

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.01.2022 11:58:50

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb44f0c2161d92acae0ak8e27b53cbe1e2dbd7c78

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



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе
Н.Г. Кузнецов
«01» июня 2018 г.

Рабочая программа дисциплины
Эконометрика

по профессионально-образовательной программе направление 01.03.02
"Прикладная математика и информатика" профиль 01.03.02.01
"Математическое и информационное обеспечение финансово-экономической
деятельности"

Квалификация

Бакалавр

Ростов-на-Дону
2018 г.

Статистики, эконометрики и оценки рисков

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	РПД	уп	РПД
	Лекции	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	121	121	121	121
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	144	144	144	144

ОСНОВАНИЕ

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №228)

Рабочая программа составлена

по профессионально-образовательной программе направление 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" профиль 01.03.02.01 "Математическое и информационное обеспечение финансово-экономической деятельности"

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 27.03.2018 протокол № 10.

Программу составил (и): к.э.н., доцент, Герасимова И.А. И.А. Герасимова 23.05.18

Зав. кафедрой д.э.н., профессор Ниворожкина Л.И. Л.И. Ниворожкина 23.05.18

Методическим советом направления к.ф.-м.н., доцент, Карасев Д.Н. Д.Н. Карасев 24.05.18

Отделом образовательных программ и планирования
учебного процесса Торопова Т.В. Т.В. Торопова 30.05.18

Проректором по учебно-методической
работе Джуха В.М. В.М. Джуха 31.05.18

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Отдел образовательных программ и планирования учебного процесса Торопова Т.В. _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры

Статистики, эконометрики и оценки рисков

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

Программу составил (и): *к.э.н., доцент, Герасимова И.А.* _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Отдел образовательных программ и планирования учебного процесса Торопова Т.В. _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры

Статистики, эконометрики и оценки рисков

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

Программу составил (и): *к.э.н., доцент, Герасимова И.А.* _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Отдел образовательных программ и планирования учебного процесса Торопова Т.В. _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры

Статистики, эконометрики и оценки рисков

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

Программу составил (и): *к.э.н., доцент, Герасимова И.А.* _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Отдел образовательных программ и планирования учебного процесса Торопова Т.В. _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

Статистики, эконометрики и оценки рисков

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

Программу составил (и): *к.э.н., доцент, Герасимова И.А.* _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цели освоения дисциплины: усвоение обучающимися эконометрических методов и выработка у обучающихся навыков их применения в анализе, моделировании и прогнозировании социально-экономических явлений и процессов.
1.2	Задачи: обучающиеся должны научиться строить стандартные теоретические и эконометрические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализировать и интерпретировать полученные результаты. Обучающиеся должны научиться осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для построения эконометрических моделей. Обучающиеся должны овладеть инструментальными средствами обработки экономических данных, анализом результатов расчетов и обоснованием полученных выводов. Обучающиеся должны научиться методам эконометрического моделирования и прогнозирования явлений и процессов и возможностям их реализации на основе современного статистического программного обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Необходимыми условиями для успешного освоения дисциплины являются навыки, знания и умения, полученные в результате изучения дисциплин: Математический анализ
2.1.2	Экономическая теория
2.1.3	Информатика
2.1.4	Математическое моделирование в условиях неопределенности
2.1.5	Математические методы финансового анализа
2.1.6	Математический анализ
2.1.7	Микроэкономическая статистика
2.1.8	Математические методы и модели микроэкономики
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Эконометрическое моделирование
2.2.2	Преддипломная
2.2.3	Математические методы инвестиционного анализа

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1:	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
Знать:	подходы к моделированию различных типов данных; возможности современных методов эконометрического анализа и информационных технологий в области эконометрики; возможные ограничения применения эконометрических методов.
Уметь:	применять эконометрические методы и использовать современное программное обеспечение для решения экономико-статистических и эконометрических задач.
Владеть:	методами сбора и анализа необходимой статистической информации; основными методами и приемами статистического анализа и прогнозирования на основе построенной эконометрической модели.
ПК-3:	способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности
Знать:	возможности использования модуля "Анализ данных" MS Excel и эконометрического пакета EViews для обработки данных, корреляционно-регрессионного анализа, эконометрического моделирования и прогнозирования; подходы к моделированию различных типов данных; особенности построения регрессионных моделей с одним уравнением, моделей временных рядов, систем одновременных уравнений.
Уметь:	осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; использовать современное программное обеспечение для решения эконометрических задач и интерпретировать результаты эконометрического моделирования.
Владеть:	

средствами модуля "Анализ данных" MS Excel и эконометрического пакета EViews для обработки, анализа экономических данных, эконометрического моделирования и прогнозирования; прикладными эконометрическими методами анализа данных; современными пакетами прикладных эконометрических программ.

ПК-4: способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности

Знать:

особенности построения регрессионных моделей с одним уравнением, моделей временных рядов, систем одновременных уравнений; стандартные теоретические и эконометрические модели, методы их оценивания и содержательной интерпретации полученных результатов.

Уметь:

определять конечные цели моделирования и набор участвующих в модели факторов, выбирать общий вид модели (состав и форму входящих в нее связей), собирать необходимую статистическую информацию, проводить статистический анализ модели (статистическое оценивание неизвестных параметров модели), сопоставлять реальные и модельные данные, проверяя адекватность модели и точность модельных данных; оценивать основные эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать результаты эконометрического моделирования; прогнозировать на основе эконометрических моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений на микро- и макроуровне

Владеть:

инструментальными средствами оценивания стандартных эконометрических моделей, методами и приемами анализа и содержательной интерпретации полученных результатов; методами сбора и анализа необходимой статистической информации; основными методами и приемами статистического анализа и прогнозирования на основе построенной эконометрической модели; прикладными эконометрическими методами анализа данных; современными пакетами прикладных эконометрических программ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интре пакт.	Примечание
	Раздел 1. «Регрессионный анализ»						
1.1	Тема «Предмет и задачи курса». Определение эконометрики. Эконометрика и экономическая теория. Эконометрика и статистика. Эконометрика и экономико-математические методы. Области применения эконометрических моделей. Методологические вопросы построения эконометрических моделей: обзор используемых методов. /Ср/	5	10	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л3.4 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

1.2	<p>Тема «Парная корреляция и регрессия».</p> <p>Понятие о функциональной, статистической и корреляционной связях. Основные задачи прикладного корреляционно-регрессионного анализа. Оценка степени тесноты связи между количественными переменными. Линейные коэффициент ковариации, линейный коэффициент корреляции Пирсона. Коэффициент детерминации. Их интерпретация. Проверка значимости коэффициента корреляции. Модель парной линейной регрессии. Уравнение парной линейной регрессии, интерпретация оценок параметров модели. Метод наименьших квадратов и условия его применения для оценок параметров модели парной линейной регрессии. Проверка значимости уравнения регрессии в целом: F-критерий Фишера. Проверка значимости оценок параметров модели регрессии: t - критерий Стьюдента. Расчет границ доверительных интервалов параметров модели регрессии. Прогноз по уравнению регрессии. /Лек/</p>	5	2	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л3.2 Л3.4 Э8 Э9 Э10 Э11	0	
1.3	<p>Тема «Парная корреляция и регрессия».</p> <p>Оценка степени тесноты связи между количественными переменными. Расчет коэффициентов ковариации, корреляции Пирсона, детерминации. Их интерпретация. Проверка значимости коэффициента корреляции. Оценка параметров модели парной линейной регрессии. Их интерпретация. Проверка значимости уравнения регрессии в целом: F-критерий Фишера. Проверка значимости оценок параметров модели регрессии: t - критерий Стьюдента. Расчет границ доверительных интервалов параметров модели регрессии. Прогноз по уравнению регрессии. /Пр/</p>	5	4	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л3.1 Л3.2 Л3.5 Э6 Э7 Э8	4	

1.4	<p>Тема «Парная корреляция и регрессия».</p> <p>Определение направления и степени тесноты связи между количественными переменными. Коэффициент ковариации. Показатели корреляции: линейный коэффициент корреляции, индекс корреляции, теоретическое корреляционное отношение.</p> <p>Применение метода наименьших квадратов для оценки параметров модели парной линейной регрессии.</p> <p>Расчет коэффициентов корреляции и детерминации.</p> <p>Парная линейная регрессия.</p> <p>Интерпретация оценок параметров модели парной линейной регрессии.</p> <p>Расчет стандартной ошибки уравнения регрессии.</p> <p>Проверка статистической значимости коэффициента корреляции, оценок параметров модели и модели регрессии в целом с помощью t - критерия Стьюдента и F - критерия Фишера.</p> <p>Парная корреляция и регрессия в MS Excel и Eviews. /Ср/</p>	5	10	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л3.4 Л3.5 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.5	<p>Тема «Множественная корреляция и регрессия».</p> <p>Расчет и интерпретация парных и частных коэффициентов корреляции.</p> <p>Оценка параметров модели множественной линейной регрессии с помощью метода наименьших квадратов. Их интерпретация.</p> <p>Расчет стандартизованных коэффициентов регрессии, их интерпретация. Расчет и интерпретация множественных коэффициентов корреляции и детерминации. Оценка качества модели множественной регрессии: F – критерий Фишера, t - критерий Стьюдента.</p> <p>Методы обнаружения и устранения мультиколлинеарности. Расчет фактора инфляции вариации. /Лаб/</p>	5	4	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л3.1 Л3.2 Л3.5 Э6 Э7 Э8	4	

1.6	<p>Тема «Множественная корреляция и регрессия».</p> <p>Понятие о множественной регрессии. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). Оценка параметров модели множественной линейной регрессии с помощью метода наименьших квадратов. Стандартизованные коэффициенты регрессии, их интерпретация. Парные и частные коэффициенты корреляции. Множественный коэффициент корреляции и множественный коэффициент детерминации. Оценка качества модели множественной регрессии: F – критерий Фишера, t - критерий Стьюдента.</p> <p>Мультиколлинеарность: причины и последствия. Методы обнаружения и устранения мультиколлинеарности. MS Excel и EVIEWS для оценки параметров модели множественной линейной регрессии. /Ср/</p>	5	5	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л3.4 Л3.5 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
1.7	<p>Тема «Спецификация переменных в уравнениях регрессии»</p> <p>Эконометрические модели: общая характеристика, различия статистического и эконометрического подхода к моделированию.</p> <p>Спецификация переменных в уравнениях регрессии. Ошибки спецификации. Моделирование: влияние отсутствия переменной, которая должна быть включена; влияние включения в модель переменной, которая не должна быть включена. Замещающие переменные.</p> <p>Гетероскедастичность: причины и последствия. Методы обнаружения и устранения гетероскедастичности. Тест Голдфелда-Квандта, тест Уайта.</p> <p>Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Обобщенный метод наименьших квадратов.</p> <p>Автокорреляция: причины и последствия. Методы обнаружения и устранения гетероскедастичности. Критерий Дарбина-Уотсона.</p> <p>Фиктивные переменные: общий случай. Множественные совокупности фиктивных переменных. Фиктивные переменные для коэффициентов наклона. Тест Чоу.</p> <p>Использование MS Excel и EViews для спецификации уравнения регрессии. /Ср/</p>	5	10	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л3.4 Л3.5 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

