

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Финансовая эконометрика М2.ДВ.3**

Направление подготовки: 010400.68 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Халиуллин С.Г.

**Рецензент(ы):**

Турилова Е.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Турилова Е. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 953014

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Халиуллин С.Г. кафедра математической статистики отделение прикладной математики и информатики ,  
Samig.Haliullin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Финансовая эконометрика" являются: формирование математической культуры студентов, развитие системного математического мышления, применение математических методов в теории финансов. Дисциплина предполагает углубленное изучение методов исследования различных процессов, в частности, применение идей теории мартингалов и случайных процессов.

Знания, практические навыки, полученные при освоении дисциплины "Финансовая эконометрика" используются обучаемыми при изучении профессиональных дисциплин, а также при выполнении курсовых и дипломных работ.

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели:

1. формирование понимания значимости математической составляющей в естественно-научном образовании бакалавра;
2. ознакомление системы понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов в их взаимосвязи;
3. формирование навыков и умений использования современных математических моделей и методов.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.68 Прикладная математика и информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина "Финансовая эконометрика" входит в вариативную часть профессионального цикла подготовки бакалавра по направлению "010400.68 Прикладная математика и информатика" и является разделом М2.ДВ.3 ООП.

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями ООП выражается в следующем.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов "Теория вероятностей и математическая статистика", "Теория случайных процессов", "Теория мартингалов".

Требования к входным знаниям и умениям студента - знание идей и методов теории вероятностей, математического и последовательного анализа, математической статистики.

Знания и умения, формируемые в процессе изучения дисциплины "Финансовая эконометрика" будут использоваться в дальнейшей практической работе выпускников.

Дисциплина изучается на 1 курсе обучения магистров.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способность понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным, социальным и этическим проблемам

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

1) В области научно-исследовательской деятельности:

(ПК-1) способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;

(ПК-2) способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

2. должен уметь:

2) В проектной и производственно-технологической деятельности:

(ПК-6) способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников;

(ПК-8) способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций;

3. должен владеть:

3) В организационно-управленческой деятельности:

(ПК-9) способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности;

4. должен демонстрировать способность и готовность:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность применять на практике основные методы стохастического анализа.

#### **4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### **4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю**

##### **Тематический план дисциплины/модуля**

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Линейные стационарные процессы. Модели авторегрессии, скользящего среднего, смешанные.	2	1-2	3	6	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Необходимые сведения из условных математических ожиданий и теории мартингалов.	2	3-4	3	6	0	домашнее задание
3.	Тема 3. Гауссовские и условно-гауссовские модели.	2	5-6	3	6	0	домашнее задание
4.	Тема 4. Нелинейные стохастические условно-гауссовские модели.	2	7-8	3	6	0	домашнее задание
5.	Тема 5. Критерий для проверки гипотезы волатильности.	2	9-10	3	6	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			15	30	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Линейные стационарные процессы. Модели авторегрессии, скользящего среднего, смешанные.

#### **лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Определение и свойства стационарных процессов. Модели, описывающие стационарные процессы -  $AR(p)$ ,  $MA(q)$ ,  $ARMA(p,q)$ . Условия стационарности, динамическое поведение, оценки неизвестных параметров моделей.

#### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Условия стационарности, динамическое поведение, оценки неизвестных параметров моделей.

### Тема 2. Необходимые сведения из условных математических ожиданий и теории мартингалов.

#### **лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Определение и свойства условных математических ожиданий относительно разбиений и алгебр на конечном вероятностном пространстве.

#### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Решение примеров по вычислению условных математических ожиданий.

### Тема 3. Гауссовские и условно-гауссовские модели.

#### **лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Определение гауссовских моделей. Рассмотрение альтернативы для описания нестационарных моделей.

#### **практическое занятие (6 часа(ов)):**

Проверка гипотезы о гауссовости данных - построение доверительных интервалов, вычисление коэффициента эксцесса.

#### **Тема 4. Нелинейные стохастические условно-гауссовские модели.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Модели условной неоднородности - ARCH, GARCH.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Оценка параметров моделей методом моментов.

#### **Тема 5. Критерий для проверки гипотезы волатильности.**

**лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Процедура "деволатилизации" и критерий для проверки гипотезы однородности моментов второго порядка.

**практическое занятие (6 часа(ов)):**

Написание программы для проверки гипотезы однородности моментов второго порядка.

### **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Линейные стационарные процессы. Модели авторегрессии, скользящего среднего, смешанные.	2	1-2	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
				проверка гипотезы о нормальности реальных финансовых данных	6	отчет
2.	Тема 2. Необходимые сведения из условных математических ожиданий и теории мартингалов.	2	3-4	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
				чтение литературы по конечным мартингалам, по последовательностям случайных величин и образующих март	6	отчет
3.	Тема 3. Гауссовские и условно-гауссовские модели.	2	5-6	подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
				приведение реальных данных к виду, когда они образуют условно-гауссовскую модель	6	отчет

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Нелинейные стохастические условно-гауссовские модели.	2	7-8	моделирование условно-гауссовских моделей	6	отчет
				подготовка домашнего задания	7	домашнее задание
5.	Тема 5. Критерий для проверки гипотезы волатильности.	2	9-10	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
				проверка гипотезы волатильности реальных данных, выводы	6	отчет
Итого					63	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

### Образовательные технологии

Чтение лекций по данной дисциплине проводится традиционным способом.

Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к экзамену использовать электронный вариант конспекта лекций, подготовленный преподавателем в соответствии с планом лекций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д.

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любой практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Линейные стационарные процессы. Модели авторегрессии, скользящего среднего, смешанные.

домашнее задание , примерные вопросы:



Подгонка линейных стационарных процессов.

