выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	ПК-5	Обосновывает применение конкретных методов и моделей, интерпретирует результаты и оценивает их достоверность, использует компьютерные программы для обработки экономических данных, анализа результатов расчетов	Семинарские занятия Самостоятельная работа Выполнение домашних заданий Выполнение контрольных работ
способен на основе описания экономических процессов и явлений строить теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	ПК-6	Обосновывает применение конкретных методов и моделей, использует при выполнении заданий теоретические и эконометрические модели	Лекционный курс Семинарские занятия Выполнение домашних заданий Самостоятельная работа Выполнение домашних заданий Выполнение контрольных работ
способен анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов	ПК-9	Интерпретирует результаты, оценивает их достоверность, использует при выполнении заданий различные источники информации	Лекционный курс Семинарские занятия Практические упражнения в компьютерном классе Самостоятельная работа Выполнение домашних заданий Выполнение контрольных работ

Компетенция	Код по ФГОС/ НИУ	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
способен использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	ПК-10	Использует при выполнении заданий современные технические средства и информационные технологии	Лекционный курс Семинарские занятия Выполнение домашних заданий Самостоятельная работа

### Место дисциплины в структуре образовательной программы

Курс «Теория риска, риск-менеджмент» рассчитан на один модуль во втором семестре и читается студентам первого курса магистратуры направления Экономика, обучающимся по магистерской программе «Математические методы анализа экономики» в качестве курса по выбору.

Программой предусмотрено проведение лекций и семинарских занятий, на которых рассматриваются отдельные вопросы по программе курса, решаются задачи, анализируются оригинальные научные статьи.

Самостоятельная работа студентов включает освоение материала лекций, чтение литературы, подготовку к семинарским занятиям, выполнение домашних заданий.

Предполагается, что студенты изучили курсы микроэкономики, макроэкономики, эконометрики, а также владеют необходимым математическим аппаратом (изучили курсы математического анализа, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, теории вероятностей, теории случайных процессов).

### Тематический план учебной дисциплины

№№	Название темы	Всего часов	Аудиторные часы		Самост. работа
			Лекции	Семинары и практ. занятия	
	<b>Раздел 1. Теория риска</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>34</b>
1.	Проблемы измерения риска	20	4	4	12
2.	Ожидаемая полезность и ее применения к задачам выбора в условиях риска	14	2	2	10
3.	Применение финансовых инструментов для управления финансовыми рисками	20	4	4	12

	<b>Раздел 2. Измерение рыночного риска и кредитного риска</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>34</b>
4.	Показатель Value at Risk	26	5	5	16
5.	Общие характеристики и параметры кредитного риска	28	5	5	18
	<b>Всего часов</b>	<b>108</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>68</b>

### Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	1 год		Параметры
		4 модуль		
Текущий (неделя)	Контрольная работа	6 неделя модуля		1 аудиторная письменная работа, 80 минут
Итоговый	Зачет	*		

### Критерии оценки знаний, навыков

Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по 10-ти балльной шкале. Требования к отчетности соотносятся с компетенциями.

При оценивании контрольной работы учитываются наличие правильных решений и полнота выполнения заданий, качество оформления работы.

## Содержание дисциплины

### Раздел 1. Теория риска

#### Тема 1. Проблемы измерения риска.

Введение в предмет. Основные задачи теории риска. Экономические механизмы перераспределения риска. Выбор при неопределенности. Отношение предпочтения. Функции полезности. Правила сравнения рисков альтернатив, возникающие в различных задачах.

Меры риска. Примеры мер риска. Свойства монотонности, инвариантности, выпуклости, однородности, субаддитивности, когерентности.

Общие сведения о порядках. Стохастическое доминирование первого и второго рода. Другие виды порядков.

Типичные приложения теории риска – портфельный анализ, страхование и перестрахование. Принцип «среднее – дисперсия» и портфельная теория Марковица. Дисперсия как мера риска. Диверсификация.

