

2013
2016

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебно-методической работе

_____ А.А.Панфилов

« 18 » 09 2015г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕОРИИ РИСКА

Направление подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные науки»

Программа подготовки «Математические методы в экономике и финансах»

Уровень высшего образования магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контро- ля (экз./зачет)
3	3/108	18		18	36	экзамен (36)
Итого	3/108	18		18	36	экзамен (36)

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Математические основы теории риска» являются следующие:

- получение базовых знаний и формирование основных навыков применения современных математических методов риск - менеджмента, необходимых для решения задач, возникающих в процессе научно-исследовательской и научно-изыскательной деятельности;
- развитие понятийной базы и формирование уровня математической подготовки, необходимых для понимания основ теории риска, процессов и методов управления рисками.

Задача дисциплины:

- в результате изучения дисциплины «Математические основы теории риска» студенты должны овладеть основными математическими понятиями курса; уметь использовать теоретико-вероятностный аппарат для решения задач анализа и управления рисками; уметь решать типовые задачи, иметь навыки работы со специальной математической литературой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математические основы теории риска» относится к вариативной части, является дисциплиной по выбору. Её изучение позволяет будущим специалистам приобрести фундаментальные знания в области риск - менеджмента, включая методы оценки риска и эффективности инвестиционных вложений в различные активы.

Для освоения данной дисциплины обучающимся необходимо иметь теоретические знания и практические навыки по следующим дисциплинам:

- математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисление);
- теория вероятностей и математическая статистика;
- финансовая математика.

Студент должен иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией, уметь использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации.

В результате освоения дисциплины «Математические основы теории риска» обучающиеся будут иметь необходимую базу для изучения таких дисциплин как «Теория риска и моделирование рискованных ситуаций», «Теория массового обслуживания».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ “Математические основы теории риска”

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими общекультурными (ОК), общепрофессиональными (ОПК) и профессиональными компетенциями(ПК):

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способностью создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках (ОПК-2);
- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1);
- способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках (ПК-6).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать:

- - основы теории риска, современные математические методы анализа и управления рисками, необходимые для решения задач управления рисками в процессе инвестиционной и банковско-финансовой деятельности;

уметь

- - применять теоретико-вероятностные и иные математические методы для успешного осуществления риск - менеджмента;

владеть

- - навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Общие положения теории риска	3	1-2	2		2	4	2 (50%)	
2	Математические модели страхового риска	3	3-8	6		6	12	6 (50%)	
2.1	Индивидуальная модель риска	3	3-4	2		2	4	2 (50%)	
2.2	Коллективная модель риска	3	5-6	2		2	4	2 (50%)	
2.3	Теория полезности	3	7-8	2		2	4	2 (50%)	РК-1
3	Математические модели инвестиционного риска	3	9-14	6		6	12	6 (50%)	
3.1	Модель Марковица	3	9-10	2		2	4	2 (50%)	
3.2	Модели оценки доходности активов	3	11-12	2		2	4	2 (50%)	
3.3	Иммунизация портфеля облигаций	3	13-14	2		2	4	2 (50%)	РК-2
4	Математические модели принятия решений	3	15-18	4		4	8	4(50%)	
4.1	Матричные игры	3	15-16	2		2	4	2 (50%)	
4.2	Краткосрочное и долгосрочное прогнозирование	3	17-18	2		2	4	2 (50%)	РК-3
	Итого:			18		18	36	18 (50%)	экзамен (36)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и практические занятия);
2. Обучение в малых группах (выполнение практических работ в группах из двух или трёх человек);
3. Применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и практических занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);
4. Технология развития критического мышления (прививание студентам навыков критической оценки предлагаемых решений);

5. Информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний). Объем учебной работы, с применением интерактивных методов 18 часов — 50%.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

По дисциплине «Математические основы теории риска» предусмотрено 4 лабораторные работы.

Лабораторная работа 1. Общие положения теории риска

Содержание:

Тема 1. Общие положения теории риска. Определение и сущность рисков. Классификация рисков. Основные понятия теории вероятностей. Основные понятия финансовой математики.

Лабораторная работа 2. Математические модели страхового риска

Содержание:

Тема 2.1. Индивидуальная модель риска. Основные положения индивидуальной модели риска. Страховая премия. Законы распределения, используемые для моделирования числа страховых случаев и величины ущерба при наступлении страхового случая. Системы страховой ответственности. Особенности распределения рисков по субпортфелям.

Тема 2.2. Коллективная модель риска. Основные положения коллективной модели риска. Расчет риска в малых портфелях. Применение свертки для оценки суммарного ущерба. Динамические модели для дискретного и для непрерывного времени. Оценка вероятности не разорения страховой компании. Влияние начального капитала на вероятность разорения. Неравенство Лундберга. Эффективность инвестиций собранных средств на вероятность не разорения.

