

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 05.12.2024 15:58:35

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник

учебно-методического управления

Платонова Т.К.

«25» июня 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Эконометрическое моделирование в управлении рисками**

Направление 38.03.01 Экономика  
Направленность 38.03.01.11 "Анализ и управление рисками"

Для набора 2024 года

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА            Статистики, эконометрики и оценки рисков****Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>8 (4.2)</b>		Итого	
	10			
Неделя	10			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Лабораторные	20	20	20	20
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	68	68	68	68
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 25.06.2024 г. протокол № 18.

Программу составил(и): к.э.н., доцент, Житников И.В.

Зав. кафедрой: д.э.н., профессор Ниворожкина Л.И.

Методический совет направления: к.э.н., доцент Андреева О.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Выработка у обучающихся навыков применения эконометрических методов анализа данных для управления рисками.
-----	--

**2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПК-5: Способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:****Знать:**

основы работы в современных пакетах прикладных статистических программ; современные методы эконометрического анализа данных (соотнесено с индикатором ПК-5.1)

**Уметь:**

использовать эконометрические методы для решения прикладных задач управления рисками (соотнесено с индикатором ПК-5.2)

**Владеть:**

навыки применения эконометрических методов для решения прикладных задач управления рисками с помощью стандартных пакетов прикладных программ (соотнесено с индикатором ПК-5.3)

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****Раздел 1. Риски и цены на активы**

№	Наименование темы / Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
1.1	Тема: Эконометрические модели и методы временных рядов. Модели временных рядов. МНК, ОМНК, проверка гипотез. Автокорреляция, коррекция оценок. Модель Бокса-Дженкинса. / Лек /	8	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л2.6, Л2.7, Л2.8
1.2	Тема: Эконометрические модели и методы временных рядов. Модели временных рядов. МНК, ОМНК, проверка гипотез. Автокорреляция, коррекция оценок. Модель Бокса-Дженкинса. Использование Calc Libre Office и Gretl при моделировании временных рядов. / Лаб /	8	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.5
1.3	Эконометрические модели и методы анализа временных рядов / Ср /	8	12	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.6, Л2.7
1.4	Тема: Моделирование и оценка финансовых рисков. Модели волатильности. Оценивание параметров моделей ARCH, GARCH. Нелинейные модели GARCH. Многофакторные модели GARCH. / Лек /	8	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л2.6, Л2.7, Л2.8
1.5	Тема: Моделирование и оценка финансовых рисков. Модели волатильности. Оценивание параметров моделей ARCH, GARCH. Нелинейные модели GARCH. Многофакторные модели GARCH. Использование Calc Libre Office и Gretl при оценивании параметров моделей ARCH, GARCH. / Лаб /	8	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.5
1.6	Моделирование и оценка финансовых рисков. / Ср /	8	18	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.6, Л2.7
1.7	Тема: Моделирование цен на финансовые активы. Стохастический коэффициент дисконтирования. Определение цены при отсутствии арбитража. Основы портфельной теории и определение цены на основе функции полезности. Основы портфельной теории и определение цены на основе функции полезности. Модель определения цен на долгосрочные активы (САРМ). Допущения модели. Многофакторные модели: межвременная модель (ICАРМ), арбитражная модель (АРТ). Выбор факторов, трехфакторная модель Фамы-Френча. Стохастический процесс стоимости активов: процесс Винера, процесс Ито. Формула Блэка-Шоулза. Элементы поведенческого подхода. Предсказуемость доходности, эмпирические результаты. / Лек /	8	6	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л2.6, Л2.7, Л2.8

1.8	Тема: Моделирование цен на финансовые активы. Стохастический коэффициент дисконтирования. Определение цены при отсутствии арбитража. Основы портфельной теории и определение цены на основе функции полезности. Основы портфельной теории и определение цены на основе функции полезности. Модель определения цен на долгосрочные активы (САРМ). Допущения модели. Многофакторные модели: межвременная модель (ICAPM), арбитражная модель (АРТ). Выбор факторов, трехфакторная модель Фамы-Френча. Стохастический процесс стоимости активов: процесс Винера, процесс Ито. Формула Блэка-Шоулза. Элементы поведенческого подхода. Предсказуемость доходности, эмпирические результаты. Использование Calc Libre Office и Gretl при моделировании цен на финансовые активы. / Лаб /	8	4	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.5
1.9	Моделирование цен на финансовые активы. / Ср /	8	18	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.6, Л2.7
<b>Раздел 2. Причинность и коинтеграция</b>					
№	Наименование темы / Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
2.1	Тема: Стационарность финансовых временных рядов. Мнимая регрессия. Единичный корень. Тесты на единичный корень. / Лек /	8	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л2.6, Л2.7, Л2.8
2.2	Тема: Стационарность финансовых временных рядов. Мнимая регрессия. Единичный корень. Тесты на единичный корень. Использование Calc Libre Office и Gretl при моделировании стационарных временных рядов. / Лаб /	8	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.5
2.3	Тема: Причинность финансовых временных рядов. Причинность. Подход Энгла-Грейнджера. Векторные модели временных рядов (VAR). Модель исправления ошибки (VECM). / Лек /	8	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л2.6, Л2.7, Л2.8
2.4	Тема: Причинность финансовых временных рядов. Причинность. Подход Энгла-Грейнджера. Векторные модели временных рядов (VAR). Модель исправления ошибки (VECM). Использование Calc Libre Office и Gretl при оценивании векторных моделей временных рядов (VAR). / Лаб /	8	4	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.5
2.5	Тема: Коинтеграция финансовых временных рядов. Коинтеграция временных рядов. Тесты на коинтеграцию. Подход Йохансена. / Лек /	8	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л2.6, Л2.7, Л2.8
2.6	Тема: Коинтеграция финансовых временных рядов. Коинтеграция временных рядов. Тесты на коинтеграцию. Подход Йохансена. Использование Calc Libre Office и Gretl при моделировании финансовых временных рядов. / Лаб /	8	2	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.5
2.7	Стационарность, причинность и коинтеграция финансовых временных рядов / Ср /	8	20	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.6, Л2.7
2.8	Тема: Приложения векторных моделей. Применение векторных моделей на финансовых рынках. / Лек /	8	4	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.4, Л2.6, Л2.7, Л2.8
2.9	Тема: Приложения векторных моделей. Применение векторных моделей на финансовых рынках. Использование Calc Libre Office и Gretl при моделировании финансовых временных рядов. / Лаб /	8	4	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.5
2.10	/ Экзамен /	8	36	ПК-5	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л2.5, Л2.6, Л2.7, Л2.8