Показатель Value at Risk (VaR). Теоретические свойства и основные практически-ориентированные модификации подхода. Меры риска, развивающие подход VaR.

Оценка экстремальных рисков и теория экстремальных значений EVT.

### Основная литература

1. Шоломицкий А.Г. Выбор при неопределенности и моделирование риска. – М.: ИД ГУ ВШЭ. 2005. Гл. 1, 2.
2. Халл Д.К. Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты. 6-е изд. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. Гл. 18, 19. С. 597-656.

### Дополнительная литература

1. Булинская Е.В. Теория риска и перестрахование. Часть 1. Учебное пособие. Изд. мех.- мат. ф-та МГУ, Москва, 2001.
2. Jorion Ph. Financial Risk Manager Handbook. McGraw-Hill, 2003.
3. Hull J.C. Risk Management and Financial Institutions. – Pearson Education, 2007.
4. Новоселов А.А. Математическое моделирование финансовых рисков: теория измерения. Новосибирск: Наука, 2001.

## Тема 2

### **Ожидаемая полезность и ее применения к задачам выбора в условиях риска.**

Теория ожидаемой полезности для выбора при неопределенности. Аксиоматическое построение Неймана – Моргенштерна. Аксиома независимости. Приложения ожидаемой полезности: теорема Эрроу об оптимальном страховании, выбор портфеля в статическом и динамическом случаях.

### Основная литература

1. Шоломицкий А.Г. Выбор при неопределенности и моделирование риска. – М.: ИД ГУ ВШЭ. 2005. Гл. 3-6.

### Дополнительная литература

1. Аллэ М. Поведение рационального человека в условиях риска: критика постулатов и аксиом американской школы. - THESIS, 1994. Вып. 5.
2. Шумейкер П. Модель ожидаемой полезности: разновидности, подходы, результаты, пределы возможностей. - THESIS, 1994. Вып. 5.
3. Mas-Colell, A., Whinston, M. D., Green, J. R. Microeconomic theory. – Oxford Univ. Press. 1995.

## Тема 3

### **Применение финансовых инструментов для управления финансовыми рисками.**

Финансовая инженерия. Примеры финансовых инноваций и финансовых крахов. Принцип отсутствия арбитражных возможностей. Доходность инструментов. Временная структура процентных ставок с учетом ликвидности рынка.

Возможные постановки задачи ценообразования и хеджирования с помощью производных финансовых инструментов.

Хеджирование, его экономическая целесообразность. Расчет коэффициентов хеджирования. Управление риском с помощью использования «греческих» коэффициентов. Коэффициенты дельта, тета, гамма, вега, ро.

### Основная литература

1. Халл Д.К. Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты. 6-е изд. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. Гл. 15-17. С. 477-596.
2. Шоломицкий А.Г. Выбор при неопределенности и моделирование риска. – М.: ИД ГУ ВШЭ. 2005. Гл. 8, 9.

### Дополнительная литература

1. Энциклопедия финансового риск-менеджмента.– Под ред. А.А.Лобанова, А.В.Чугунова. М.: Альпина-паблишер, 2003.
2. Галиц Л. Финансовая инженерия: инструменты и способы управления финансовым риском. – М.: ТВП, 1998. Гл. 1- 3.
3. Hull J.C. Risk Management and Financial Institutions. – Pearson Education, 2007.

## **Раздел 2. Измерение рыночного риска и кредитного риска**

### **Тема 4**

#### **Показатель Value at Risk.**

Основные подходы к измерению рыночного риска показателем Value at Risk (VaR): дельта-нормальный метод, метод исторического моделирования и метод Монте-Карло.

Особенности подхода RiskMetrics. Примеры расчета VaR с использованием дельта-нормального метода, исторического моделирования для индивидуальных позиций. Примеры моделирования волатильности для моделей VaR. Расчет VaR для валютной позиции с помощью дельта-нормального и исторического методов.