1.8	Тема «Нелинейные модели регрессии» Выбор типа математической функции при построении уравнения регрессии. Регрессионные модели, нелинейные по переменным. Регрессионные модели, нелинейные по параметрам. Нелинейные регрессионные модели. Теоретическое корреляционное отношение. Оценивание нелинейных моделей. Приведение нелинейных моделей к линейному виду. Интерпретация оценок параметров нелинейных моделей. Выбор наилучшей модели. Метод максимального правдоподобия. MS Excel и EVIEWS для оценки параметров нелинейных моделей регрессии. /Ср/	5	18	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.7 Л3.4 Л3.5 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
Раздел 2. «Модели временных рядов. Системы эконометрических уравнений»							
2.1	Тема «Временные ряды в эконометрических исследованиях». Специфика временных рядов как источника данных в эконометрическом моделировании. Основные модели временных рядов. Примеры финансовых временных рядов. /Ср/	5	10	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Л3.4 Л3.5 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
2.2	Тема «Модели тренда». Основные модели тренда. Выбор модели тренда. Интерпретация оценок параметров основных моделей тренда. Прогнозирование по модели тренда. /Лек/	5	2	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л3.2 Л3.4 Э6 Э10 Э11	0	
2.3	Тема «Модели тренда». Основные модели тренда. Выбор модели тренда. Интерпретация оценок параметров основных моделей тренда. Прогнозирование по модели тренда. Особенности изучения взаимосвязанных временных рядов. Автокорреляция рядов динамики и методы ее устранения. Критерий Дарбина-Уотсона. Метод последовательных разностей. Интерпретация оценок параметров модели тренда, построенной по первым и вторым разностям. Метод отклонения уровней ряда от основной тенденции. Метод включения фактора времени. /Пр/	5	2	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Л3.4 Л3.5 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	2	
2.4	Тема 2.3 «Модели тренда и сезонности». Аддитивная и мультипликативная модели тренда и сезонности. Выбор модели. Выявление сезонной и трендовой составляющих моделей тренда и сезонности. Оценка качества моделей тренда и сезонности. Прогнозирование по моделям тренда и сезонности. /Ср/	5	30	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Л3.4 Л3.5 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	

2.5	<p>Темы и вопросы, определяемые преподавателем с учетом интересов студента</p> <p>Примерные темы рефератов:</p> <p>1. Одномерное нормальное распределение и связанные с ним хи-квадрат распределение, распределения Стьюдента и Снедекора-Фишера, их основные свойства.</p> <p>2. Статистическое оценивание. Точечные оценки. Линейность, несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Принцип максимального правдоподобия.</p> <p>3. Статистические выводы и проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень доверия и проверка значимости. Интервальные оценки, доверительный интервал. Критерии Неймана-Пирсона, Найквиста-Михайлова, Колмогорова-Смирнова.</p> <p>4. Разложение суммы квадратов отклонений. Дисперсионный анализ. Степень соответствия линии регрессии имеющимся данным. Коэффициент детерминации и его свойства.</p> <p>5. Классическая линейная регрессия для случая одной объясняющей переменной. Статистические характеристики (математическое ожидание, дисперсия и ковариация) оценок параметров. Теорема Гаусса-Маркова.</p> <p>6. Предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и его следствия. Доверительные интервалы оценок параметров и проверка гипотез об их значимости. Проверка адекватности регрессии. Прогнозирование по регрессионной модели и его точность.</p> <p>7. Методология эконометрического исследования на примере линейной регрессии для случая одной объясняющей переменной. Особенности представления результатов регрессионного анализа в одном из основных эконометрических пакетов.</p> <p>8. Особенности регрессии, проходящей через начало координат (без свободного члена). Влияние изменения масштаба измерения переменных на коэффициенты регрессии.</p> <p>9. Метод максимального правдоподобия. Сравнение оценок МНК и метода максимального правдоподобия при нормальном распределении ошибок в классической линейной регрессии.</p> <p>10. Множественная линейная регрессия. Матричная запись эконометрической модели и оценок МНК. Коэффициент множественной детерминации, скорректированный на число степеней свободы.</p> <p>11. Многомерное нормальное</p>	5	28	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л3.4 Л3.5 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	
-----	---	---	----	-----------------	--	---	--

<p>распределение и его плотность распределения. Математическое ожидание и ковариационная матрица линейного преобразования многомерного нормально распределенного вектора. Распределение некоторых квадратичных форм от многомерного нормально распределенного вектора.</p> <p>12. Проверка значимости коэффициентов и адекватности модели в множественной линейной регрессии. Построение доверительных интервалов и областей для коэффициентов регрессии. Прогнозирование в модели множественной линейной регрессии, вероятностные характеристики прогноза.</p> <p>13. Функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели. Лог-линейная регрессия, как модель с постоянной эластичностью. Модель с постоянными темпами роста (полулогарифмическая модель). Функциональные преобразования при построении кривых Филлипса и Энгеля. Полиномиальная регрессия.</p> <p>14. Фиктивные (dummy) переменные в модели множественной линейной регрессии. Проверка структурных изменений и сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных. Анализ сезонности. Динамизация коэффициентов линейной регрессии.</p> <p>15. Проверка общей линейной гипотезы о коэффициентах множественной линейной регрессии. Регрессия с ограничениями на параметры.</p> <p>16. Понятие об автокорреляции остатков. Экономические причины автокорреляции остатков. Тест серий. Статистика Дарбина-Уотсона. Обобщенный метод наименьших квадратов для оценки регрессии при наличии автокорреляции. Процедура Кокрена-Оркатта. Двухшаговая процедура Дарбина.</p> <p>17. Регрессионные динамические модели. Авторегрессия и модель с распределенными лагами. Адаптивные ожидания.</p> <p>18. Гетероскедастичность. Последствия гетероскедастичности для оценок МНК. Признаки присутствия гетероскедастичности. Тесты Бройша-Пагана, Голфелда-Квандта, Глейзера, Спирмена.</p> <p>19. Взвешенный метод наименьших квадратов. Выбор "наилучшей" модели. Ошибка спецификации модели. Пропущенные и излишние переменные.</p> <p>20. Мультиколлинеарность данные и последствия этого для оценок параметров регрессионной модели. Идеальная и практическая мультиколлинеарность (квазимультиколлинеарность).</p>							
---	--	--	--	--	--	--	--

	Показатели степени мультиколлинеарности. Вспомогательные регрессии. Методы борьбы с мультиколлинеарностью /Ср/						
2.6	/Экзамен/	5	9	ОПК-1 ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э6 Э10 Э11	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Определение эконометрики. Эконометрика и экономическая теория. Эконометрика и статистика. Эконометрика и экономико-математические методы.
2. Основные группы эконометрических моделей.
3. Типы данных. Этапы эконометрического моделирования.
4. Уравнение регрессии, его смысл и назначение. Интерпретация параметров модели парной линейной регрессии.
5. Простейшие модели регрессии. Выбор типа математической функции при построении модели регрессии.
6. Использование метода наименьших квадратов для оценок параметров модели парной линейной регрессии.
7. Условия теоремы Гаусса-Маркова.
8. Корреляция и ковариация. Коэффициенты ковариации, корреляции, детерминации. Их интерпретация.
9. Частные коэффициенты корреляции. Их интерпретация.
10. Точечные и интервальные оценки коэффициента корреляции в генеральной совокупности.
11. Проверка статистической значимости оценок параметров модели регрессии: t - критерий Стьюдента.
12. Точечные и интервальные оценки параметров модели регрессии.
13. Проверка статистической значимости уравнения регрессии в целом: F - критерий Фишера.
14. Модель множественной линейной регрессии. Интерпретация параметров модели множественной линейной регрессии.
15. Точечный и интервальный прогноз индивидуального значения зависимой переменной.
16. Точечный и интервальный прогноз среднего значения зависимой переменной.
17. Множественная регрессия в терминах матричной алгебры.
18. Мультиколлинеарность. Причины и последствия мультиколлинеарности.
19. Способы обнаружения и устранения мультиколлинеарности.
20. Спецификация модели регрессии. «Длинная» и «короткая» регрессии. Тесты Акейке и Шварца.
21. Гетероскедастичность. Причины и последствия гетероскедастичности.
22. Способы обнаружения и устранения гетероскедастичности.
23. Стандартизованные коэффициенты регрессии, их интерпретация. Коэффициенты эластичности, их интерпретация.
24. Множественный коэффициент корреляции и множественный коэффициент детерминации. Исправленный коэффициент детерминации.
25. Применение F – критерия Фишера и t - критерия Стьюдента для проверки значимости оценок модели множественной регрессии.
26. Фиктивные переменные. Их назначение. Интерпретация параметров модели с фиктивными переменными.
27. Автокорреляция. Причины и последствия автокорреляции.
28. Способы обнаружения и устранения автокорреляции.
29. Нелинейная регрессия. Модели регрессии, нелинейные по переменным и по параметрам.
30. Временные ряды, их виды, основные показатели временных рядов. Виды колеблемости уровней временных рядов.
31. Простейшие модели тренда. Выбор модели тренда. Первые и вторые разности.
32. Модели тренда и сезонности. Аддитивные и мультипликативные модели тренда и сезонности.
33. Виды систем эконометрических уравнений. Независимые системы. Рекурсивные системы. Системы одновременных (совместных) уравнений.
34. Структурная и приведенная формы эконометрической модели. Проблемы идентификации.
35. Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов, общая схема алгоритма расчетов.
36. Модель Кейнса (статистическая и динамическая формы).