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

<b>5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
<b>5.1. Основная литература</b>				
	<b>Авторы,</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Колич-во</b>
Л1.1	Андерсон Т., Беляев Ю. К.	Статистический анализ временных рядов: научная литература	Москва: Мир, 1976	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458309">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458309</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Бокс Д., Дженкинс Г.	Анализ временных рядов. Прогноз и управление: научная литература	Москва: Мир, 1974	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458314">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458314</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Афанасьев, В. Н.	Анализ временных рядов и прогнозирование: учебник	Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2020	<a href="https://www.iprbookshop.ru/90196.html">https://www.iprbookshop.ru/90196.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
<b>5.2. Дополнительная литература</b>				
	<b>Авторы,</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Колич-во</b>
Л2.1	Синявская Т. Г., Трегубова А. А.	Методы управления финансовыми рисками: учеб.-метод. пособие	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ (РИНХ), 2013	46
Л2.2	Синявская Т. Г., Трегубова А. А.	Статистический мониторинг финансовых рынков: учеб. пособие	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ (РИНХ), 2014	263
Л2.3	Арженковский С. В., Торопова Т. В.	Эконометрическое моделирование с использованием пакетов прикладных программ: метод. указания к выполнению лаборатор. работ	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ (РИНХ), 2015	95
Л2.4	Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Кремер Н. Ш.	Эконометрика: учеб. для вузов	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008	287
Л2.5	Уотшем Т. Д., Паррамоу К.	Количественные методы в финансах: Учеб. пособие	М.: Финансы, 1999	20
Л2.6	Носко В. П.	Эконометрика	Москва: Издательский дом «Дело», 2011	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444266">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444266</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.7	Носко В. П.	Эконометрика	Москва: Издательский дом «Дело», 2011	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444268">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444268</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.8	Садовникова, Н. А., Шмойлова, Р. А.	Анализ временных рядов и прогнозирование: учебное пособие	Москва: Евразийский открытый институт, 2011	<a href="https://www.iprbookshop.ru/10601.html">https://www.iprbookshop.ru/10601.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
<b>5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>				
ИСС "КонсультантПлюс"				
ИСС "Гарант" <a href="http://www.internet.garant.ru/">http://www.internet.garant.ru/</a>				
Статистика Центрального банка Российской Федерации. <a href="http://www.cbr.ru/statistics/">http://www.cbr.ru/statistics/</a>				
Статистика Федеральной службы государственной статистики <a href="https://rosstat.gov.ru/statistic">https://rosstat.gov.ru/statistic</a>				
Единая межведомственная информационно – статистическая система (ЕМИСС) <a href="https://fedstat.ru/">https://fedstat.ru/</a>				
База данных показателей муниципальных образований <a href="https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/munst.htm">https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/munst.htm</a>				

**5.4. Перечень программного обеспечения**

Операционная система РЕД ОС  
Libre Office Calc  
Gretl

**5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет.

**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
<b>ПК-5 Способен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты</b>			
Знать: основы работы в современных пакетах прикладных статистических программ; современные методы эконометрического анализа данных	Формулирует ответы на поставленные вопросы	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры	ВЗЭ – вопросы и задания к экзамену (1-19), О – опрос (1-24)
Уметь: использовать эконометрические методы для решения прикладных задач управления рисками.	Решает кейс-задачу, выполняет индивидуальное творческое задание, формирует отчет по заданию к лабораторной работе в части использования эконометрических методов для решения прикладных задач управления рисками	Полнота и правильность решений; обоснованность обращения к базам данных; содержательность выводов и интерпретации полученных результатов	ВЗЭ – вопросы и задания к экзамену (20-34), ИТЗ – индивидуальное творческое задание (1-23), КЗ- кейс-задача (КЗ-1), ЗЛР – задание к лабораторной работе (1-6)
Владеть: навыками применения эконометрических методов для решения прикладных задач управления рисками с помощью стандартных пакетов прикладных программ	Решает кейс-задачу, выполняет индивидуальное творческое задание, формирует отчет по заданию к лабораторной работе в части использования эконометрических методов для решения прикладных задач управления рисками с помощью стандартных пакетов прикладных программ	Полнота и правильность решений; обоснованность обращения к базам данных и выбора инструментальных средств оценивания эконометрических моделей финансовых временных рядов; содержательность выводов и интерпретации полученных результатов	ИТЗ – индивидуальное творческое задание (1-23), ВЗЭ – вопросы и задания к экзамену (20-34) КЗ- кейс-задача (КЗ-1) ЗЛР – задание к лабораторной работе (ЗЛР 1-6)

#### 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

- 84-100 баллов (оценка «отлично»)
- 67-83 баллов (оценка «хорошо»)
- 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)
- 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