Стресс-анализ. Учет риска ликвидности. Верификация моделей расчета VaR по историческим данным.

Примеры расчета VaR с использованием метода Монте-Карло.

Точность измерения VaR в зависимости от доверительного интервала, горизонта и периода оценивания.

#### Основная литература

1. Халл Д.К. Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты. 6-е изд. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. Гл. 18, 19. С. 597-656.

#### Дополнительная литература

1. Hull J.C. Risk Management and Financial Institutions. – Pearson Education, 2007.
2. Энциклопедия финансового риск-менеджмента.– Под ред. А.А.Лобанова, А.В.Чугунова. М.: Альпина-паблишер, 2003.

### **Тема 5**

#### **Общие характеристики и параметры кредитного риска.**

Специфика кредитного риска. Традиционные методы измерения кредитного риска.

Основные параметры элементов кредитного портфеля, влияющие на риск. Ставка восстановления. График распределения потерь. Ожидаемые, неожиданные потери, VAR, уровень надежности.

Кредитные рейтинги. Зависимость вероятности дефолта от рейтинга заемщика. Рейтинги Moody's, S&P. Примеры с использованием вероятностей дефолта, матриц миграций и кредитных спредов.

Модель Credit Portfolio View. Основные допущения модели Credit Metrics. Матрица переходов в модели Credit Metrics. Агрегирование кредитного риска на уровне портфеля в структурных моделях. Понятие коррелированных изменений рейтингов в модели Credit Metrics. Калибровка границ переходов с помощью параметра состояния.

Расчет вероятности дефолта и распределения убытков на основе динамики рыночных цен акций и облигаций, а также структуры капитала компании. Расчет кредитного риска на уровне портфеля с использованием коэффициентов корреляции, рассчитанных на основе доходностей акций. Расчет VaR при помощи модели CreditMetrics. Метод Монте-Карло и расчет распределения стоимости кредитного портфеля в модели Credit Metrics.

Агрегированные модели расчета кредитного риска для портфеля кредитов со схожими характеристиками с использованием актуарного подхода CreditRisk+ и с учетом влияния макроэкономических факторов CreditPortfolioManager.

#### Основная литература

1. Халл Д.К. Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты. 6-е изд. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. Гл. 20, 21. С. 657-720.

#### Дополнительная литература

1. Энциклопедия финансового риск-менеджмента.– Под ред. А.А.Лобанова, А.В.Чугунова. М.: Альпина-паблишер, 2003.
2. Michel Crouhy, Dan Galai, Robert Mark. A comparative analysis of current credit risk models. Journal of Banking & Finance 24 (2000) 59-117  
[http://www.creditriskresource.com/papers/paper\\_101.pdf](http://www.creditriskresource.com/papers/paper_101.pdf)
3. Методика CreditRisk+ в классическом варианте, разработанном аналитиками банка КредитСвисс. <http://www.creditrisk.ru/publications/creditrisk.pdf>
4. CreditMetrics™ -- Technical Document. Greg M. Gupton, Christopher C. Finger, Mickey Bhatia.

### **Образовательные технологии**

Занятия проводятся в форме лекций и семинаров.

### **Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента**

#### **Примеры вопросов (задач) для проверки качества знаний:**

1. Покажите, что стохастическое доминирование первой степени распределения  $F(x)$  над распределением  $G(x)$  имеет место тогда и только тогда, когда  $F(x) \leq G(x)$  для любого  $x$ .
2. Покажите, что стохастическое доминирование второй степени распределения  $F(x)$  над распределением  $G(x)$  имеет место тогда и только тогда, когда  $\int_0^x F(t)dt \leq \int_0^x G(t)dt$  для любого  $x$ .
3. Покажите, что отношение стохастического доминирования второго порядка  $\succ_{II}$  транзитивно.
4. Докажите, что если  $F(x)$  доминирует  $G(x)$  в смысле второго стохастического доминирования и  $m_F = m_G$ , то  $\sigma_F \leq \sigma_G$ .
5. Вычислить дельта-нормальным и историческим методом величину  $VaR$  для отдельных акций по ценам закрытия на бирже РТС. Предположите, что горизонт прогноза 1 день, доверительный интервал 99%, и портфель состоит из 1000 акций одной корпорации.
6. Финансовый институт владеет портфелем внебиржевых опционов на английские фунты стерлингов, данные по которому приведены ниже. Определить дельта- и гамма-коэффициенты портфеля.