Тема 2.3. Теория полезности. Функции полезности и теория Неймана-Моргенштерна. Оценка страхового риска со стороны страхователя и модель Эрроу. Оценка страхового риска страховой компанией, эмпирическое определение функции полезности.

Лабораторная работа 3. Математические модели инвестиционного риска

Содержание:

Тема 3.1. Модель Марковица. Основные положения портфельных инвестиций. Ожидаемая доходность портфеля при невозможности заимствования средств или осуществления коротких продаж. Ожидаемая доходность портфеля при использовании заемных средств, при возможности коротких продаж. Ожидаемый риск портфеля. Показатели тесноты связи между доходностями активов, риск портфеля, состоящий из нескольких активов с разными характеристиками. Доминирующий портфель. Эффективный набор портфелей. Граница Марковица.

Тема 3.2. Модели оценки доходности активов. Модель оценки стоимости активов (САРМ). Линия рынка капитала САРМ. Рыночный и нерыночный риски. Линии рынка актива SML. Модификации САРМ. Модель Шарпа. Диагональная и рыночная модели. Арбитражная модель Росса.

Тема 3.3. Иммунизация портфеля облигаций. Облигации — основные понятия и развернутая характеристика. Номинал, купонная ставка, рыночная цена облигации. Виды доходов по облигациям. Текущая и полная доходность. Купонные и бескупонные облигации. Риски инвестирования. Реализованный процент. Иммунизация портфеля об-

лигаций. Хеджирование портфеля облигации с помощью показателей дюрации и кривизны.

Лабораторная работа 4. Математические модели принятия решений.

Содержание:

Тема 4.1. Матричные игры. Предмет теории игр. Основные понятия. Понятие игры с природой. Критерии эффективности в условиях полной неопределенности и в условиях частичной неопределенности. Многокритериальные задачи выбора эффективных решений.

Тема 4.2. Краткосрочное и долгосрочное прогнозирование. Понятие и основные составляющие временных рядов. Методы выявления тренда. Методы оценки сезонной составляющей. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования. Точечные и интервальные оценки прогнозируемых значений.

Текущий контроль в форме рейтинг -контроля

Рейтинг –контроль №1

ТЕМА «Общие положения».

1. Риск и прибыль. Меры риска. Понятие риска.
2. Причины возникновения риска. Классификация рисков.
3. Управление риском. Математические оценки риска. Связь риска и прибыли (доходности).

Рейтинг –контроль №2

ТЕМА «Стратегические игры».

1. Основные понятия теории стратегических игр. Общие сведения теории игр. Стратегические игры. Основные стратегии игроков.
2. Смешанные стратегии. Понятие смешанных стратегий. Игра без седловой точки. Случайная смесь чистых стратегий с заданными вероятностями. Осреднение результатов игр.
3. Мажорирование стратегий. Доминирование стратегий. Мажорирование в стратегических играх и в играх со смешанной стратегией.

Рейтинг -контроль №3

ТЕМА «Игры с природой».

1. Понятие игры с природой. Критерий максимакса. Критерий Вальда. Критерий Сэвиджа. Критерий Гурвица.
2. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Количественные оценки и схемы оценки рисков в условиях полной неопределенности.
3. Позиционные риски. Принятие решений в условиях риска. Позиционные игры. Анализ и решение задач с помощью дерева решений.

Промежуточная аттестация в форме экзамена

Вопросы к экзамену

Раздел 1. Общие положения теории риска

1. Дайте определение понятия «риск». Разъясните понятия «неопределенность», «случайность» и «ущерб» применительно к риску.
2. Какова зависимость доходности от риска?
3. Каким образом можно классифицировать риски?
4. В чем суть риск -менеджмента?

Раздел 2. Математические модели страхового риска

1. Структура страхового взноса. Роль каждой составляющей. Пропорции.
2. Принцип расчета рисковой премии в договоре с распределенным ущербом.
3. Проблема распределения суммарной рисковой надбавки между субпортфелями и методы ее решения.
4. Актуарные задачи в договорах, допускающих возникновение более одного страхо-

- вого случая за время действия договора.
5. Индивидуальные модели риска и их применение.
 6. Коллективные модели и их применение.
 7. Динамические актуарные задачи в имущественном страховании.
 8. Задача о разорении в страховании. Вероятность разорения и ее оценка.
 9. Неравенство Лундберга, его решение, роль в страховании.
 10. Использование элементов теории полезности в страховании.
 11. Принцип сравнения различных договоров при помощи функции полезности.
- Раздел 3. Математические модели инвестиционного риска
1. Ожидаемая доходность портфеля при невозможности заимствования средств или коротких продаж.
 2. Ожидаемая доходность портфеля при возможности заимствования средств.
 3. Ожидаемая доходность портфеля при возможности коротких продаж.
 4. Ожидаемая доходность портфеля при использовании только заемных средств.
 5. Риск портфеля, состоящего из двух активов.
 6. Риск портфеля, состоящего из нескольких активов.
 7. Граница Марковица.
 8. Рыночный и нерыночный риски. Эффект диверсификации.
 9. Линия рынка капитала.
 10. Бета и линия актива.
 11. Хеджирование портфеля облигаций с помощью показателей дюрации и кривизны.
- Раздел 4. Математические модели принятия решений.
1. Основные понятия теории игр.
 2. Максимаксное и максиминное решения.
 3. Минимаксное решение.
 4. Критерий Гурвица.
 5. Формализация игры. Матрица игры.
 6. Оптимальные и смешанные стратегии.
 7. Основные составляющие временного ряда.
 8. Основные адаптивные методы для временных рядов.