## 2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### Вопросы и задания к экзамену

1. Модели временных рядов. МНК, ОМНК, проверка гипотез.
2. Гетероскедастичность и автокорреляция, коррекция оценок.
3. Модель Бокса-Дженкинса.
4. Модели волатильности. Оценивание параметров моделей ARCH, GARCH.
5. Нелинейные модели GARCH. Многофакторные модели GARCH.
6. Стохастический коэффициент дисконтирования. Определение цены при отсутствии арбитража.
7. Основы портфельной теории и определение цены на основе функции полезности.
8. Модель определения цен на долгосрочные активы (CAPM). Допущения модели.
9. Многофакторные модели: межвременная модель (ICAPM), арбитражная модель (APT). Выбор факторов, трехфакторная модель Фамы-Френча.
10. Стохастический процесс стоимости активов: процесс Винера, процесс Ито.
11. Формула Блэка-Шоулза.
12. Элементы поведенческого подхода. Предсказуемость доходности, эмпирические результаты.
13. Мнимая регрессия. Единичный корень. Тесты на единичный корень.
14. Причинность. Подход Энгла-Грейнджера.
15. Векторные модели временных рядов (VAR).
16. Модель исправления ошибки (VECM).
17. Коинтеграция временных рядов.
18. Тесты на коинтеграцию. Подход Йохансена.
19. Применение векторных моделей на финансовых рынках.
20. Предположим, что  $Z_t = X_t + Y_t$ , причем  $X_t$  описывается AR(4) и  $Y_t$  описывается моделью ARMA(1, 1). Предполагается, что  $X_t$  и  $Y_t$  независимы. Какой модели подчиняется  $Z_t$  (определите максимальный порядок модели).
21. Вычислите автокорреляционную функцию для ряда, описываемого моделью  $y_t = 0,2\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$ , где  $\varepsilon_t$  – белый шум.
22. Ряд описывается моделью  $u_t = 0,8u_{t-1} + w_t$ . Вычислите значение АКФ для второго и третьего порядков.
23. Ряд описывается моделью  $y_t - 0,3y_{t-1} - 0,4y_{t-2} = \varepsilon_t + \varepsilon_{t-1} + 0,25\varepsilon_{t-2}$ . Определите параметры модели ARMA. Проверьте стационарность и обратимость.
24. Записать случайный процесс  $x_t = 0,3 + 0,7x_{t-1} + \varepsilon_t$  с использованием лагового оператора и в виде процесса скользящего среднего.
25. Имеется модель  $y_t = 0,24y_{t-1} + \varepsilon_t$ , где  $\varepsilon_t$  – белый шум. Дисперсия ряда  $y_t$  равна 1. Вычислите дисперсию белого шума.
26. Для процесса  $y_t = -0,8 - 0,8y_{t-1} + \varepsilon_t$ , где  $\varepsilon_t$  – белый шум, рассчитать ЧАКФ, АКФ и нарисовать их графики.
27. Найти спектр процесса  $y_t = \varepsilon_t + 0,1\varepsilon_{t-1} + 0,01\varepsilon_{t-2} + \dots$ , где  $\varepsilon_t$  – белый шум.



28. Коэффициенты автокорреляции первого и второго порядка в процессе Юла равны, соответственно 0,5 и 0,4. Оцените параметры процесса. Найдите дисперсию белого шума, если дисперсия ряда равна 1.
29. Найти математическое ожидание, дисперсию и ковариации случайного процесса  $y_t - 0,4y_{t-1} = \varepsilon_t - 0,6\varepsilon_{t-2}$ , где  $\varepsilon_t$  – белый шум. Построить график АКФ.
30. Построить точечный прогноз на один шаг вперед, если известно, что  $x_t = 0,1x_{t-1} + \varepsilon_t + 0,3\varepsilon_{t-1}$ ,  $x_n = 10$ ,  $\varepsilon_n = 0,1$ .
31. Записать формулу для построения прогноза на 1 и 2 шагов вперед для модели  $ARIMA(1, 2, 2)$ .
32. Вы используете тест Дики-Фуллера для проверки на нестационарность временного ряда при числе наблюдений 100. Оцениваете модель, не включающую константу и временной тренд, и получаете значение статистики 0,90, для модели с константой и временным трендом получаете значение статистики -0,2. Ваши выводы?
33. Имеется модель  $Y_t = 0,5 + 0,5Y_{t-2} + Z_t$ , где  $Z_t$  – белый шум. Чему равен средний уровень ряда  $Y_t$ ?
34. Задан процесс  $y_t = 0,8y_{t-1} + 0,2y_{t-2} + \varepsilon_t - 0,9\varepsilon_{t-1}$ . При каком значении  $k$  ряд  $\Delta^k y_t$  будет стационарным?

#### Критерии оценивания:

#### Максимальное количество баллов – 100.

- 84-100 баллов («отлично»)
- 67-83 баллов («хорошо»)
- 50-66 баллов («удовлетворительно»)
- 0-49 баллов («неудовлетворительно»)

Экзаменационный билет содержит 2 вопроса и 2 задачи.

Каждый вопрос оценивается отдельно, максимально в 25 баллов. Максимальное общее количество баллов – 50. Критерии оценивания отдельного вопроса:

- 21-25 баллов. Ответ на вопрос верный; продемонстрировано наличие глубоких исчерпывающих / твердых и достаточно полных знаний, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе.
- 15-20 баллов. Ответ на вопрос верный, но с отдельными погрешностями и ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; продемонстрировано наличие глубоких исчерпывающих / твердых и достаточно полных знаний, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе.
- 8 -14 баллов. Ответ на вопрос частично верен, продемонстрирована некоторая неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.
- 0-7 баллов. Ответ на вопрос не верен, продемонстрирована неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Каждая задача оценивается максимально в 25 баллов. Максимальное общее количество баллов – 50. Критерии оценивания отдельной задачи:

- 21-25 баллов. Задача решена в полном объеме, выбраны верные инструментальные методы и приемы решения, проведены верные расчеты, сделан полный, содержательный вывод по результатам проведенных расчетов.
- 15-20 баллов. Задача решена в полном объеме с небольшими погрешностями, выбраны верные инструментальные методы и приемы решения, проведены верные

расчеты, сделан полный, содержательный вывод по результатам проведенных расчетов, в расчетах и выводах содержатся незначительные ошибки.

- 8-14 баллов. Задача решена частично, частично выбраны верные инструментальные методы и приемы решения, проведены частичные расчеты, сделан вывод по результатам проведенных расчетов с отдельными, незначительными погрешностями.
- 0-7 баллов. Задача не решена или решена частично, частично выбраны необходимые инструментальные методы и приемы решения, расчеты не проведены или проведены частично, вывод по результатам проведенных расчетов не сделан или ошибочен.

### **Кейс-задача**

#### **Задания:**

1. Используя доступные в сети Интернет источники информации, сформировать базу статистических данных по следующим переменным: доходность безрискового актива, доходность рынка, доходности пяти активов, выбранных обучающимся самостоятельно и принадлежащих различным видам экономической деятельности (например, источник информации – ММВБ).
2. Выполнить описательный анализ имеющихся данных. Сделать выводы.
3. Построить модели для описания и прогнозирования доходности выбранных активов. Последние пять наблюдений использовать в качестве экзаменующей выборки. Сделать выводы.
4. Построить модели для риска инвестиций в выбранные активы. Сделать выводы.
5. Результаты оформить в виде пояснительной записки.