Вид опциона	Количество опционов в портфеле	Дельта-коэффициент опциона	Гамма-коэффициент опциона
колл	1000	0,6	1,9
пут	500	- 0,5	1,3
колл	2000	0,4	0,7

### Примерный перечень вопросов к зачету по курсу

1. Основные задачи теории риска. Экономические механизмы перераспределения риска.
2. Меры риска. Примеры мер риска. Свойства монотонности, инвариантности, выпуклости, однородности, субаддитивности, когерентности.
3. Общие сведения о порядках. Стохастическое доминирование первого и второго рода. Другие виды порядков.
4. Типичные приложения теории риска – портфельный анализ, страхование и перестрахование. Принцип «среднее – дисперсия» и портфельная теория Марковица. Дисперсия как мера риска. Диверсификация.
5. Показатель Value at Risk. Теоретические свойства и основные практически-ориентированные модификации подхода. Меры риска, развивающие подход VaR.
6. Оценка экстремальных рисков и теория экстремальных значений EVT.
7. Теория ожидаемой полезности для выбора при неопределенности. Аксиоматическое построение Неймана – Morgenштерна. Аксиома независимости.
8. Приложения ожидаемой полезности: теорема Эрроу об оптимальном страховании, выбор портфеля в статическом и динамическом случаях.
9. Критика теории ожидаемой полезности. Парадоксы теории и рациональное поведение при неопределенности.
10. Примеры финансовых инноваций и финансовых крахов.
11. Принцип отсутствия арбитражных возможностей. Доходность инструментов. Временная структура процентных ставок с учетом ликвидности рынка.
12. Возможные постановки задачи ценообразования и хеджирования с помощью производных финансовых инструментов.
13. Основные типы производных инструментов. Эффект финансового рычага.
14. Хеджирование, его экономическая целесообразность. Расчет коэффициентов хеджирования.
15. Управление риском с помощью использования «греческих» коэффициентов. Коэффициенты дельта, тета, гамма, вега, ро.
16. Специфика рисков для различных рыночных инструментов: акции, облигации, производные инструменты (опционов, фьючерсов, форвардных контрактов и свопов).
17. Риски, связанные с инвестированием в портфели финансовых инструментов
18. Спекулятивные и хеджирующие стратегии. Расчет цен и параметров, облигаций, акций, опционов, форвардов, свопов.
19. Методы измерения систематического риска по финансовым инструментам. Расчет показателей беты, дюрации и дельты.
20. Расчет чувствительности портфеля инструментов к рыночному риску.
21. Основные подходы к измерению рыночного риска показателем Value at Risk: дельта-нормальный метод, метод исторического моделирования и метод Монте-Карло.
22. Особенности подхода RiskMetrics. Примеры расчета VaR с использованием дельта-нормального метода, исторического моделирования для индивидуальных позиций.