Самостоятельная работа студентов в форме реферата

Реферат 1. Общие положения.

Тема 1.1. Риск и прибыль. Меры риска. Понятие риска. Причины возникновения риска. Классификация рисков. Управление риском. Математические оценки риска. Связь риска и прибыли (доходности).

Реферат 2. Стратегические игры.

Тема 2.1. Основные понятия теории стратегических игр. Общие сведения теории игр. Стратегические игры. Основные стратегии игроков.

Тема 2.2. Смешанные стратегии. Понятие смешанных стратегий. Игра без седловой точки. Случайная смесь чистых стратегий с заданными вероятностями. Осреднение результатов игр.

Тема 2.3. Мажорирование стратегий. Доминирование стратегий. Мажорирование в стратегических играх и в играх со смешанной стратегией.

Реферат 3. Игры с природой.

Тема 3.1. Понятие игры с природой. Критерий максимакса. Критерий Вальда. Критерий Сэвиджа. Критерий Гурвица.

Тема 3.2. Принятие решений в условиях полной неопределенности. Количественные оценки и схемы оценки рисков в условиях полной неопределенности.

Тема 3.3. Позиционные риски. Принятие решений в условиях риска. Позиционные игры. Анализ и решение задач с помощью дерева решений.

Реферат 4. Функция полезности.

Тема 4.1. Теория полезности. Основные положения. Модель ожидаемой полезности. Теория фон Неймана и Моргенштерна. Неравенство Иенсена.

Тема 4.2. Страхование от риска. Измерения отношения к риску в теории полезности. Классы функций полезности (линейная, квадратичная, логарифмическая, показательная, степенная). Использование функции полезности в расчете риска.

Реферат 5. Финансовые решения в условиях риска.

Тема 5.1. Динамические модели финансов. Оценка текущей стоимости фирмы. Оценка перспективного проекта.

Тема 5.2. Статистические игры. Выбор функции решения. Принцип Байеса-Лапласа. Принцип Гурвица. Макроэкономические решения.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Введение в теорию игр [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Гадельшина, А.Е. Упшинская, И.С. Владимирова. - Казань : КНИТУ, 2014.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788217093.html>

2. Управление рисками в инновационно-инвестиционной деятельности предприятия [Электронный ресурс] / Балдин К. В. - М.: Дашков и К, 2013.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394022562.html>

3. Управление рисками в предпринимательстве [Электронный ресурс] / Воробьев С. Н. - М. : Дашков и К, 2013. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394019876.html>

Дополнительная литература

1. "Формирование инвестиционного портфеля: Управление финансовыми рисками [Электронный ресурс] / Роджер Гибсон; Пер. с англ. - 2-е изд., испр. - М. : Альпина Паблишер, 2008." - - 276 с. - ISBN 978-5-9614-0775-4.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961407754.html>

2. Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций [Электронный ресурс] / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - М.: "Дашков и К", 2013.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978-5-394-021503.html>

3. "Современное общество: общество риска, информационное общество, общество знаний [Электронный ресурс] / Готтхард Бехманн; пер. с нем.. - М. : Логос, 2010."

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978-598704-456-8.html>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционная аудитория (318-3): 75 посадочных мест, мультимедийный проектор с автоматическим экраном.

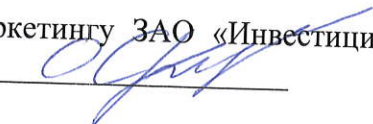
Лаборатория численных методов (405-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.

Электронные учебные материалы на компакт-дисках.

Доступ в Интернет.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.04.01 "Математика и компьютерные науки"

Рабочую программу составил доцент каф. ФАиП Орлик Е.В. 

Рецензент (представитель работодателя) директор по маркетингу ЗАО «Инвестиционная фирма «ПРОК -Инвест» профессор к.ф.-м.н. Крисько О.В. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП

Протокол № 2А от 18.09.2015 года

Заведующий кафедрой Давыдов А.А. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 02.04.01 "Математика и компьютерные науки"

Протокол № 1/2 от 18.09.2015 года

Председатель комиссии 
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____