Задания следует выполнить, воспользовавшись средствами пакетов прикладных программ: Calc Libre Office и Gretl

#### **Критерии оценивания:**

##### **Максимальный балл – 12.**

10,1-12,0 балла выставляется, если задача решена полностью, в представленном решении обоснованно получены правильные ответы, проведен анализ, дана грамотная интерпретация полученных результатов, сделаны выводы.

8,0-10,0 балла выставляется, если задача решена полностью, но при анализе и интерпретации полученных результатов допущены незначительные ошибки, выводы – достаточно обоснованы, но неполны.

6,0-7,9 балла выставляется, если задача решена частично, анализ и интерпретация полученных результатов не вполне верны, выводы верны частично.

0-5,9 балла выставляется, если решение неверно или отсутствует.

### **Вопросы для опроса**

1. Модели временных рядов. МНК, ОМНК, проверка гипотез.
2. Гетероскедастичность и автокорреляция, коррекция оценок.
3. Модель Бокса-Дженкинса.
4. Модели волатильности.
5. Оценивание параметров моделей ARCH, GARCH.
6. Нелинейные модели GARCH.
7. Многофакторные модели GARCH.
8. Стохастический коэффициент дисконтирования. Определение цены при отсутствии арбитража.

9. Основы портфельной теории и определение цены на основе функции полезности.
10. Модель определения цен на долгосрочные активы (САРМ). Допущения модели.
11. Многофакторные модели: межвременная модель (ICАРМ).
12. Многофакторные модели: арбитражная модель (АРТ).
13. Многофакторные модели. Выбор факторов, трехфакторная модель Фамы-Френча.
14. Стохастический процесс стоимости активов: процесс Винера.
15. Стохастический процесс стоимости активов: процесс Ито.
16. Формула Блэка-Шоулза.
17. Элементы поведенческого подхода. Предсказуемость доходности, эмпирические результаты.
18. Мнимая регрессия. Единичный корень. Тесты на единичный корень.
19. Причинность. Подход Энгла-Грейнджера.
20. Векторные модели временных рядов (VAR).
21. Модель исправления ошибки (VECM).
22. Коинтеграция временных рядов.
23. Тесты на коинтеграцию. Подход Йохансена.
24. Применение векторных моделей на финансовых рынках.

### **Критерии оценивания:**

**Максимальный балл – 24.**

Число вопросов - 24. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 1,0 балла.

Критерии оценивания 1 вопроса:

0,84-1,0 балла выставляется студенту, если изложенный материал фактически верен, продемонстрированы глубокие исчерпывающие знания в объеме пройденной программы в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения, изложение материала при ответе - грамотное и логически стройное;

0,67-0,83 балла выставляется студенту, если продемонстрированы твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения; материал изложен достаточно полно с отдельными логическими и стилистическими погрешностями;

0,5-0,66 балла выставляется студенту, если продемонстрированы твердые знания в объеме пройденного курса в соответствие с целями обучения, ответ содержит отдельные ошибки, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;

0-0,49 балла выставляется студенту, если ответ не связан с вопросом, допущены грубые ошибки в ответе, продемонстрированы непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

## **Индивидуальное творческое задание**

### **Темы индивидуальных творческих заданий:**

1. Моделирование доходностей и риска финансовых активов на российском рынке.
2. Моделирование предложения труда.
3. Оценка дискриминации в оплате труда на российском рынке.
4. Моделирование экономического роста.
5. Моделирование инновационной деятельности по данным о российских регионах.
6. Моделирование уровня преступности по данным о российских регионах.
7. Детерминанты уровня жизни населения.
8. Моделирование детерминант внешнеэкономической деятельности.
9. Моделирование деятельности малых предприятий на уровне регионов.
10. Детерминанты цен на жилье на вторичном рынке недвижимости.
11. Детерминанты цен на нефть.

12. Рейтинг банков: модели и методы.
13. Динамика и факторы инфляции в современной российской экономике.
14. Прогнозирование спот-курса российского рубля к доллару США.
15. Динамика и детерминанты ВВП.
16. Анализ детерминант заработной платы и доходов.
17. Эконометрический анализ спроса на электроэнергию.
18. Моделирование и прогнозирование совокупных инвестиций.
19. Эмпирическая оценка отдачи от человеческого капитала.
20. Моделирование детерминант розничной торговли (показатель выбирается студентом).
21. Моделирование детерминант платных услуг населению.
22. Моделирование деятельности транспортной отрасли (показатель выбирается студентом).
23. Моделирование деятельности строительной отрасли (показатель выбирается студентом).

Описание задания/проекта. Согласно выбранной теме выполняется эконометрическое исследование по следующей схеме.

1. Формулируются конкретные гипотезы, подлежащие теоретическому обоснованию или эмпирической проверке. Объясняется, в чем заключается актуальность данных гипотез с научной точки зрения. При этом необходимо обратить внимание на то, что целью исследования должно быть объяснение экономических явлений. Здесь же следует охарактеризовать контекст исследования с точки зрения проблем экономической или социальной политики, связанных с темой работы. Дать краткий обзор альтернативных точек зрения и/или предложений для решения этих проблем. Объяснить, каким образом результаты расчетов могут быть использованы при оценке существующих предложений, расчете параметров экономической политики, внесению поправок в законодательство и т.п.

Рекомендуется описать и оценить результаты исследований по выбранной теме и известные подходы к ее изучению. Нельзя ни в коем случае ограничиваться только перечнем авторов. В ситуации модификации известной теоретической модели, описывается ее формальная структура. Необходимо обсудить количественные результаты, полученные другими исследователями (по другим регионам, странам и т.п.), объяснить, чем отличается предлагаемый подход, какие результаты рассчитывает получить автор. Обзор литературы тесно связан с постановкой задачи исследования.