23. Примеры моделирования волатильности для моделей VaR. Расчет VaR для валютной позиции с помощью дельта-нормального и исторического методов.
24. Стресс-анализ. Учет риска ликвидности. Верификация моделей расчета VaR по историческим данным.
25. Примеры расчета VaR с использованием метода Монте-Карло.
26. Точность измерения VaR в зависимости от доверительного интервала, горизонта и периода оценивания.
27. Специфика кредитного риска. Традиционные методы измерения кредитного риска.
28. Основные параметры элементов кредитного портфеля, влияющие на риск. Ставка восстановления. График распределения потерь. Ожидаемые, неожиданные потери, VAR, уровень надежности.
29. Кредитные рейтинги. Зависимость вероятности дефолта от рейтинга заемщика. Рейтинги Moody's, S&P. Примеры с использованием вероятностей дефолта, матриц миграций и кредитных спредов.
30. Модель Credit Portfolio View. Основные допущения модели Credit Metrics. Матрица переходов в модели Credit Metrics.
31. Агрегирование кредитного риска на уровне портфеля в структурных моделях. Понятие коррелированных изменений рейтингов в модели Credit Metrics. Калибровка границ переходов с помощью параметра состояния.
32. Расчет вероятности дефолта и распределения убытков на основе динамики рыночных цен акций и облигаций, а также структуры капитала компании.
33. Расчет VaR при помощи модели CreditMetrics. Метод Монте-Карло и расчет распределения стоимости кредитного портфеля в модели Credit Metrics.
34. Кредитные производные. Хеджирование кредитного риска. Свопы кредитных дефолтов.
35. Типы моделей банкротств и их различие. Кредит-скоринговая модель Альтмана.
36. Структурная модель Мертона: основные допущения, моделирование дефолта. Связь между ненаблюдаемыми и наблюдаемыми переменными. Принципы вывода формулы Мертона-Блэка-Шоулза.
37. Методика KMV Portfolio Manager, расстояние до дефолта, калибровка.
38. Понятие о модели сокращенной формы. Безрисковая кривая. Спрэд. Связь с вероятностью дефолта. Премия за риск.
39. Формула среднегодовой вероятности дефолта, вычисляемой по спреду бескупонной облигации.
40. Модели динамической интенсивности дефолтов. Кривая кумулятивной вероятности дефолта (зависимость от временного горизонта).

## **Порядок формирования оценок по дисциплине**

Преподаватель оценивает работу студентов на семинарских занятиях: активность студентов в дискуссиях, правильность решения задач на семинаре. Оценки за работу на семинарских занятиях преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Результирующая оценка по 10-ти балльной шкале за работу на семинарских и практических занятиях определяется перед промежуточным или итоговым контролем - *О<sub>аудиторная</sub>*.

Преподаватель оценивает самостоятельную работу студентов: правильность выполнения домашних работ, полнота освещения темы, которую студент готовит для выступления с докладом на занятии-дискуссии. Оценки за самостоятельную работу студента преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Результирующая оценка по 10-ти балльной шкале за самостоятельную работу определяется перед итоговым контролем – *О<sub>сам. работа</sub>*.

Результирующая оценка за текущий контроль учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом:

$$O_{\text{текущий}} = O_{\text{к/р 1}};$$

Результирующая оценка за итоговый контроль в форме зачета выставляется по следующей формуле, где  $O_{\text{зачет}}$  – оценка за работу непосредственно на зачете:

$$O_{\text{итоговый}} = 0.2 \cdot O_{\text{аудиторная}} + 0.5 \cdot O_{\text{текущий}} + 0.3 \cdot O_{\text{зачет}}$$

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература

1. Шоломицкий А.Г. Выбор при неопределенности и моделирование риска. – М.: ИД ГУ ВШЭ, 2005.
2. Халл Д.К. Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты. 6-е изд. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2007.

