

**Московский государственный университет  
имени М. В. Ломоносова  
МОСКОВСКАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Анализ нелинейных временных рядов»**

**Направление 080100 Экономика  
для подготовки студентов — магистров очного отделения**

**Авторы — составители программы:**

**Фантаццини Деан, доцент**

Рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета МШЭ МГУ  
Протокол № от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.

**Москва**

**2011**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Учебная программа по курсу «Анализ нелинейных временных рядов» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования Министерства образования и науки Российской Федерации.

Рабочая программа соответствует учебному плану подготовки бакалавров (магистров) по направлению 080100 «Экономика».

Цели курса: Студенты должны получить знания об продвинутых моделях временных рядов и навыки работы с временными рядами, построенными на финансовых данных, особенно с моделями, используемыми для управления финансовыми рисками. Курс начинается с продвинутых эконометрических моделей (к примеру, нелинейных моделей волатильности). В конце курса изучаются модели копул. Основная часть курса посвящена управлению финансовыми рисками, в том числе рыночными, кредитными и операционными рисками. Особое внимание уделяется прикладным аспектам анализа временных рядов.

Необходимые предварительные знания и умения: студенты должны быть знакомы с основными понятиями анализа временных рядов, включая модели авторегрессии – интегрированного скользящего среднего (ARIMA), модели векторной авторегрессии (VAR) и метод максимального правдоподобия. Студентам понадобится знание статистического программного обеспечения. ПО Eviews, Gauss, R и Stata будет использовано в данном курсе.

Практическая реализация учебной программы предусматривает проведение аудиторных занятий в виде лекций, семинаров, консультаций и организации самостоятельной работы студентов.

Дисциплина изучается в течение 1 семестра при общем объеме учебной нагрузки 48 часов. Итоговый контроль – в форме зачета.

## Учебно-тематический план

№	Название раздела, темы	Всего часов		
		лекции	семинары	самостоятельная работа <sup>i</sup>
1	Моделирование волатильности	4	4	4
2	Управление рыночными рисками	4	4	4
3	Эконометрическое моделирование копул	2	2	2
4	Продвинутые методы управления рыночными рисками	2	2	2
5	Управление кредитными рисками	2	2	2
6	Управление операционными рисками	2	2	2
<b>Всего по курсу:</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>

**Самостоятельная работа** предусматривает изучение основной и дополнительной учебной литературы, подготовку к семинарам и выполнение домашней контрольной работы.

### Краткое содержание курса

1. Моделирование волатильности
  - 1.1. Простые модели авторегрессионных условно гетероскедастичных остатков (ARCH)
  - 1.2. Обобщенные модели авторегрессионных условно гетероскедастичных остатков (GARCH)
  - 1.3. Нелинейные обобщенные модели авторегрессионных условно гетероскедастичных остатков
  - 1.4. Введение в обобщенные модели авторегрессионных условно гетероскедастичных остатков с несколькими переменными: модели BEKK, VEC, CCC, DCC
  - 1.5. Практическое упражнение: простая модель авторегрессионных условно гетероскедастичных остатков цен на нефть типа «Западно-техасская»

- 1.6. Практическое упражнение: модель авторегрессии – обобщенная пороговая модель авторегрессионных условно гетероскедастичных остатков (AR-TGARCH) индекса РТС
  
2. Управление рыночными рисками
  - 2.1. Меры риска: определения и свойства
  - 2.2. Стандартные методы для рыночного риска
  - 2.3. Стоимость – под – риском (value at risk) с одной переменной:  
обобщенные модели авторегрессионных условно гетероскедастичных остатков
  - 2.4. Стоимость – под – риском с несколькими переменными: обобщенные модели авторегрессионных условно гетероскедастичных остатков с несколькими переменными
  - 2.5. Практическое упражнение: обобщенная пороговая модель авторегрессионных условно гетероскедастичных остатков с одной переменной для прогнозирования стоимости – под – риском европейских акций
  - 2.6. Практическое упражнение: модели Diagonal-VECH, Diagonal-BEKK, CCC-GARCH с несколькими переменными для прогнозирования стоимости – под – риском российских акций
  
3. Эконометрическое моделирование копул (copula)
  - 3.1. Введение
  - 3.2. Обзор типов копул (эллиптические и архимедовы)
  - 3.3. Ограничение корреляции, зависимости в хвостах распределений и альтернативных способов измерения зависимости
  - 3.4. Оценка параметров копул на основании рыночных данных и симуляции

- 3.5. Практическое упражнение: моделирование копул с двумя переменными с помощью R
- 3.6. Практическое упражнение: моделирование копул с несколькими переменными с помощью Gauss
- 4. Продвинутое управление рыночными рисками
  - 4.1. Многомерные модели копула – GARCH для финансовой прибыли
  - 4.2. Управление рыночными рисками на основе многомерных моделей копула – GARCH
  - 4.3. Практическое упражнение: многомерная VAR на основе моделей копула – GARCH
- 5. Управление кредитными рисками
  - 5.1. Модели кредитного риска с одной переменной
  - 5.2. Модели ROC, AUC, функция потерь
  - 5.3. Модель Мертона
  - 5.4. Многомерные модели кредитного риска: CreditMetrics, KMV, CreditRisk+, CreditPortfolioView
  - 5.5. Проверка многомерных моделей кредитного риска
  - 5.6. Практическое упражнение: многомерные модели кредитного риска
- 6. Управление операционными рисками
  - 6.1. Принципы Базель II
  - 6.2. Продвинутое измерение
  - 6.3. Канонические модели объединения с помощью копул
  - 6.4. Практическое упражнение с использованием ПО Gauss: модели объединения потерь с помощью копул

### **Порядок проведения промежуточного и итогового контроля**

**Промежуточный контроль** осуществляется в процессе обучения, на семинарских занятиях. По результатам промежуточного контроля в форме

периодических опросов и обсуждения выступлений на семинарах предоставляются текущие оценки в учетных ведомостях, которые ведет преподаватель.

*Итоговый контроль* на основе результатов письменной домашней и семинара.

### **Планы семинарских занятий**

Формирование и анализ моделей GARCH, копул, моделей кредитного и операционного рисками с помощью ПО Eviews и R.

### **Рекомендуемая литература**

#### *Основная литература:*

1. Umberto Cherubini, Elisa Luciano and Walter Vecchiato (2004), Copula Methods in Finance, Wiley
2. James D. Hamilton (1994), Time Series Analysis, Princeton University Press
3. Fumio Hayashi, (2000), Econometrics, Princeton University Press
4. Ruey Tsay (2002), Analysis of Financial Time Series, Wiley
5. Alexander McNeil, Rudiger Frey and Paul Embrechts (2005), Quantitative Risk Management, Princeton University Press

---

<sup>i</sup> Рекомендательно.