2. Подробно описываются источники, структура, методы расчета используемых в анализе переменных. Должны быть указаны достоинства и недостатки используемой в эмпирическом анализе выборочной совокупности. В случае следования (построения) какой-либо теоретической модели необходимо описать математически ее основные параметры, остановиться на связи между моделью и данными, объяснить, в какой мере она отвечает на вопросы, поставленные в первой части работы.

3. Представляется формулировка эконометрической модели, описываются методы расчета зависимых и независимых переменных на основе имеющихся данных и обоснование их включения в модель с точки зрения экономической теории. Проводится анализ описательных статистик. Представляются таблично и графически оформленные согласно правилам результаты эконометрических расчетов, обосновывается на основе соответствующих статистических критериев адекватность построенной модели/моделей. Даются возможные способы интерпретации полученных результатов исследования в свете экономической теории и их практическая значимость. Объясняется в какой мере подтверждаются/опровергаются гипотезы исследования (из первой части). В библиографическом списке указываются основные источники, на которые были сделаны ссылки.

Отчет оформляется согласно требований ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

## Критерии оценивания:

### Максимальный балл – 14.

11,8-14,0 балла выставляется, если изложенный материал фактически верен, цели и задачи соответствуют поставленным; обучающийся демонстрирует наличие глубоких исчерпывающих знаний в области изучаемого вопроса, грамотное и логически стройное изложение материала, широкое использование дополнительной литературы.

9,4-11,7 балла выставляется, если обучающийся демонстрирует наличие твердых и достаточно полных знаний в рамках поставленного вопроса; правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала; допускает отдельные логические и стилистические погрешности.

7,0-9,3 балла выставляется, если обучающийся демонстрирует наличие твердых знаний в рамках поставленного вопроса, изложение ответов с отдельными ошибками, исправленными после замечаний научного руководителя; правильные в целом действия по применению знаний на практике.

0-6,9 балла выставляется, если работа логически не закончена, цели не достигнуты, обучающийся не понимает сущности излагаемого материала, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные вопросы.

## Задания к лабораторным работам

### Задание к лабораторной работе №1.

#### Эконометрические модели и методы временных рядов

Используя файл данных example 3\_1.wfl  
(<https://cloud.mail.ru/public/r8ac/PCy9U6rzW>) и средства Calc Libre Office и Gretl:

- постройте автокорреляционную и частную автокорреляционную функции
- подберите модель тренда, обоснуйте ее выбор
- постройте квантиль-квантильный график остатков
- проверьте гипотезу о нормальном распределении остатков
- проверьте гипотезу об отсутствии автокорреляции остатков

Используя файл данных example 4\_1.wfl  
(<https://cloud.mail.ru/public/rmBs/TfT9ynJFH>) и средства Calc Libre Office и Gretl:

- оцените аддитивную и мультипликативную модели тренда и сезонности, выберите наилучшую из них;
- постройте модель тренда и сезонности с фиктивными переменными.

Май	59,6	62,3	65,2	64,7
Июнь	54,2	56,1	57,7	59,1
Июль	52,7	55,8	58,7	60,1
Август	52,9	58,2	60,4	61,7
Сентябрь	57,6	63,3	64,5	64,4
Октябрь	70,5	71,8	76,9	78,5
Ноябрь	78,4	80,8	83,4	82,5
Декабрь	85,7	87,5	90,2	92,8

### Задание к лабораторной работе №2.

#### Моделирование и оценка финансовых рисков

На сайте [www.rts.ru](http://www.rts.ru) имеется информация об итогах торгов акциями ОАО РАО ЕЭС

России (код EESR). Для данных о стоимости акций за последние шесть месяцев:

- получите доходности указанного актива,
- постройте графики ряда доходностей, АКФ, ЧАКФ,
- постройте графики квадратов доходностей и АКФ и ЧАКФ для квадратов доходностей.

- постройте адекватную модель для доходностей актива.

Сгенерируйте ряд длиной 500 наблюдений в соответствии с моделью  $ARCH(3)$ :  
 $\sigma_t^2 = 1 + 0,3u_{t-1}^2 + 0,25u_{t-2}^2 + 0,15u_{t-3}^2$ . По сгенерированному ряду оцените модель  $ARCH(3)$ . Сравните оценки с истинными параметрами модели. Сравните динамику оценки условной дисперсии и ее истинных значений. Постройте модель  $GARCH(1, 1)$ . Сделайте выводы об ее адекватности исходным данным.

### Задание к лабораторной работе №3. Моделирование цен на финансовые активы

#### Описание файлов данных

Следующие файлы данных содержат 120 помесечных наблюдений с января 1978 по декабрь 1987 года по следующим 17 компаниям:

Нефтедобывающие:

MOBIL <https://cloud.mail.ru/public/NZVD/UqYYL2ajp>

TEXACO <https://cloud.mail.ru/public/WK5f/tUnXU5Tmf>.

Производство компьютеров:

IBM <https://cloud.mail.ru/public/9BXE/DAnnHzQwR>,

DEC <https://cloud.mail.ru/public/vcae/X1DtEtJsx>,

DATGEN <https://cloud.mail.ru/public/KwjC/uZ353vFys>.

Электроэнергетика:

CONED <https://cloud.mail.ru/public/bR1d/8zGdByq6G>,

PSNH <https://cloud.mail.ru/public/VXBJ/vqWhjN6Dx>.

Лесная промышленность:

WEYER <https://cloud.mail.ru/public/Lgak/pYjX2sFff>,

BOISE <https://cloud.mail.ru/public/ZtBR/yiP8UDEls>.

Электронная промышленность:

MOTOR <https://cloud.mail.ru/public/n5wc/HhvWz7Pgz>,

TANDY <https://cloud.mail.ru/public/pCCu/BMjBBnHyd>.

Авиаперевозки:

PANAM <https://cloud.mail.ru/public/osdf/MT1kQJwdJ>,

DELTA <https://cloud.mail.ru/public/Mfks/pe69f6CRZ>.

Банки:

CONTIL <https://cloud.mail.ru/public/cpfk/2MZ24A2fy>,

CITICRP <https://cloud.mail.ru/public/S44j/C5Hags4BY>.

Продукты питания:

GERBER <https://cloud.mail.ru/public/P4gq/5A4G4Uh3E>,

GENMIL <https://cloud.mail.ru/public/pn8E/a3S41Bc8n>.