5.2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Структура и содержание фонда оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Елисеева И. И.	Эконометрика: учеб. для бакалавриата и	М.: Юрайт, 2016	60
Л1.2	Айвазян С. А., Мхитарян В. С.	Прикладная статистика и основы эконометрики: Учеб. пособие	М.: ЮНИТИ, 1998	44
Л1.3	Кремер Н. Ш., Путько Б. А., Кремер Н. Ш.	Эконометрика: учеб. для вузов	М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008	295
Л1.4	Магнус Я. Р., Катгышев П. К., Пересецкий А. А.	Эконометрика: Начальный курс: Учеб. пособие	М.: Дело, 1998	87
Л1.5	Балдин К. В., Быстров О. Ф., Соколов М. М.	Эконометрика: учебное пособие	Москва: Юнити-Дана, 2015	www.biblioclub.ru -неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Пересецкий А. А.	Эконометрические методы в дистанционном анализе деятельности российских банков	М.: Издат. дом Высш. шк. экономики, 2012	20
Л2.2	Арженовский 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
Л2.3	Айвазян С. А., Иванова С. С.	Эконометрика: учеб. пособие для вузов	М.: Маркет ДС, 2007	100
Л2.4	Арженовский С. В., Молчанов И. Н.	Статистические методы прогнозирования: Учеб. пособие	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ "РИНХ", 2001	42
Л2.5	Елисеева И. И.	Практикум по эконометрике: учеб. пособие для вузов	М.: Финансы и статистика, 2007	96
Л2.6	Мхитарян В. С.	Эконометрика: учеб. для вузов	М.: Проспект, 2008	31
Л2.7	Путько Б. А., Кремер Н. Ш., Кремер Н. Ш.	Эконометрика: учебник	Москва: Юнити-Дана, 2012	www.biblioclub.ru -неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Арженовский С. В.	Эконометрика финансовых рынков: метод. указания по изучению дисциплины	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ (РИНХ), 2015	95
Л3.2	Иващенко Ю. И., Полякова Е. М.	Регрессионный анализ: учеб. пособие	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ (РИНХ), 2016	64
Л3.3	Молчанов И. Н., Герасимова И. А.	Компьютерный практикум по начальному курсу эконометрики (реализация на EVIEWS)	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ "РИНХ", 2001	50
Л3.4		Эконометрика: Метод. рекомендации по изучению курса	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ "РИНХ", 2001	10
Л3.5		Эконометрика: Метод. указания по выполнению контрольной работы	Ростов н/Д: Изд-во РГЭУ "РИНХ", 2001	20

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Базы данных Федеральной службы государственной статистики. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/
Э2	Статистика Центрального банка Российской Федерации. http://www.cbr.ru/statistics/
Э3	Россия в цифрах – 2017. http://www.gks.ru/bgd/regl/b17_11/Main.htm
Э4	Российский статистический ежегодник – 2017. http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1135087342078
Э5	Статистическое обозрение -2017. http://www.gks.ru/bgd/regl/b17_06/Main.htm

Э6	Эконометрика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, Н.А. Брызгалов и др. ; под ред. В.Б. Уткина. - 2-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 562 с. : ил. - Библиогр.: с. 473-477. - ISBN 978-5-394-02145 -9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452991
Э7	Журнал «Прикладная эконометрика». Электронный ресурс http://www.applieconometrics.ru/
Э8	Квантиль. Международный эконометрический журнал. [Электронный ресурс]. - URL: http://quantile.ru/
Э9	Eviews. Эконометрический пакет Eviews. http://www.eviews.com/home.html
Э10	Носко, В.П. Эконометрика : учебник / В.П. Носко ; Российская академия народного хозяйства и государственной
Э11	Носко, В.П. Эконометрика : учебник / В.П. Носко ; Российская академия народного хозяйства и государственной

6.3. Перечень программного обеспечения

6.3.1	MS Excel
6.3.2	EViews 6.0
6.4 Перечень информационных справочных систем	
6.4.1	ИПС «Консультант +»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в Интернет.
-----	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Приложение 1
к рабочей программе

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

Рассмотрено и одобрено на заседании
кафедры Статистики, эконометрики и
оценки рисков.

Протокол № 9 от «23» мая 2018 г.

Зав. кафедрой



Ниворожкина Л.И.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Эконометрика

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль (специализация)
01.03.02.01 Математическое и информационное обеспечение финансово-
экономической деятельности

Уровень образования
бакалавриат

Составитель:

к.э.н., доцент



Герасимова И.А.

Ростов-на-Дону, 2018

Оглавление

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы..... 3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 3
3. 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..... 7
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 65

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования представлен в п. 3. «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины.

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

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>			
ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
<i>ОПК-1 Способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанные с прикладной математикой и информатикой</i>			
Знать: подходы к моделированию различных типов данных; возможности современных методов эконометрического анализа и информативных технологий в области эконометрики; возможные ограничения применения эконометрических методов.	Изучение лекций и учебной литературы; подготовка практическим лабораторным заданиям	Полнота и содержательность ответа; умение приводить пример; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие ответов материалам лекции и учебной литературе; сведениям из информативных ресурсов Интернет	О – опрос (О 1-9; 40-42), С – собеседование (С 1-9; 40-42), Т – тест (Т 1-8; 34-35), Р – реферат (Р 1-20)
Уметь: применять эконометрические методы и использовать современное программное обеспечение для решения экономико-статистических и эконометрических задач.	Решение разноуровневых задач, в том числе с использованием баз различных современных информативно-коммуникационных технологий информационных ресурсов, анализа и интерпретации полученных результатов.	Полнота и содержательность решений; умение отстаивать свою позицию; обращение к базам данных; целенаправленность поиска и отбора информации.	ЛР – лабораторная работа (ЛР 1-9), Т – тест (Т 1-8; 34-35), О – опрос (О 10-39; 43-48), С – собеседование (С 10-39; 43-48), З – задания (З 1-14)
Владеть: методами сбора и анализа необходимой статистической информации; основными методами и приемами статистического анализа и прогнозирования на основе построения эконометрической модели.	Решение разноуровневых задач, в том числе с использованием баз различных современных информативно-коммуникационных технологий	Полнота и содержательность решений; глубина анализа; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; отчет о степени владения возможными инструментарными средствами.	ЛР – лабораторная работа (ЛР 1-9), З – задания (З 1-14)

информационных ресурсов, анализ и интерпретация полученных результатов.	Использование ППП для обработки и анализа данных	
---	--	--

Профессиональные компетенции (ПК)

ПК-3 Способностью критически пересматривать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности

<p>Знать:</p> <p>возможности использования модуля "Анализ данных" MS Excel и эконометрического пакета EViews для обработки данных, корреляционно-регрессионного анализа, эконометрического моделирования и прогнозирования; подходы к моделированию различных типов данных; особенности построения регрессионных моделей с одним уравнением, моделей временных рядов, моделей одновременных систем уравнений</p>	<p>Изучение лекций и учебной литературы; подготовка практических лабораторных занятий</p>	<p>Полнота и содержательность ответа; умение приводить пример; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие ответов материалам лекции и учебной литературе; сведениям из информационных ресурсов Интернет; обоснованность выбора инструментальных средств</p>	<p>ЛР – лабораторная работа (ЛР 1-9), 3 – задача (З 1-14)</p>
<p>Уметь:</p> <p>выбор оптимальных средств обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы; использовать современное программное обеспечение для эконометрических задач и интерпретировать результаты эконометрического моделирования.</p>	<p>Решение разнородных задач, в том числе с использованием баз данных, современных информационно-коммуникационных технологий и глобальных информационных ресурсов, анализ и интерпретация полученных результатов.</p> <p>Использование ППП для обработки и анализа данных</p>	<p>Полнота и содержательность решения с соблюдением необходимой последовательности и самостоятельность расчетов; рациональность выбора данных, степень обоснованности выбора инструментальных средств; правильность и точность полученных результатов; качество анализа и интерпретации полученных результатов; качество оформления.</p>	<p>ЛР – лабораторная работа (ЛР 1-9), Т – тест (Т 9-33; 36-38), О – опрос (О 10-39; 43-48), С – собеседование (С 10-39; 43-48), 3 – задача (З 1-14)</p>
<p>Владеть:</p> <p>средствами модуля "Анализ данных" MS Excel и эконометрического пакета EViews для обработки, анализа экономических данных, эконометрического моделирования и прогнозирования; прикладными эконометрическими методами анализа данных;</p>	<p>Решение разнородных задач, в том числе с использованием баз данных, современных информационно-коммуникационных технологий и глобальных информационных ресурсов, анализ и интерпретация полученных результатов.</p>	<p>Полнота и содержательность решения с соблюдением необходимой последовательности и самостоятельность расчетов; рациональность выбора данных, степень обоснованности выбора инструментальных средств; правильность и точность полученных результатов; качество анализа и интерпретации полученных результатов</p>	<p>ЛР – лабораторная работа (ЛР 1-9), 3 – задача (З 1-14)</p>

современными прикладных эконометрических программ.	интерпретация полученных результатов. Использование ППП для обработки и анализа данных	результатов и выводов; качество оформления.	
--	--	---	--

ПК-4 Способностью способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности

<p>Знать:</p> <p>особенности построения регрессионных моделей с одним уравнением; моделей временных рядов, систем одновременных уравнений; стандартные теоретические и эконометрические модели; методы их оценивания и содержательной интерпретации полученных результатов.</p>	<p>Изучение лекций и учебной литературы; подготовка практических лабораторных занятий</p>	<p>Полнота и содержательность ответа; умение приводить пример; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие ответов материалам лекции и учебной литературе; сведениям из информационных ресурсов Интернет</p>	<p>ЛР – лабораторная работа (ЛР 1-9), Т – тест (Т 9-33; 36-38), О – опрос (О 10-39; 43-48), С – собеседование (С 10-39; 43-48), Р – реферат (Р 1-20)</p>
<p>Уметь:</p> <p>определять конечные цели моделирования и набор участвующих в модели факторов; выбирать общий вид модели (состав и форму входящих в нее связей); собирать необходимое статистическое информативное, проводить статистический анализ модели (статистическое оценивание неизвестных параметров модели), сопоставлять реальные и модельные данные; проверять адекватность модели и точность модельных данных; оценивать основные эконометрические модели; анализировать содержательно интерпретировать результаты эконометрического моделирования; прогнозировать на основе эконометрических моделей поведение экономических агентов, развитие экономики и тенденций на макроуровне.</p>	<p>Решение разнородных задач, в том числе с использованием баз данных, современных информационно-коммуникационных технологий и глобальных информационных ресурсов, анализ и интерпретация полученных результатов.</p>	<p>Полнота и содержательность решения с соблюдением необходимой последовательности и самостоятельность расчетов; рациональность выбора данных, степень обоснованности выбора инструментальных средств; правильность и точность полученных результатов; качество анализа и интерпретации полученных результатов.</p>	<p>ЛР – лабораторная работа (ЛР 1-9), Т – тест (Т 9-33; 36-38), О – опрос (О 10-39; 43-48), С – собеседование (С 10-39; 43-48), 3 – задача (З 1-14)</p>