### Дополнительная литература

1. Hull J.C. Risk Management and Financial Institutions. – Pearson Education, 2007.
2. Jorion, P. Value at risk. McGraw-Hill, 1997.
3. Jorion Ph. Financial Risk Manager Handbook. McGraw-Hill, 2003.
4. Панджер Х., Бойль Ф, Гербер Х. и др. Финансовая экономика с приложениями к инвестированию, страхованию и пенсионному делу. / Пер. с англ. Под ред. В.К. Малиновского. – М.: Янус-К, 2005.
3. Бауэрс Н. Л., и др. Актуарная математика (2-е изд.). – М.: Янус-К, 2001.
5. Кларк С. М. и др. Основы актуарной математики.– Москва, Общество актуариев, 2000.
6. Фишберн, П. Теория полезности для принятия решений. – М.: Наука. 1978.
7. Булинская Е.В. Теория риска и перестрахование. Части 1 и 2. Учебное пособие. Изд. мех.- мат. ф-та МГУ, Москва, 2001, 2006 г.
8. Mas-Colell, A., Whinston, M. D., Green, J. R. Microeconomic theory. – Oxford Univ. Press. 1995.
9. Gollier C. The Economics of Risk and Time. – University of Toulouse, 1999.
10. McDonald R.L. Derivatives Markets. – Pearson Education, Inc., 2006.
11. Buhlmann H. Mathematical methods of risk theory. – Springer-Verlag, Heidelberg, 1970.
12. Аллэ М. Поведение рационального человека в условиях риска: критика постулатов и аксиом американской школы. - THESIS, 1994. Вып. 5.
13. Шумейкер П. Модель ожидаемой полезности: разновидности, подходы, результаты, пределы возможностей. - THESIS, 1994. Вып. 5.
14. Grandell J. Aspects of Risk Theory. - Springer-Verlag, 1990.
15. Новоселов А.А. Математическое моделирование финансовых рисков: теория измерения. Новосибирск: Наука, 2001
16. Энциклопедия финансового риск-менеджмента.– Под ред. А.А.Лобанова, А.В. Чугунова. М.: Альпина-паблишер, 2003.
17. Crouhy M., Galai D., Mark R. Risk Management, McGraw-Hill, 2001.
18. Методика CreditRisk+ в классическом варианте, разработанном аналитиками банка КредитСвисс. [http://www.creditrisk.ru/publications/files\\_attached/creditrisk.pdf](http://www.creditrisk.ru/publications/files_attached/creditrisk.pdf)
19. CreditMetrics™ -- Technical Document. Greg M. Gupton, Christopher C. Finger, Mickey Bhatia. [http://www.creditrisk.ru/publications/files\\_attached/creditmetrics\\_techdoc.pdf](http://www.creditrisk.ru/publications/files_attached/creditmetrics_techdoc.pdf)
20. Галиц Л. Финансовая инженерия: инструменты и способы управления финансовым риском. – М.: ТВП, 1998.
21. Гербер Х. Математика страхования жизни. – М.: Мир, 1995.
22. Фалин Г.И. Математические основы теории страхования жизни и пенсионных схем. – М.: Анкил, 2002.
23. Фалин Г.И., Фалин А.И. Актуарная математика в задачах. – М.: Физматлит, 2003.

24. Корнилов И.А. Основы страховой математики: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
25. Мак Томас. Математика рискованого страхования / Пер. с нем. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005.
26. Иванов С.С., Голубев С.Д., Черная Л.А., Шарафутдинова Н.Е. Теория и практика рискованого страхования. – М.: РОСНО: Анкил, 2007.
27. Кошкин Г.М. Основы страховой математики: Учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет, 2002.
28. Иванова Н.Л., Хохлов Ю.С. Математическая теория страхования. Курс лекций. – Тверь: 2002.
29. Daykin С., Pentikainen Т., Pesonen М. The Practical Risk Theory for Actuaries. - Chapman and Hall, 1994.
30. Borch К. The Mathematical Theory of Insurance. - Lexington Books, 1974.
31. Люу Ю-Д. Методы и алгоритмы финансовой математики. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
32. Фельмер Г., Шид А. Введение в стохастические финансы. Дискретное время. / Пер. с англ. Под ред. В.И. Аркина. – М.: МЦНМО, 2008.

### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

На некоторых практических занятиях используется видеоаппаратура: проектор. Презентации и материалы (тексты источников, вопросы и задания) в электронном виде выкладываются в сетевые папки студенческих групп или преподавателей.

Автор программы:

Силаев А.М.