В файле MARKET <https://cloud.mail.ru/public/9DuT/cubAUqd17> содержатся данные о доходности рыночного портфеля,

в файле RKFREE <https://cloud.mail.ru/public/a4U3/7RF1o779G> - данные о доходности безрискового актива – 30 дневных US облигаций.

В некоторых файлах некоторые ряды данных имеют другие, отличные от указанного периоды наблюдений:

APM <https://cloud.mail.ru/public/xwVS/WWHhwmE1e>, с декабря 1977 по декабрь 1987 (121 наблюдение);

EVENTS <https://cloud.mail.ru/public/Ub2C/HefWwkixS>, с января 1976 по декабрь 1985;

GOLD <https://cloud.mail.ru/public/r8n7/UWNs2jeJ3>, с января 1976 по декабрь 1985.

Каждый файл данных содержит месячные доходности финансовых активов.

Файл APM содержит дополнительные данные для построения регрессии по Ross' Arbitrage Pricing Model. Переменные с декабря 1977 по декабрь 1987:

POIL - (\$) номинальная цена за баррель нефти,

FRBIND – индекс промышленного производства, 1972=100, ряд скорректирован на сезонность;

CPI – индекс потребительских цен, (1967=100).

Файл EVENTS содержит данные с января 1976 по декабрь 1985 гг. Переменные:

DATE – дата, первые две цифры – год, следующие две – месяц;

GPU - коммунальное хозяйство;

DOW - химическая компания Dow;

DUPONT - компания DuPont;

MARK76 - рыночная доходность;

RKFR76 – безрисковая доходность;

DATE1 – формат даты, как у переменной DATE, но только 69 наблюдений с 1/76 по 9/81.

Файл GOLD содержит ряды данных с января 1976 по декабрь 1985. Переменные:

GOLD - % изменения цен на золото в течение месяца;

MARK76 - рыночная доходность;

RKFR76 - безрисковая доходность.

**Упражнение 1.** Начало работы с данными, вычисление описательных статистик

**а)** Используя данные из файла MARKET, постройте график доходностей для последних 36 месяцев.

**б)** Далее, используя данные из market и RKFREE, получите переменные премии за риск ( $r_p - r_f$ ) для любой компании по вашему выбору и рыночной премии ( $r_m - r_f$ ). Вычислите средние значения  $r_p$ ,  $r_m$ ,  $r_f$ ,  $r_p - r_f$ ,  $r_m - r_f$ . Отметим, что доходности являются месячными. Для перевода средних месячных доходностей в годовые можно воспользоваться формулой  $r_{год} = (1 + \bar{r})^{12} - 1$ , где  $\bar{r}$  – средняя месячная доходность. Вычислите годовые доходности для  $r_p$ ,  $r_m$ ,  $r_f$ ,  $r_p - r_f$ ,  $r_m - r_f$ . Полученные значения правдоподобны?

**в)** Постройте графики премии за риск для выбранной компании и для рынка за 36 месяцев с января 1985 года по декабрь 1987 года. Какие выводы вы можете сделать? Как вы думаете,  $\beta$ -показатель компании больше или меньше единицы? Почему?

**г)** Вычислите дисперсию и стандартное отклонение для доходности компании и рынка для периода в 36 месяцев. Вычислите коэффициент парной корреляции  $\rho_{jm}$ .

Вычислите  $\beta$  для компании с учетом формулы  $\rho_{jm} = \beta_j \frac{\hat{\sigma}_m}{\hat{\sigma}_j}$ . Совпадают ли значение  $\beta$  с

ожидаемым в п. в ?

**Упражнение 2.** Оценка  $\beta$  методом наименьших квадратов (МНК)

Из списка отраслей выберите компанию с относительно высоким уровнем риска и компанию с относительно маленьким уровнем риска. Компании должны принадлежать разным отраслям. Разделите вашу выборку на первую половину (январь 1978 – декабрь

1982) и вторую половину (январь 1983 – декабрь 1987) и выберите одну из них, с которой будете работать.

а) Используя Gretl, выбранные 60 наблюдений, и уравнение  $r_j - r_f = \alpha_j + \beta_j (r_m - r_f) + \varepsilon_j$ , оцените параметры уравнения МНК для каждой из фирм двух отраслей экономики. Оценки  $\beta$  соответствуют вашим ожиданиям и интуиции? Поясните.

б) Для одной из компаний постройте графики фактической премии за риск и полученной по модели, а также график ошибок модели. Какие промежутки времени или даты соответствуют большим значениям ошибки?

в) Для каждой из компаний проверьте гипотезу  $\alpha=0$  против альтернативы  $\alpha \neq 0$  на 95%-ом уровне значимости (прил. 3). Отклонение этой гипотезы говорит о не соответствии CAPM (Capital Asset Pricing Model) реальности? Почему?

г) Для каждой из компаний постройте 95%-й доверительный интервал для  $\beta$  (прил. 3). Проверьте гипотезу о том, что риск компании совпадает со средним уровнем риска на рынке, т.е.  $\beta=1$ , против альтернативы  $\beta \neq 1$ . Вы нашли что-то необычное?

д) Для каждой из компаний вычислите долю рыночного, недиверсифицируемого риска. У.Шарп считает типичным значение этой доли в 30%. Ваши вычисления соответствуют утверждению У.Шарпа?

е) В вашей выборке высокие значения оценки  $\hat{\beta}$  соответствуют высоким значениям  $R^2$ ? Прокомментируйте ваш случай.

### Упражнение 3. Специальный случай с золотом

а) Используя данные из файла GOLD с января 1976 по декабрь 1979 и CAPM, сгенерируйте переменные премий за риск для золота и рынка и оцените значение  $\beta$  для золота. Вычислите 95%-й доверительный интервал для  $\beta$  (прил. 3). Ваши оценки соответствуют здравому смыслу? Почему возможности такого актива могут быть привлекательны для инвестора, желающего снизить риск путем диверсификации? Что можно сказать о предполагаемой доходности такого актива?

б) Оцените  $\beta$  для GOLD, используя данные с января 1980 по декабрь 1985 гг. Вычислите 95% доверительный интервал для  $\beta$  (прил. 3). Каковы изменения? Прокомментируйте возможные факторы спроса и предложения, приводящие к изменению значения  $\beta$ .