Вклады: инструментальными средствами оценивания стандартных эконометрических моделей, методами приемами анализа содержательной интерпретации полученных результатов; методами сбора и анализа необходимой статистической информации; основными методами и приемами прогнозирования на основе построенной эконометрической модели; прикладными эконометрическими методами анализа данных; современными пакетами прикладных эконометрических программ.	Решение ранжированных задач, в том числе с использованием различных баз данных, современных информационно- коммуникационных технологий и глобальных информационных ресурсов, анализа интерпретации полученных результатов.	Полнота и содержательность решения с соблюдением необходимой последовательности расчетов; самостоятельность выбора данных, и рациональность степень обоснованности инструментальных средств; правильность и точность полученных результатов; качество анализа и интерпретации полученных результатов и выводов; качество оформления.	ЛР – лабораторная работа (ЛР 1-9), Т – тест (Т 9-33; 36-38), О – опрос (О 10-39; 43-48), С – собеседование (С 10-39; 43-48), З – задача (З 1-14)
--	--	--	--

2.2 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»)

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

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

Кафедра Статистики, эконометрики и оценки рисков

Вопросы к экзамену

по дисциплине *Эконометрика*

1. Определение эконометрики.
2. Эконометрика и экономическая теория. Эконометрика и статистика. Эконометрика и экономико-математические методы.
3. Области применения эконометрических моделей.
4. Методологические вопросы построения эконометрических моделей: обзор используемых методов.
5. Понятие о функциональной, статистической и корреляционной связях. Основные задачи прикладного корреляционно-регрессионного анализа.
6. Уравнение регрессии, его смысл и назначение. Выбор типа математической функции при построении уравнения регрессии.
7. Парная регрессия. Метод наименьших квадратов и условия его применения для определения параметров уравнения парной регрессии.
8. Нелинейные модели регрессии и их линеаризация.
9. Оценка степени тесноты связи между количественными переменными. Коэффициент ковариации. Показатели корреляции: линейный коэффициент корреляции, индекс корреляции, теоретическое корреляционное отношение. Коэффициент детерминации.
10. Стандартная ошибка уравнения регрессии.
11. Оценка статистической значимости показателей корреляции, параметров уравнения регрессии, уравнения регрессии в целом; t - критерий Стьюдента, F - критерий Фишера.
12. Понятие о множественной регрессии. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛМР). Определение параметров уравнения множественной регрессии методом наименьших квадратов.
13. Стандартизованные коэффициенты регрессии, их интерпретация.
14. Парные и частные коэффициенты корреляции.
15. Множественный коэффициент корреляции и множественный коэффициент детерминации. Оценка надежности показателей корреляции.
16. Оценка качества модели множественной регрессии: F – критерий Фишера, t - критерий Стьюдента.
17. Мультиколлинеарность. Методы устранения мультиколлинеарности.
18. Эконометрические модели: общая характеристика, различия статистического и эконометрического подхода к моделированию.

19. Спецификация переменных в уравнениях регрессии. Ошибки спецификации.
20. Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Обобщенный метод наименьших квадратов.
21. Проблема гетероскедастичности. Автокорреляция.
22. Анализ линейной модели множественной регрессии при гетероскедастичности и автокорреляции.
23. Фиктивные переменные: общий случай. Множественные совокупности фиктивных переменных. Фиктивные переменные для коэффициентов наклона. Тест Чоу.
24. Моделирование: влияние отсутствия переменной, которая должна быть включена; влияние включения в модель переменной, которая не должна быть включена. Замещающие переменные.

Составитель _____ Герасимова И.А.
(подпись)
« ____ » _____ 20 г.

Экзамениционные билеты
по дисциплине *Эконометрика*

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

Кафедра Статистики, эконометрики и оценки рисков
ЭКЗАМЕНОЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине «Эконометрика»

1. Частные коэффициенты корреляции. Их интерпретация.
2. Спецификация модели регрессии. «Длинная» и «короткая» регрессии. Тесты Акаике и Шварца.

Задача 1

По выборочным данным рассчитаны описательные статистики и оценки параметров модели парной регрессии:

$$\bar{y} = 2,4, \quad \bar{x} = 3,6, \quad \sigma_y = 1,07, \quad \sigma_x = 1,51, \quad n = 10.$$

$$\hat{y}_i = 0,176 + 0,618x_i$$

$$(0,491) \quad (0,128)$$

В скобках – стандартные ошибки.

- а) Вычислите значение t -критерия Стюдента для b_1 . Можете ли Вы утверждать, что он статистически значим на 5%-ном уровне?
- б) Вычислите коэффициент вариации для x и y , дайте оценку характера вариации.

Задача 2

Коэффициент регрессии $b_1 = 51,66$, стандартная ошибка $S_{b_1} = 7,35$, а двустороннее значение t из таблицы Стюдента для $n-2$ степеней свободы на доверительном уровне 95% равно 2,120.

Постройте 95% доверительный интервал для β_1 . Сформулируйте утверждение о доверительном интервале.

Заведующий кафедрой, д.э.н., проф. Ниворожкина Л.И.
Экзамениатор, к.э.н., доцент Герасимова И.А..

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

Кафедра Статистики, эконометрики и оценки рисков

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2
по дисциплине «Эконометрика»

1. Определение эконометрики. Эконометрика и экономическая теория. Эконометрика и статистика. Эконометрика и экономико-математические методы.
2. Стандартизованные коэффициенты регрессии, их интерпретация. Коэффициенты эластичности, их интерпретация.

Задача 1

Анализ зависимости дохода от количества часов, затраченного руководством фирмы на разработку проектов, привел к следующему уравнению:

$$\text{Доход} = -\$957 + \$85 \cdot \text{количество часов.}$$

- а) В соответствии с оценкой зависимости укажите, каким был бы доход (или убытки), если бы на планирование вообще не тратилось время?
- б) Насколько в среднем увеличиваются доходы от проектов при увеличении затраченного на планирование времени на 10 часов?
- в) Найдите точку самокупельности, представляющую собой количество часов, при которых оцениваемая величина дохода равна нулю.

Задача 2

При построении уравнения множественной регрессии по 20 наблюдениям получены следующие данные:

Переменные	Парные коэффициенты корреляции
Y	$r_{Y,X2} = -0,116$
X1	$r_{X1,X2} = 0,84$
X2	$r_{Y,X2} = -0,21$

- а) Проверьте значимость парного коэффициента корреляции между объясняющими переменными.
- б) Рассчитайте частные коэффициенты корреляции.
- в) Сделайте вывод относительно наличия мультиколлинеарности.

Заведующий кафедрой, д.э.н., проф. Ниворожкина Л.И.

Экзаменатор, к.э.н., доцент Герасимова И.А.

10

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

Кафедра Статистики, эконометрики и оценки рисков

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3
по дисциплине «Эконометрика»

1. Простейшие модели регрессии. Выбор типа математической функции при построении модели регрессии.
2. Автокорреляция. Причины и последствия автокорреляции.

Задача 1

По выборочным данным рассчитаны коэффициент детерминации и оценки параметров модели парной регрессии:

$$\bar{y} = 2,4, \bar{x} = 3,6, R^2 = 0,717.$$

$$\hat{y} = b_0 + 0,618x;$$

- а) Определите значение b_0 .
- б) Определите значение коэффициента корреляции r между x и y и его знак.

Задача 2

Зависимость уровня дохода (y) (тыс. руб.) от пола (x) описывается следующим уравнением:

$$\hat{y} = 2,0 + 0,3x.$$

$x = 0$, если работник – женщина,
 $x = 1$, если работник – мужчина.

$$R^2 = 0,24, n = 18.$$

- а) Дайте интерпретацию оценок параметров модели.
- б) Какая часть вариации дохода объясняется полом работников? Какая часть объясняется действием других факторов?
- в) Проверьте значимость уравнения регрессии.

Заведующий кафедрой, д.э.н., проф. Ниворожкина Л.И.

Экзаменатор, к.э.н., доцент Герасимова И.А.

11

Кафедра Статистики, эконометрики и оценки рисков

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4
по дисциплине «Эконометрика»

1. Точечные и интервальные оценки параметров модели регрессии.
2. Простейшие модели тренда. Выбор модели тренда. Первые и вторые разности.

Задача 1

По выборочным данным рассчитаны оценки модели парной регрессии:

$$SSR = 7,782, SSE = 2,618.$$

$$\hat{y}_i = 0,176 + 0,618x_i$$

а) Вычислите значение R^2 .

б) Определите значение коэффициента корреляции r между x и y и его знак.

Задача 2

При построении уравнения множественной регрессии по 20 наблюдениям получены следующие данные:

Переменные	Парные коэффициенты корреляции
Y	$r_{Y,X1} = -0,116$
X_1	$r_{X1,X2} = 0,84$
X_2	$r_{X2,Y} = -0,21$

а) Проверьте значимость парного коэффициента корреляции между объясняющими переменными.

б) Рассчитайте частные коэффициенты корреляции.

в) Сделайте вывод относительно наличия мультиколлинеарности.

Заведующий кафедрой, д.э.н., проф.

Ниворожкина Л.И.

Экзаменатор, к.э.н., доцент

Герасимова И.А.

Кафедра Статистики, эконометрики и оценки рисков

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5
по дисциплине «Эконометрика»

1. Модель множественной линейной регрессии. Интерпретация параметров модели множественной линейной регрессии.
2. Мультиколлинеарность. Причины и последствия мультиколлинеарности.

Задача 1

Зависимость объема продаж от численности населения на соответствующей территории, определяется следующим уравнением:

$$\text{Ожидаемый объем продаж} = \$1\,371\,744 + \$0,23675045 \cdot \text{численность населения}.$$

$$R^2 = 0,37.$$

а) Дайте интерпретацию коэффициента регрессии.

б) Какая часть вариации объема продаж объясняется численностью населения? Какая часть объясняется действием других факторов?

Задача 2

Зависимость уровня дохода (y) (тыс. руб.) от пола (x) описывается следующим уравнением:

$$\hat{y} = 3,0 + 0,2x.$$

$x = 0$, если работник – женщина,
 $x = 1$, если работник – мужчина.

$$R^2 = 0,24, n = 18.$$

а) Дайте интерпретацию оценок параметров модели.

б) Какая часть вариации дохода объясняется полом работников? Какая часть объясняется действием других факторов?

в) Проверьте значимость уравнения регрессии.

Заведующий кафедрой, д.э.н., проф.

Ниворожкина Л.И.