отчет , примерные вопросы:

письменный отчет, выполненный в среде EXCEL по проверке нормальности данных

## **Тема 2. Необходимые сведения из условных математических ожиданий и теории мартингалов.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение примеров на построение мартингалов и субмартингалов.

отчет , примерные вопросы:

письменный отчет по примерам разложения Дуба субмартингала

## **Тема 3. Гауссовские и условно-гауссовские модели.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Написание реферата по теме "Основные отличия гауссовских и условно-гауссовских моделей"

отчет , примерные вопросы:

письменный отчет, выполненный в среде EXECL по моделям с неоднородными дисперсиями

## **Тема 4. Нелинейные стохастические условно-гауссовские модели.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подгонка линейных нестационарных моделей.

отчет , примерные вопросы:

письменный отчет, выполненный в среде EXECL по моделям ARCH, GARCH

## **Тема 5. Критерий для проверки гипотезы волатильности.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Исследование процедуры "деволатилизации" временного ряда.

отчет , примерные вопросы:

письменный отчет, выполненный в среде EXCEL по критерию проверки гипотезы волатильности

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену

1. Стационарные случайные процессы.
2. Линейные стационарные модели.
3. Оценка неизвестных параметров линейных моделей.
4. Подгонка и прогнозирование.
5. Представление цены акции. Логарифмическая прибыль. Предположения о нормальности и независимости логарифмических прибылей. Мартингалы, субмартингалы.
6. Разложение Дуба для субмартингалов. Квадратичная вариация мартингала ее связь с волатильностью.
7. Мартингал-разности, локальные мартингалы и мартингальные преобразования. Использование мартингальных преобразований и разложения Дуба в задачах для случайных блужданий.
8. Линейные стационарные модели. Модели авторегрессии
9. Гауссовские и условно гауссовские модели
10. Что такое логарифмическая прибыль?
11. Как проверить, принадлежит ли распределение данных к классу нормальных?
12. Как проверить независимость данных?
13. Для каких последовательностей случайных величин применимо разложение Дуба?



14. Что такое квадратичная вариация мартингала?
15. Как связаны квадратичная вариация для мартингала и волатильность?
16. Что такое стохастическая волатильность?
17. Что такое мартингал-разность?
18. Как связаны мартингал и мартингал-разность?
19. Что такое мартингальное преобразование и локальный мартингал?
20. Что дает определение мартингального преобразования?
21. Что такое условно гауссовская модель?
22. Что такое процесс стохастической волатильности?
23. Что такое процесс ARCH второго порядка?
24. Что такое процесс GARCH второго порядка?
25. Как оцениваются неизвестные параметры нелинейных ARCH моделей?
26. Какие модели пригодны для исследования квадратов логарифмических прибылей?
27. Какие свойства имеют модели ARCH?
28. Какие свойства имеют модели GARCH?
29. Какие свойства имеют SV-модели?
30. Как оцениваются неизвестные параметры нелинейных ARCH и GARCH моделей?
23. Какие оценки волатильности можно применять??
31. Какой критерий можно использовать для проверки волатильности данных?
32. Что такое белый шум?
33. Какой случайный процесс называется стационарным?
34. Что такое процесс авторегрессии второго порядка?
35. Что такое процесс скользящего среднего второго порядка?
36. Как записываются уравнения Юла-Уокера?
37. Как оцениваются неизвестные параметры линейных моделей?

### 7.1. Основная литература:

1. Новиков, А. И. Эконометрика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. И. Новиков. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К-", 2013. - 224 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=415339>
2. Буравлев А.И. Эконометрика. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 164 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4420/>
3. Методы эконометрики: Учебник / С.А. Айвазян; Московская школа экономики МГУ им. М.В. Ломоносова (МШЭ). - М.: Магистр: ИНФРА-М, 2010. - 512 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9776-0153-5, 1500 экз.  
<http://www.znanium.com/bookread.php?book=196548>
4. Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике / Д.М. Дайитбегов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. - 578 с.: 70x100 1/16. - (Научная книга). (переплет) ISBN 978-5-9558-0191-9, 700 экз.  
<http://www.znanium.com/bookread.php?book=251791>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Основы эконометрики в пакете STATISTICA.: Учебное пособие / К.Э. Плохотников. - М.: Вузовский учебник, 2010. - 298 с.: 60x90 1/16 + CDROM. (переплет) ISBN 978-5-9558-0114-8, 2000 экз.

<http://znanium.com/bookread.php?book=177719>

2. Эконометрика: учебник для студентов высших учебных заведений по специальности 061700 "Статистика" / [И.И. Елисеева и др.]; под ред. И.И. Елисеевой. ?2-е изд., перераб. и доп.. ?Москва: Финансы и статистика, 2008. ?574,[1] с.

3. Практикум по эконометрике / Под ред. И.И. Елисеевой - 2-е изд.- М.: Финансы и статистика, 2005.-192с.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Основы торговли волатильностью - <http://whatisbirga.com/bensignor60.html>

сайт финансовых данных - <http://www.finam.ru/analysis/profile041CA/default.asp>

Стратегия ?Торговля волатильностью? -

[http://www.aton-line.ru/study/elearning/elearning\\_06/futures\\_market04/](http://www.aton-line.ru/study/elearning/elearning_06/futures_market04/)

что ждать от волатильности - <http://superinvestor.ru/archives/714>

что такое волатильность - [http://dic.academic.ru/dic.nsf/fin\\_enc/21264](http://dic.academic.ru/dic.nsf/fin_enc/21264)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Финансовая эконометрика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом (маркером). Все работы по исследованию реальных финансовых данных проводятся в компьютерном классе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.68 "Прикладная математика и информатика" и магистерской программе Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности .

Автор(ы):

Халиуллин С.Г. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Турилова Е.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.