### Упражнение 4. Обратная регрессия

а) Используя данные с января 1983 по декабрь 1987 из файла DELTA, а также данные для  $r_m$  из файла MARKET и для  $r_f$  из файла RKFREE, постройте переменные премии за риск для Delta Airlines  $Y_t$  и для рынка в целом  $X_t$ . Предположим, что вместо «корректной» CAPM  $Y_t = \alpha + \beta X_t + \varepsilon_t$  специфицирована «некорректная» обратная регрессия  $X_t = \delta + \gamma Y_t + v_t$ . Покажите, что  $\delta = -\alpha/\beta$ ,  $\gamma = 1/\beta$  и  $v_t = (-1/\beta)\varepsilon_t$ .

б) Оцените параметры в уравнении  $X_t = \delta + \gamma Y_t + v_t$ . Обозначим найденные оценки для  $\delta$  и  $\gamma$  как  $d$  и  $g$ . Каково значение  $R^2$ ? Для приемлемого уровня значимости проверьте гипотезу о равенстве нулю  $\gamma$ . Найдите оценки  $\beta$  и  $\alpha$  как  $b_x = 1/g$  и  $a_x = -d/g$ .

в) Оцените параметры корректного уравнения  $Y_t = \alpha + \beta X_t + \varepsilon_t$ . Обозначим найденные оценки  $b_y$  и  $a_y$  для  $\beta$  и  $\alpha$  соответственно. Каково значение  $R^2$ ? Для приемлемого уровня значимости проверьте гипотезу о равенстве нулю  $\beta$ .

г) Какую из оценок следует предпочесть  $b_x$  или  $b_y$ ?

### Упражнение 5. Использование CAPM для создания портфелей



Из списка выберите две компании с относительно высоким уровнем риска и две компании с относительно маленьким уровнем риска. Компании должны принадлежать разным отраслям.

*а)* Вычислите стандартное отклонение и среднее для доходностей каждой из выбранных компаний с января 1983 по декабрь 1987 гг. Результаты совпадают с вашими ожиданиями? Почему? В какую из компаний вы советуете инвестировать?

*б)* Сконструируйте три альтернативных портфеля (1 миллион долларов всего). Портфель 1: 50% в компании с низким уровнем риска и 50% в компании с высоким уровнем риска. Портфель 2: 50% в каждой из компаний с низким уровнем риска. Портфель 3: 50% в каждой из компаний с высоким уровнем риска. Вычислите коэффициент корреляции между доходностью компаний в каждом из трех портфелей. Прокомментируйте значения и дайте интерпретацию этих корреляций. Для каждого из трех портфелей вычислите среднее и стандартное отклонение доходностей для рассматриваемого периода времени. Есть какие-нибудь сюрпризы?

*в)* Какой из трех портфелей более оправдан с точки зрения снижения несистематического риска инвестиций? Почему?

*г)* Оцените CAPM для каждого из трех портфелей. Проверьте гипотезу  $\beta=1$ . Какой из портфелей имеет меньшую долю несистематического риска?

*д)* Для портфеля 1 сравните  $R^2$  из регрессии в п. *г* с  $R^2$  для отдельных регрессий для этих двух компаний. Вы ожидаете, что  $R^2$  из портфельного уравнения будет больше, чем из отдельных уравнений? Почему? Проинтерпретируйте результаты.

#### **Упражнение 6.** Оценка стабильности $\beta$

Выберите две отрасли.

*а)* Разделите выборку на две части: первая с января 1978 по декабрь 1982, вторая с января 1983 по декабрь 1987. Используя CAPM и приемлемый уровень значимости, протестируйте гипотезу, что для каждой компании параметры  $\alpha$  и  $\beta$  одинаковы для двух частей выборки, т.е. параметры постоянны для каждой их компаний по времени.

(Воспользуйтесь тестом Чоу, для этого используйте регрессию по всей выборке с фиктивной переменной для второй части выборки и переменными взаимодействия с фиктивной переменной).

*б)* Для каждой отрасли проверьте гипотезу о том, что параметры  $\alpha$  и  $\beta$  одинаковы для всех фирм в отрасли с января 1978 по декабрь 1987 гг.

*в)* Для каждой отрасли проверьте гипотезу о том, что параметры  $\alpha$  и  $\beta$  одинаковы для всех фирм в отрасли и совпадают со значениями в обеих временных интервалах с января 1978 по декабрь 1982 и с января 1983 по декабрь 1987 гг. Что вы можете сказать об устойчивости параметров между компаниями и в течение времени?

#### **Упражнение 7.** Нарушение предположений МНК

*а)* Для любой из фирм постройте уравнение CAPM. Проверьте гипотезу о гомоскедастичности дисперсии остатков регрессии. Прокомментируйте результаты.

*б)* Для любой из фирм постройте уравнение CAPM. Проверьте гипотезу об автокоррелированности остатков регрессии с помощью теста Дарбина-Уотсона (прил. 1). Переоцените модель, воспользовавшись процедурой Хилдрета-Лу или Кохрейна-Оркатта. Прокомментируйте полученные результаты.

*в)* Для любой из фирм постройте уравнение CAPM. Получите остатки регрессии. Проверьте гипотезу о нормальном распределении этих остатков, воспользовавшись критерием Колмогорова-Смирнова. Сделайте выводы.

#### **Упражнение 8.** Некоторые случаи при оценке CAPM

Два случая: 1) эффект аварии на атомной электростанции, произошедшей в 28 марта 1979 г., на доходность активов General Public Utilities, которой принадлежал завод. 2)

эффект войн покупателей DuPont и Dow Chemical в июне-августе 1981 г. в попытке завладеть компанией Conoco. Данные находятся в файле EVENTS.

*а)* Постройте переменные для премии за риск для компаний GPU, DUPONT и DOW и рынка в целом с января 1976 по декабрь 1985 гг. и для CONOCO с января 1976 по сентябрь 1981 гг. Вычислите математические ожидания доходностей.