Экзаменатор, к.э.н., доцент

Герасимова И.А.

Кафедра Статистики, эконометрики и оценки рисков

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6
по дисциплине «Эконометрика»

1. Условия теоремы Гаусса-Маркова.
2. Фиктивные переменные: общий случай. Множественные совокупности фиктивных переменных. Фиктивные переменные для коэффициентов наклона. Тест Чоу.

Задача 1

По выборочным данным рассчитаны: $SSR = 7,782$, $SSE = 2,618$, $n = 10$.
$$\hat{y}_j = 0,176 + 0,618x_j$$

- а) Вычислите значение R^2 .
- б) Проверьте значимость уравнения регрессии.

Задача 2

На основе поквартальных данных за несколько лет построена мультипликативная модель временного ряда.
Скорректированные значения сезонной компоненты:

I квартал	0,9	III квартал	1,1
II квартал	1,3	IV квартал	???

Уравнение тренда $T = 6,3 + 0,3t$ (t изменяется от 1 до 12).

- а) Определите значение сезонной компоненты за IV квартал.
- б) Вычислите точечные прогнозы на I и II кварталы следующего года.

Заведующий кафедрой, д.э.н., проф.

Ниворожкина Л.И.

Экзаменатор, к.э.н., доцент

Грасимова И.А.

Кафедра Статистики, эконометрики и оценки рисков

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7
по дисциплине «Эконометрика»

1. Использование метода наименьших квадратов для оценок параметров модели парной линейной регрессии.
2. Применение F – критерия Фишера и t - критерия Стьюдента для проверки значимости оценок модели множественной регрессии.

Задача 1

Специалист по сельскому хозяйству полагает, что потребление говядины в регионах (y) в тоннах в год зависит от цены говядины (x_1) рублей за килограмм, цены свинины (x_2) рублей за килограмм, цены курятины (x_3) рублей за килограмм и среднедушевых денежных доходов (x_4). Следующая регрессионная модель получена на основе выборки из 30 регионов:

$$\log y = -0,024 - 0,529 \log x_1 + 0,217 \log x_2 + 0,193 \log x_3 + 0,0416 \log x_4$$
$$(0,168) \quad (0,103) \quad (0,106) \quad (0,163)$$

$$R^2 = 0,683$$

- а) Интерпретируйте коэффициент при $\log x_1$.
- б) Проверьте на 1% уровне значимости нулевую гипотезу о том, что коэффициент при $\log x_4$ в генеральной совокупности равен нулю.

Задача 2

При оценке параметров модели регрессии по 17 наблюдениям получены следующие данные:

$$\hat{y} = 68,236 - 2,3x.$$

Коэффициент корреляции между e^2 и \hat{y}_x составил 0,8.

- а) Дайте интерпретацию оценок параметров модели.
- б) На 5% уровне значимости сделайте вывод о наличии гетероскедастичности.

Заведующий кафедрой, д.э.н., проф.

Ниворожкина Л.И.

Экзаменатор, к.э.н., доцент

Грасимова И.А.

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

Кафедра Статистики, эконометрики и оценки рисков

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8
по дисциплине «Эконометрика»

1. Точечные и интервальные оценки коэффициента корреляции в генеральной совокупности.
2. Спецификация переменных в уравнениях регрессии. Ошибки спецификации.

Задача 1

Проверить гипотезу о равенстве нулю параметра уравнения регрессии
 $H_0: \beta_1 = 0$
 $\hat{y} = b_0 + b_1 x$, где $b_1 = 1,7$, $n = 8$, $S_x = 0,62$, $\sigma_x = 0,75$.
Уровень значимости α принять равным 0,01.

Задача 2

На основе поквартальных данных за несколько лет построена аддитивная модель временного ряда.

Скорректированные значения сезонной компоненты:

I квартал	-0,2	III квартал	0,35
II квартал	0,4	IV квартал	0,25

Уравнение тренда $T = 42,8 - 0,1t$ (t изменяется от 1 до 16).

- а) Определите значение сезонной компоненты за IV квартал.
- б) Вычислите точечные прогнозы на I и II квартал следующего года

Заведующий кафедрой, д.э.н., проф.

Ниворожкина Д.И.

Экзаменатор, к.э.н., доцент

Г ерасимова И.А.

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется, если ответы обучающегося на оба теоретических вопроса фактически верны, проявлены глубокие исчерпывающие знания в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; успешно решены обе задачи, дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; изложено материала при ответе - грамотное и логически стройное; оценка «хорошо» выставляется, если при ответах на оба теоретических вопроса обучающимся проявлено наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, успешно решены обе задачи, дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; материал изложен четко, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности;
- оценка удовлетворительно выставляется, если при ответах на оба теоретических вопроса обучающимся проявлено наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, ответы изложены с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; ход решения задач в целом – правильный, допускаются незначительные погрешности в интерпретации полученных результатов, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;
- оценка неудовлетворительно выставляется, если при ответах на оба теоретических вопроса обучающимся допущены грубые ошибки, проявлено непонимание сущности излагаемого вопроса, не решены или не полностью решены задачи, ответы на дополнительные и направляющие вопросы - неуверенны и неточны.

Составитель:

К.э.н., доцент

(подпись)

Г ерасимова И.А.

« _____ » _____ 20 ____ г.

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

Кафедра Статистики, эконометрики и оценки рисков

Тесты письменные и/или компьютерные

по дисциплине *Эконометрика*

1. Банк тестов

1. Термин «эконометрика» был введен в научный оборот:
 - 1) - В. Парето
 - 2) - Р. Фришем
 - 3) - Дж. Кейнсом
 - 4) - Дж. Гукером
2. Эконометрика – это наука, которая на базе социально-экономической статистики, экономической теории и математико-статистического инструментария...
 - 1) - придает количественное выражение качественным зависимостям
 - 2) - придает качественное выражение количественным зависимостям
 - 3) - придает графическое выражение качественным зависимостям
3. Эконометрическая модель предполагает ... характер связи между переменными
 - 1) - стохастический (вероятностный)
 - 2) - случайный
 - 3) - детерминированный
 - 4) - несущественный
4. Пространственные данные в эконометрическом исследовании – это...
 - 1) - совокупность данных, собранных по однородным объектам в один и тот же период либо момент времени
 - 2) - совокупность данных, собранных по одному объекту в различные (как правило, последовательные) периоды времени
 - 3) - совокупность данных, собранных по однородным объектам в несколько последовательных периодов либо моментов времени
5. Случайная составляющая (ошибка) регрессионного уравнения обусловлена:
 - 1) - стохастическим характером зависимости между X и Y
 - 2) - функциональным характером зависимости между X и Y
 - 3) - детерминированным характером зависимости между X и Y
6. Все переменные в эконометрических моделях делятся на (выберите несколько правильных ответов):
 - 1) экзогенные;
 - 2) эндогенные;
 - 3) пространные;
 - 4) предопределенные;
7. Эконометрика получила свое развитие на стыке следующих наук (выберите несколько правильных ответов) :
 - 1) экономической теории;
 - 2) статистики;
 - 3) кибернетики;
 - 4) математики.
8. По уровню иерархии экономической системы, анализируемой при помощи

18

эконометрики, выделяют (выберите несколько правильных ответов):

- 1) мезоуровень;
- 2) макроуровень;
- 3) мезоуровень;
- 4) микроуровень.

При эконометрическом моделировании встречаются следующие типы данных (выберите несколько правильных ответов):

- 1) пространственные данные;
- 2) экзогенные данные;
- 3) временные ряды.

11. Парная регрессия – это:
 - 1) - односторонняя стохастическая зависимость
 - 2) - функциональная зависимость
 - 3) - двусторонняя стохастическая зависимость
 - 4) - детерминированная зависимость
12. Стандартная ошибка оценки уравнения регрессии – это:
 - 1) - мера вариации фактических значений зависимой переменной относительно среднего независимой переменной
 - 2) - мера вариации фактических значений зависимой переменной относительно среднего зависимой переменной
 - 3) - мера вариации фактических значений зависимой переменной относительно линии регрессии
13. Коэффициент детерминации – это:
 - 1) - доля вариации зависимой переменной, которая не объясняется зависимыми переменными в регрессионной модели
 - 2) - доля вариации результата, которая не объясняется независимыми переменными в регрессионной модели
 - 3) - доля вариации зависимой переменной, которая объясняется зависимыми переменными в регрессионной модели
 - 4) - доля вариации зависимой переменной, которая объясняется вариацией независимых переменных в регрессионной модели
14. Метод наименьших квадратов используется для ...
 - 1) - оценивания параметров регрессии
 - 2) - интерпретации параметров регрессии
 - 3) - определения формы регрессионной зависимости
15. В парной линейной регрессии $Y = b_0 + b_1 X + e$ параметром при независимой переменной уравнения регрессии является:
 - 1) b_0
 - 2) b_1
 - 3) Y
 - 4) X
16. В парной линейной регрессии $Y = b_0 + b_1 X + e$ зависимой переменной уравнения регрессии является:
 - 1) b_1
 - 2) b_0
 - 3) Y
 - 4) X
17. Значение коэффициента корреляции равно 0,81. Можно сделать вывод о том, что связь между результивными признаком и факторами является ...
 - 1) - достаточно тесной
 - 2) - не тесной
 - 3) - слабой
 - 4) - функциональной
18. После корреляции представляет собой...
 - 1) - матрицу частных коэффициентов корреляции
 - 2) - графическое представление расчетных данных в виде точек;
 - 3) - матрицу коэффициентов корреляции

19

4) - Графическое изображение реальных данных в виде точек на плоскости

19. Коэффициент парной регрессии интерпретируется:

- 1) в зависимости от экономического смысла задачи. Чаще всего отражает совокупное воздействие на Y неучитанных X -ом факторов;
- 2) как показатель изменения Y при изменении X на единицу измерения признака;
- 3) не имеет интерпретации.

20. Коэффициент детерминации может быть рассчитан как:

1) $R^2 = \frac{\text{остаточная сумма квадратов } S_E}{\text{общая сумма квадратов } S_T}$;

2) $R^2 = \frac{\text{сумма квадратов, объясняемая регрессией } S_E}{\text{остаточная сумма квадратов } S_E}$;

3) $R^2 = \frac{\text{сумма квадратов, объясняемая регрессией } S_E}{\text{остаточная сумма квадратов } S_R}$;

4) $R^2 = \frac{\text{сумма квадратов, объясняемая регрессией } S_E}{\text{общая сумма квадратов } S_R}$.

21. Для проверки качества оценивания регрессии необходимо рассчитать:

1) $\chi^2_{\text{мод.}} = \frac{\sum (f_0 - f_E - 0,5)^2}{f_E}$; 2) $t_{n-2} = \frac{b - \beta}{S_b}$; 3) $F_{\text{мод.}} = \frac{R^2}{(1 - R^2)/(n - 2)}$.

22. Относительно числа явлений (переменных), учитываемых в регрессии различают (выберите несколько правильных ответов):

- 1) простую (парную) регрессию;
- 2) сложную регрессию;
- 3) множественную регрессию;
- 4) единственную регрессию.

23. Найденная с помощью Метода Наименьших Квадратов линия регрессии:

- 1) максимизирует сумму квадратов отклонений e_i ;
- 2) минимизирует сумму квадратов отклонений e_i ;
- 3) оптимизирует сумму квадратов отклонений e_i .

24. Параметр b в модели парной регрессии может быть найден как:

1) $b = \frac{\sum [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$; 2) $b = \frac{\sum [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$; 3) $b = \frac{\sum [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sum (y_i - \bar{y})^2}$.

25. Для проверки значимости параметра уравнения β используется:

- 1) хи- квадрат;
- 2) F-критерий Фишера;
- 3) t-критерий Стьюдента.

26. Свободный член уравнения регрессии интерпретируется:

- 1) в зависимости от экономического смысла задачи. Чаще всего отражает совокупное воздействие на Y неучитанных X -ом факторов;
- 2) как показатель изменения Y при изменении X на единицу измерения признака;
- 3) не имеет интерпретации.

27. Параметр a в модели парной регрессии может быть найден как:

1) $a = (\bar{x} - b\bar{y})$; 2) $a = (b\bar{x} - \bar{y})$; 3) $a = (\bar{y} - b\bar{x})$; 4) $a = (b\bar{y} - \bar{x})$.

28. Сила корреляционной связи между двумя переменными в генеральной совокупности измеряется при помощи коэффициента корреляции, который изменяется в пределах:

- 1) от 0 до +1;
- 2) от -1 до 0;
- 3) от -1 до +1;
- 4) от -1 до +∞.

29. Вывод о значимости параметра уравнения β делается если:

- 1) $|t_{\text{мод.}}| > |t_{\text{крит.}}|$;
- 2) $|t_{\text{мод.}}| < |t_{\text{крит.}}|$;
- 3) $|t_{\text{мод.}}| = |t_{\text{крит.}}|$;
- 4) $|t_{\text{мод.}}| \geq |t_{\text{крит.}}|$.

30. Для проверки значимости уравнения регрессии используется:

- 1) хи-квадрат;
- 2) F-критерий Фишера;
- 3) t-критерий Стьюдента.

31. Стандартная ошибка оценки уравнения регрессии может быть рассчитана как:

1) $S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 2}}$; 2) $S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n - 2}}$; 3) $S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n - 2}}$.

32. Выборочный коэффициент корреляции (R) связан с коэффициентом детерминации (R^2) следующим образом:

1) $R = \sqrt{R^2} \cdot R^2$; 2) $R = \frac{1}{R^2}$; 3) $R = (R^2)^2$; 4) $R = \sqrt{R^2}$.

33. Для проверки значимости параметра уравнения β необходимо рассчитать:

1) $\chi^2_{\text{мод.}} = \frac{\sum (f_0 - f_E - 0,5)^2}{f_E}$; 2) $t_{n-2} = \frac{b - \beta}{S_b}$; 3) $F_{\text{мод.}} = \frac{R^2}{(1 - R^2)/(n - 2)}$.

34. Критерий Дарбина - Уотсона используется при выявлении:

- 1) мультиколлинеарности;
- 2) гомоскедастичности;
- 3) гетероскедастичности;
- 4) автокорреляции.

2. Инструкции по выполнению

На каждый тест дается 3-4 варианта ответов, один из которых – правильный. Необходимо выбрать правильный вариант ответа.

3. Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил не менее чем на 84% тестов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если удельный вес правильных ответов составил от 67 до 83% от общего числа тестов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если удельный вес правильных ответов составил от 50 до 66% от общего числа тестов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если удельный вес правильных ответов составил менее 50% от общего числа тестов.

Составитель:

К.Э.Н., доцент

(подпись)

Грависимова И.А.

« _____ » _____ 20 ____ г.

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

Кафедра Статистики, эконометрики и оценки рисков

Вопросы для устного опроса, собеседования

по дисциплине *Эконометрика*

1. Кем введен термин эконометрика?
2. Дайте определение эконометрика?
3. С какими науками связана эконометрика?
4. Назовите основные прикладные цели эконометрики.
5. Каковы уровни иерархии анализируемой экономической системы?
6. Сформулируйте фундаментальную концепцию эконометрики.
7. Каковы основные источники ошибок эконометрической модели?
8. Какие переменные присутствуют в эконометрических моделях?
9. Назовите основные этапы эконометрического моделирования.
10. Каковы наиболее распространенные в эконометрическом моделировании классы моделей?
11. Какие типы данных используются в эконометрическом моделировании?
12. Назовите виды взаимосвязей между экономическим явлениями.
13. Опишите модель парной линейной регрессии.
14. Какой по числу переменных и функциональной форме может быть регрессия?
15. Запишите и объясните уравнение регрессии.
16. Какими должны быть оценки модели регрессии?
17. Каким методом наиболее часто оценивают параметры модели регрессии?
18. Как найти оценки параметров модели парной регрессии?
19. Что такое стандартная ошибка уравнения регрессии?
20. Измерение вариации в уравнении регрессии.
21. Что показывает коэффициент детерминации?
22. Как найти интервал для прогноза оценки \hat{Y}_i и доверительный интервал генерального значения Y_{gen} ?
23. Как проверить значимость оценки коэффициента регрессии?
24. Как проверить качество оценивания регрессии?
25. Предположения модели множественной линейной регрессии.
26. Оценивание коэффициентов КЛММР методом наименьших квадратов.
27. Парная и частная корреляция в КЛММР
28. Множественный коэффициент корреляции и множественный коэффициент детерминации
29. Оценка качества модели множественной регрессии
30. Статистическая значимость коэффициентов регрессии
31. Что такое мультиколлинеарность?
32. Методы устранения мультиколлинеарности?
33. Спецификация уравнения регрессии и ошибки спецификации.
34. Обобщенный метод наименьших квадратов

35. Линейная модель множественной регрессии с гетеросkedастичными остатками
36. Линейная модель множественной регрессии с автокорреляцией остатков
37. Методы оценивания уравнения регрессии при наличии автокорреляции остатков.
38. Фиктивные переменные.
39. Тест Чоу.

Критерии оценки:

оценка «отлично» 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;

оценка «хорошо» 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;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если продемонстрированы твердые знания в объеме пройденного курса в соответствие с целями обучения, ответ содержит отдельные ошибки, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если ответы не связаны с вопросами, допущены грубые ошибки в ответе, продемонстрированы непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и навязанные вопросы.

Составитель:

К.Э.Н., доцент

(подпись)

Герасимова И.А.

« _____ » _____ 20 ____ г.

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

Кафедра Статистики, эконометрики и оценки рисков

Комплект задач

по дисциплине *Эконометрика*

Задачи репродуктивного уровня

Задача 1. По данным об индивидуальном потреблении и личных доходах в США:

Определите параметры уравнения парной линейной регрессии и дайте их интерпретацию. Запишите уравнение регрессии.

С вероятностью 0,95 проверьте значимость уравнения регрессии в целом и оценок параметров модели регрессии.

Расчитайте линейный коэффициент корреляции, поясните его смысло

Определите коэффициент детерминации и дайте его интерпретацию.

Расчитайте коэффициент эластичности и поясните его смысл.

Сделайте выводы.

Индивидуальное потребление и личные доходы (США, 1954-1965 гг.)

Год	Индивидуальное потребление, млрд. долл.	Личные доходы, млрд. долл.
1954	236	257
1955	254	275
1956	267	293
1957	281	309
1958	290	319
1959	311	337
1960	325	350
1961	335	364
1962	355	385
1963	375	405
1964	401	437
1965	431	469

Задача 2. Исследуется зависимость между стоимостью грузовой автомобильной перевозки Y (тыс. руб.), весом груза X_1 (тонн) и расстоянием X_2 (тыс.км) по 20 транспортным компаниям. Исходные данные приведены в таблице.

Оцените параметры множественной регрессии, дайте их интерпретацию, запишите уравнение в стандартized виде.

Расчитайте коэффициенты эластичности.

Y	X_1	X_2
51	16	74
35	16	18
2	1,1	2,55
16	7,5	33,0
74	26,0	11,5
18	2,0	14,0
33,0	20	25
13	2,0	21
11,0	3	3,5
2,80	17,0	3,4
24,0	9,0	4,5
1,1	2,55	1,7
2,4	1,55	0,6
2,3	1,4	2,1
1,3	0,35	1,65
2,9	0,75	0,6
0,9	2,5	2,2
0,95		

Таблица

Задача 3. Исследуется зависимость между выпуском Q (млн. \$) и затратами труда L (чел.) и капитала K (млн. \$) в металлургической промышленности по 27 американским компаниям. Исходные данные приведены в таблице.

Оцените параметры множественной регрессии, дайте их интерпретацию, запишите уравнение в стандартized виде.

Расчитайте коэффициенты эластичности.

Q	L	K	Q	L	K
657,29	162,31	279,99	1917,55	536,73	2109,34
935,93	214,43	542,50	9849,17	1564,83	13989,55
1110,65	186,44	721,51	1088,27	214,62	884,24
1200,89	245,83	1167,68	8095,63	1083,10	9119,70
1052,68	211,40	811,77	3175,39	521,74	5686,99
3406,02	690,61	4558,02	1653,38	304,85	1701,06
2427,89	452,79	3069,91	5159,31	835,69	5206,36
4257,46	714,20	5585,01	3378,40	284,00	3288,72
1625,19	320,54	1618,75	592,85	150,77	357,32
1272,05	253,17	1562,08	1601,98	259,91	2031,93
1004,45	236,44	662,04	2065,85	497,60	2492,98
598,87	140,73	875,37	2293,87	275,20	1711,74
853,10	145,04	1696,98	745,67	137,00	768,59
1165,63	240,27	1078,79			

Задачи реконструктивного уровня

Задача 4. По данным задачи 2 репродуктивного уровня расчитайте парные и частные коэффициенты корреляции.

Задача 5. По данным задачи 2 репродуктивного уровня проверить значимость уравнения регрессии.

Задача 6. По данным задачи 2 репродуктивного уровня проверить значимость коэффициентов регрессии.