*б)* Оцените на основе CAPM  $\alpha$  и  $\beta$  для General Public Utilities для периода времени с января 1976 по декабрь 1985 г., но исключив из выборки наблюдение для апреля 1979 г. На основе полученной регрессии вычислите прогнозируемое для апреля 1979 года значение премии за риск и ошибку прогноза. Как вы проинтерпретируете полученный результат?

*в)* Постройте фиктивную переменную с именем TMIDUM, которая равна 1 только для апреля 1979 г. и нулю для всех остальных месяцев. Включите эту переменную в модель CAPM в качестве объясняющей и получите оценки МНК. Сравните значение оценки коэффициента при переменной TMIDUM со значением ошибки из п. *б* для апреля 1979 г. Сравните оценки коэффициентов  $\beta$  для этих двух регрессий. Почему они равны? Протестируйте гипотезу о равенстве нулю коэффициента при переменной TMIDUM. Катастрофа оказалась значимым событием?

*г)* Используя CAPM и как можно более длинный период времени, оцените  $\alpha$  и  $\beta$  для трех компаний DuPont (покупатель), Dow Chemical (неудачник), Conoco (цель покупки) с учетом того, что для Conoco данные оканчиваются в сентябре 1981 г. Для каждой компании вычислите среднее значение ошибок регрессии для месяцев июня, июля, августа и сентября 1981 г.

*д)* Постройте фиктивные переменные для DuPont, Dow Chemical и Conoco, которые равны 1 для июня, июля, августа и сентября 1981 г. и равны 0 для остальных месяцев. Используя CAPM, оцените расширенную регрессию для января 1976-декабря 1985 гг. для DuPont и Dow Chemical и январь 1976 – сентябрь 1981 гг. для Conoco, включив фиктивные переменные. Сравните оценки коэффициентов при этих переменных с ошибками, полученными для каждого из месяцев в п. *г*. Сравните значения  $\beta$ . Прокомментируйте результаты. Как вы можете проинтерпретировать знаки оцененных коэффициентов, в частности, кто из держателей акций выиграл, а кто проиграл? Проверьте для всех компаний гипотезу о равенстве нулю коэффициентов при фиктивных переменных.

#### **Задание к лабораторной работе №4.**

#### **Стационарность финансовых временных рядов**

Используя доступные в сети Интернет источники информации сформируйте финансовый временной ряд, например ряд денежного агрегата M2.

- проверьте ряд на стационарность, используя тест Дики-Фуллера.
- проверьте ряд на стационарность, используя тест KPSS.

Сгенерируйте в Gretl временной ряд, подчиняющийся авторегрессии первого порядка с коэффициентом 0,99. Проверьте полученный ряд на стационарность с помощью различных тестов.

#### **Задание к лабораторной работе №5.**

#### **Причинность финансовых временных рядов**

Имеются данные о потребительских расходах  $C$  и доходах  $Y$  в США в млрд. долл., очищенные от сезонности.

Нарисуйте график потребления и доходов. Что можно сказать об этих рядах по графикам?

Создайте первые разности логарифмов для обоих рядов. Нарисуйте график и сделайте выводы.

Предположим, что существует структурная зависимость между потреблением и доходами. А именно, потребление  $C$  зависит от текущих доходов и, вследствие привычек, от лагов потребления:

$$C_t = a_1 + a_2 Y_t + a_3 C_{t-1}.$$

В свою очередь, текущие доходы зависят от лагов доходов (из-за инерции) и от лагов потребления (по принципу мультипликатора):

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 Y_{t-1} + \beta_3 C_{t-1}.$$

Оцените параметры структурной формы модели при помощи МНК по исходным данным. Затем проделайте то же самое используя преобразованные данные из пункта 1.2 (разности логарифмов). Объясните, имеют ли два полученных набора оценок одинаковый смысл. Какие оценки предпочтительнее и почему?

Перепишите модель в приведенной форме. Укажите взаимосвязь между коэффициентами структурной и приведенной форм. Оцените приведенную форму модели по исходным данным и по преобразованным данным. Какие оценки предпочтительнее и почему?

Добавьте еще по одному лагу в оба уравнения приведенной формы. Оцените коэффициенты по исходным данным и по преобразованным данным и проведите тесты причинности по Грейнджеру. Что можно сказать о направлении причинности по полученным результатам?

Проверьте ряды на наличие единичных корней, используя тест Дики-Фуллера.

Примените к исходным данным и к логарифмам исходных данных метод Йохансена, используя в модели 4 лага разностей.

### **Задание к лабораторной работе №6.**

#### **Векторные авторегрессии**

1. Сгенерируйте в Gretl временной ряд, подчиняющийся авторегрессии первого порядка с коэффициентом 0,99. Проверьте полученный ряд на стационарность с помощью различных тестов.

2. Выберите один из драгоценных металлов на финансовом рынке. Сформируйте файл данных с доходностью выбранного металла и факторами, влияющими по вашему мнению на его доходность. Постройте самостоятельно векторную авторегрессионную модель. Оформите результаты в виде отчета.

#### **Критерии оценивания:**

#### **Задание к лабораторным работам №1-2 и 4-6**

#### **Максимальная оценка по каждой работе - 7 баллов**

5,9 – 7,0 балла выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет;

4,7 – 5,8 балла выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; материал изложен четко; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;

3,5-4,6 балла выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности; обучающийся может испытывать некоторые затруднения в формулировке суждений;

0-3,4 балла выставляется, если работа не выполнена или выполнена не в полном объеме; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская грубые

ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.

### **Задание к лабораторной работе №3**

#### **Максимальная оценка - 15 баллов**

12,6 – 15,0 балла выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет;

10,1 – 12,5 балла выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; материал изложен четко; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;

7,5-10,0 балла выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности; обучающийся может испытывать некоторые затруднения в формулировке суждений;

0-7,4 балла выставляется, если работа не выполнена или выполнена не в полном объеме; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. В задании – 2 теоретических вопроса и 2 задачи.

Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- лабораторные занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются теоретические вопросы эконометрического моделирования и практические примеры реализации методов, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям.

При подготовке к лабораторным занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

В процессе подготовки к практическим и лабораторным занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и лабораторных занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом опроса. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему лабораторному занятию по всем, обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.