Задачи творческого уровня

Задача 7. Изучается влияние стоимости основных и оборотных средств на величину валового дохода торговых предприятий г. Ростова-на-Дону. Для этого по 15 торговым предприятиям были получены следующие данные в млн. руб.:

Предприятие	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Валовой доход за год	29	47	83	46	52	39	71	21	33	68	95	57	43	92	34
Среднегодовая стоимость оборотных средств	9	14	26	14	17	12	23	8	10	21	30	18	13	29	11
Среднегодовая стоимость основных фондов	19	34	60	34	36	29	51	14	21	47	67	40	30	64	24

Подберите наилучшую по Вашему мнению модель регрессии, обоснуйте свой выбор.

Задача 8. Для исследования зависимости между стоимостью мужских рубашек (у.е.) и составом тканей, использовавшихся при их изготовлении, в магазине мужской одежды было отобрано 15 образцов.

Образец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Содержание натуральных волокон, %	70	65	30	40	35	45	50	95	85	90	85	80	65	75	50
Содержание полиэстера, %	25	25	50	40	60	43	40	2	7	5	10	10	27	15	31
Стоимость рубашки, у.е.	30	21	12	16	10	17	19	47	37	42	37	35	28	35	19

Подберите наилучшую по Вашему мнению модель регрессии, обоснуйте свой выбор.

Задача 9. Для изучения зависимости между производительностью труда, уровнем механизации работ и количеством рабочих, имеющих специальную подготовку, представлены следующие данные.

Предприятие	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	1	1
Код-во рабочих с проф. подготовкой, %	3	4	7	9	8	6	5	7	4	5	7	8	6	4	4
Коэффициент механизации работ, %	4	5	8	9	9	7	6	8	5	6	8	9	7	5	5
Производительность труда, шт.	2	3	4	6	5	4	3	4	2	3	5	5	4	3	0

Подберите наилучшую по Вашему мнению модель регрессии, обоснуйте свой выбор.

Задача 10. Медицинская компания провела обследования людей, имеющих лишний вес. В ходе обследования изучалась зависимость между величиной лишнего килограммов (X_1), возрастом пациентов (X_2) и среднесуточной калорийностью (X_3) питания. В таблице приведены результаты обследования за один год.

X_1	15	17	19	22	35	8	23	11	6	19	17	9	16	23	30
X_2	2,7	2,9	3,6	4,0	4,1	2,4	3,5	3,0	2,2	3,5	2,9	2,3	3,0	3,6	4,3

Подберите наилучшую по Вашему мнению модель регрессии, обоснуйте свой выбор.

Задача 11. Изучается зависимость между стоимостью номера, уровнем сервиса и удаленностью от моря в отелях на курортах Турции.

Название отеля	Классность отеля (количество звезд)	Удаленность от моря, метров	Стоимость одноместного номера, у.е.
Туана	2	800	35
Фортуна	3	700	40
Коринтия	4	800	60

Мираж	4	400	80
Амос	5	200	90
Посейдон	2	500	45
Мунатар	4	150	95
Атлантика	3	300	70
Викинги	2	500	55
Венэция	3	400	45
Олимпус	5	300	85
Лимра	4	600	75
Коллекция	2	900	30
Браво	2	300	40
Гавайи	3	200	70

Подберите наилучшую по Вашему мнению модель регрессии, обоснуйте свой выбор.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если задача решена полностью, в представленном решении обоснованно получены правильные ответы, проведен анализ, дана грамотная интерпретация полученных результатов, сделаны выводы.
Оценка «хорошо» выставляется, если задача решена полностью, но при анализе и интерпретации полученных результатов допущены незначительные ошибки, выводы – достаточно обоснованы, но неполны.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задача решена частично, анализ и интерпретация полученных результатов не вполне верны, выводы верны частично.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если решение неверно или отсутствует.

Составитель:

К.э.н., доцент

(подпись)

Герасимова И.А.

« _____ » _____ 20 ____ г.

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

Кафедра Статистики, эконометрики и оценки рисков

Темы рефератов

по дисциплине *Эконометрика*

1. Одномерное нормальное распределение и связанные с ним хи-квадрат распределение, распределения Стьюдента и Снедекора-Фишера, их основные свойства.
2. Статистическое оценивание. Точечные оценки. Линейность, несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Принцип максимального правдоподобия.
3. Статистические выводы и проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень доверия и проверка значимости. Интервальные оценки, доверительный интервал. Критерии Неймана-Пирсона, Найквиста-Михайлова, Колмогорова-Смирнова.
4. Разложение суммы квадратов отклонений. Дисперсионный анализ. Степень соответствия линии регрессии имеющимся данным. Коэффициент детерминации и его свойства.
5. Классическая линейная регрессия для случая одной объясняющей переменной. Статистические характеристики (математическое ожидание, дисперсия и ковариация) оценок параметров. Теорема Гаусса-Маркова.
6. Предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и его следствия. Доверительные интервалы оценок параметров и проверка гипотез о их значимости. Проверка адекватности регрессии. Протозирование по регрессионной модели и его точность.
7. Методология эконометрического исследования на примере линейной регрессии для случая одной объясняющей переменной. Особенности представления результатов регрессионного анализа в одном из основных программных пакетов (например в Excel).
8. Особенности регрессии, проходящей через начало координат (без свободного члена). Влияние изменения масштаба измерения переменных на коэффициент регрессии.
9. Принцип максимального правдоподобия. Сравнение оценок МНК и метода максимального правдоподобия при нормальном распределении ошибок в классической линейной регрессии.
10. Множественная линейная регрессия. Матричная запись эконометрической модели и оценок МНК. Коэффициент множественной детерминации, скорректированный на число степеней свободы.
11. Многомерное нормальное распределение и его плотность распределения. Математическое ожидание и ковариационная матрица линейного преобразования многомерного нормально распределенного вектора. Распределение некоторых квадратичных форм от многомерного нормально распределенного вектора.
12. Проверка значимости коэффициентов и адекватности модели в множественной линейной регрессии. Построение доверительных интервалов и областей для коэффициентов регрессии. Протозирование в модели множественной линейной регрессии, вероятностные характеристики прогноза.
13. Функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели. Лог-линейная регрессия, как модель с постоянной эластичностью. Модель с постоянными темпами роста (полу-логлинейная модель). Функциональные преобразования при

построении кривых Филлипса и Энгеля. Полномасштабная регрессия.

14. Фиктивные (dummy) переменные в модели множественной линейной регрессии. Проверка структурных изменений и сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных. Анализ сезонности. Динамизация коэффициентов линейной регрессии.

15. Проверка общей линейной гипотезы о коэффициентах множественной линейной регрессии. Регрессия с ограничениями на параметры.

16. Понятие об автокорреляции остатков. Экономические причины автокорреляции остатков. Тест серий. Статистика Дарбина-Уотсона. Обобщенный метод наименьших квадратов для оценки регрессии при наличии автокорреляции. Процедура Кокрена-Оркутта. Двух-шаговая процедура Дарбина.

17. Регрессионные динамические модели. Авторегрессия и модель с распределенными лагами. Схема Койека. Адаптивные ожидания.

18. Гетероскедастичность и экономические причины ее наличия. Последствия гетероскедастичности для оценок МНК. Признаки присутствия гетероскедастичности. Тесты Бройша-Пагана, Голфанда-Квадлата, Парка, Глейзера, ранговая корреляция по Спирмену.

19. Взвешенный метод наименьших квадратов. Выбор "наилучшей" модели. Ошибка спецификации модели. Пропущенные и излишние переменные.

20. Мультиколлинеарность данные и последствия этого для оценок параметров регрессионной модели. Идеальная и практическая мультиколлинеарность (квази-мультиколлинеарность). Показатели степени мультиколлинеарности. Вспомогательные регрессии. Методы борьбы с мультиколлинеарностью.

Методические рекомендации по написанию, требованиям к оформлению

Цель выполнения реферативной работы - самостоятельное глубокое изучение и анализ конкретных вопросов, получение навыков библиографического поиска и аналитической работы с литературой, письменного оформления текста. Реферат - это самостоятельное творческое исследование студентом определенной темы, он должен быть целостным и законченным, творческой научной работой. Автор реферата должен показать умение разбираться в проблеме, систематизировать научные знания, применять теоретические знания на практике.

Реферат выполняется самостоятельно, плагиат недопустим. Мысли других авторов, цитаты, изложение учебных и методических материалов должны иметь ссылки на источник.

Реферат выполняется по одной из предложенных тем по выбору обучающегося. Чтобы работа над рефератом была более эффективной, необходимо правильно выбрать тему реферата с учетом интересов обучающегося и актуальности самой проблемы. Желательно, чтобы обучающийся имел общее представление об основных вопросах, литературе по выбранной теме. Примерный перечень тем представляется преподавателем. Обучающийся может предложить собственную тему исследования, обосновав ее целесообразность. Выполнение реферативной работы на одну и ту же тему не допускается.

При написании работы необходимо использовать рекомендуемую литературу: учебные и практические пособия, учебники, монографические исследования, статьи в физических, философских, биологических, экологических, юридических и иных научных журналах; пользоваться газетами и статистическими материалами.

Структурно реферативная работа должна выглядеть следующим образом:

- титульный лист;
- план реферативной работы (оглавление);
- текст реферативной работы, состоящий из введения, основной части (главы и параграфы) и заключения;
- список использованной литературы.

Рекомендуемый объем реферата - 15-20 страниц текста. Академическая структура реферата:

- Содержание.
- Введение.
- Глава 1.
- 1.1.
- 1.2.
- Глава 2.
- 2.1.
- 2.2.
- Заключение.
- Литература.

Работа над рефератом начинается с составления плана. Продуманность плана — основа успешной и творческой работы над проблемой.

Во введении автор обосновывает выбор темы, ее актуальность, место в существующей проблематике, степень ее разработанности и освещенности в литературе, определяются цели и задачи исследования. Желателен сжатый обзор научной литературы.

В основной части выделяют 2-3 вопроса расматриваемой проблемы (главы, параграфы), в которых формулируются ключевые положения темы. В них автор развернуто излагает анализ проблемы, доказывает выдвинутые положения. При необходимости главы, параграфы должны заканчиваться логическими выводами, подводящими итоги соответствующего этапа исследования. Желательно, чтобы главы не отличались сильно по объему.

Приступая к написанию реферата лучше после изучения основной литературы, вдумчивого осмысления принципов решения проблемы, противоположных подходов к ее рассмотрению. Основное содержание реферата излагается по вопросам плана последовательно, доказательно, аргументировано, что является основным достоинством самостоятельной работы.

В заключении подводятся итоги исследования, обобщаются полученные результаты, делаются выводы по реферативной работе, рекомендации по применению результатов.

В оглавлении введению и заключению не присваивается порядковый номер. Нумеруются лишь главы и параграфы основной части работы.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется, если

- написана творческая, самостоятельная работа;
 - проанализированы различные точки зрения по вопросу, выработан собственный подход;
 - глубоко проработана тема с использованием разнообразной литературы;
 - сделаны обоснованные выводы;
 - реферат грамотно написан и оформлен, отсутствуют орфографические; синтаксические и стилистические ошибки;
 - во время обсуждения показаны знания исследованной темы, даются уверенные ответы на поставленные вопросы.
- Оценка «хорошо» выставляется, если

- написана творческая, самостоятельная работа;
- проанализированы различные точки зрения по вопросу, выработан собственный подход;
- тема проработана достаточно глубоко;
- сделаны обоснованные выводы;
- реферат грамотно написан и оформлен, допускаются незначительные орфографические; синтаксические и стилистические ошибки;
- во время обсуждения показаны знания исследованной темы,

30

даются достаточно уверенные ответы на поставленные вопросы; допускаются незначительные логические ошибки.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется, если
- написана самостоятельная работа;
 - проанализированы различные точки зрения по вопросу;
 - тема проработана достаточно глубоко;
 - сделаны достаточно обоснованные выводы;
 - реферат достаточно грамотно написан и оформлен, допускаются незначительные орфографические; синтаксические и стилистические ошибки;
 - во время обсуждения показаны знания исследованной темы, уверенно исправленными после дополнительных вопросов.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если
- имеются существенные отступления от требований к реферированию;
 - тема освещена лишь частично или не раскрыта вообще;
 - допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы;
 - отсутствуют выводы;
 - обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Составитель:

К.Э.Н., доцент

(подпись)

Герасимова И.А.

« _____ » _____ 20 г.

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

Кафедра Статистики, эконометрики и оценки рисков

Лабораторные работы

по дисциплине «Эконометрика»

1. Тематика лабораторных работ

Модуль 1 «Регрессионный анализ»

1. «Парная корреляция и регрессия».
2. «Множественная корреляция и регрессия».
3. «Оценивание модели множественной линейной регрессии»
4. «Спецификация модели регрессии»
5. «Гетероскедастичность. Методы выявления и устранения»
6. «Нелинейные модели регрессии»

Модуль 2 «Модели временных рядов»

7. «Основные показатели временных рядов. Автокорреляция. Методы выявления и устранения».
8. «Модели тренда».
9. «Модели тренда и сезонности»

2. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

1. Начало работы в пакете обработки статистических данных EViews

Статистический пакет Ecomomette Views является универсальным программным инструментом для анализа, моделирования и прогнозирования экономических объектов, явлений и процессов в различных предметных областях. Первый релиз программы относится к 1981 году. Пакет имеет дружественный оконный интерфейс стандартного приложения Windows, а также возможности использования командной строки и написания пользовательских программ. В пакете реализованы все основные статистические модели и методы, а, начиная с версии 6, и возможность работы с панельными данными.

Запуск Eviews осуществляется так же, как и обычного приложения Windows:

- 1 способ. Двойной щелчок левой кнопкой мыши на иконке пакета EViews.
- 2 способ. Путь/Программы/ EViews 6/ EViews 6.
- 3 способ. Открыть существующий рабочий файл.

При запуске пакета появится окно, представленное на рисунке 1, включающее следующие элементы:

1) Заголовок программы (Title Bar). Если в настоящий момент окно, содержащее пакет, является активным, то заголовок будет темнее остальных. При переключении в другое окно цветная окраска заголовка изменит цвет.

2) Главное меню (Main Menu). При нажатии на соответствующие клавиши появляется раскрывающееся меню (drop-down menu). Доступные в настоящий момент опции являются затемненными. Те пункты, с которыми в настоящий момент работа невозможна, приглушены.

3) Командная строка (Command Window). В ней происходит непосредственный набор команд, которые выполняются после нажатия клавиши Enter (Ввод). Для исполнения многих команд отсутствует необходимость их набора – надо выбрать нужный пункт в главном меню.

4) Рабочая область (Work Area). Большая часть экрана пакета отведена под рабочую область. В ней размещаются рабочие объекты, переключение между которыми осуществляется с помощью клавиши F6.

5) Строка текущего состояния (Status Line) пакета (рабочий каталог, текущий файл и др.). Левая секция содержит сообщение для пользователя; далее указан путь, по которому программа будет искать данные. Последние две правые секции отражают имена файла данных и рабочего файла.

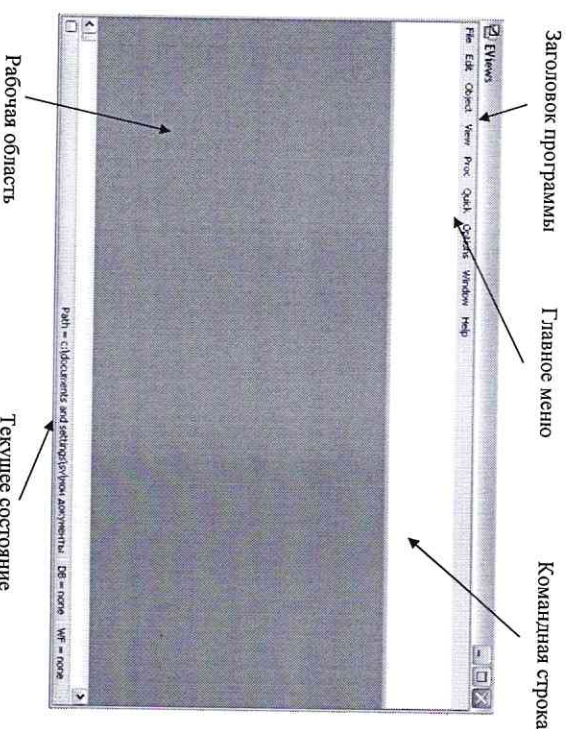


Рис. 1. Стартовое окно пакета EViews 6

Завершение работы с пакетом осуществляется путем выбора в главном меню опции File/Exit. Система предложит сохранить/не сохранить имеющиеся данные. Если

ния файла не было задано ранее, автоматически будет предложено имя **untitled**. Его можно изменить на любое другое.

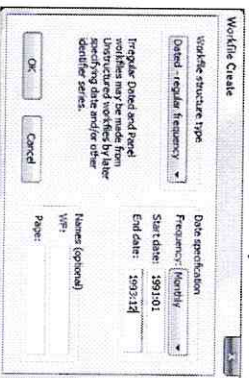
Пакет имеет обширную **справочную систему** (пункт главного меню **Help**). Справочная пакета в сети интернет расположена по адресу <http://www.eviews.com>.

После запуска пакета необходимо сформировать файл данных (рабочий файл). Для этого в главном меню выбираем **File\New\Workfile...** и в появившемся окне задаем параметры исходных данных. Слева (в поле **Workfile structure type**) указываем тип структуры данных (неструктурированные (unstructured), датированные (dated), панельные (balanced panel)), справа (в поле **Date specification**) – частоту данных, начальную и конечную даты.

Отметим, что EViews позволяет работать с восьмью типами данных:

- **Годовые (Annual)** – годы 20 века идентифицируются по последним двум цифрам (97 эквивалентно 1997), для данных, относящихся, например, к 21 веку необходима полная идентификация (например, 2020);
- **Полугодовые (Semi-annual)** – 1999:1, 2001:2 (формат – год и номер полугодия);
- **Квартальные (Quarterly)** – 1992:1, 65:4, 2005:3 (формат – год и номер квартала);
- **Ежемесячные (Monthly)** – 1956:1, 1990:11 (формат – год и номер месяца);
- **Недельные (Weekly)** и **дневные (5/7 day weeks)** – допускаются форматы **Месяц/День/Год** (по умолчанию) и **(День/Месяц/Год)** – настроим эту опцию можно в меню **Options/Frequency Conversion & Date Display**. Так, введенные числа 8:10:97 будут интерпретированы как Август, 10, 1997. Для установок, принятой в Европе, начальная дата будет выглядеть как Октябрь, 8, 1997;
- **Недатированные или нерегулярные (Undated or irregular)** – допускают работу с данными, строго не привязанными к определенным временным периодам.

Расмотрим процесс создания рабочего файла на примере. Файл **ex1.xls** формата Excel содержит следующую информацию по трем переменным: *gdr* – произведенный ВВП по рыночной стоимости в текущих ценах, трлн. руб., *m0* – денежный агрегат М0, трлн. руб., *r* – ставка рефинансирования ЦБ, % в год. Данные являются помесечными с 1991 по 1993 годы, поэтому указываем тип данных и частоту как показано на скриншоте:



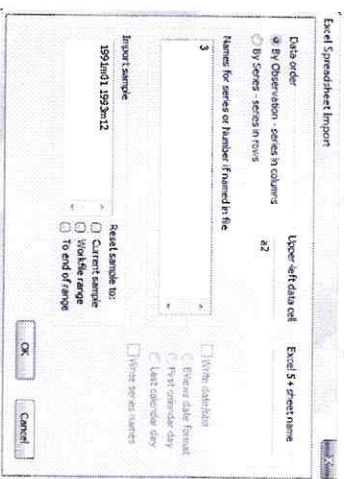
После нажатия кнопки **OK** в рабочей области появится рабочий файл, содержащий два элемента: вектор коэффициентов **C** и вектор ошибок **RESID**.

Для работы с данными необходимо предварительно ввести их в рабочий файл, где они будут храниться в виде набора переменных (серий).

Если у Вас уже имеется файл с исходными данными, например в формате Excel, то можно осуществить их импорт в EViews. Для этого необходимо в главном меню выбрать **File\Import\Read Text-Lotus-Excel ...** и в появившемся окне указать:

- 1) в поле **Data order** – порядок представления переменных (in columns – в столбцах, in rows – в строках);
- 2) в поле **Upper-left data cell** – адрес левой верхней ячейки в исходном файле Excel, с которой начинаются данные;
- 3) в поле **Names for series of Number** if named in file – число импортируемых переменных (если их имена уже содержатся в исходном файле). Если же имена переменных в исходном файле не заданы, то их можно ввести латинскими буквами вместо числа импортируемых переменных. Если количество переменных, введенных в рассматриваемом окне, превышает количество реально существующих, то в рабочий файл будет введен столбец с заданным именем без данных (обозначаются такие клетки как NA).

Вернемся к рассматриваемому примеру. Чтобы осуществить импорт переменных *gdr*, *m0* и *r* из файла **ex1.xls** в окне импорта необходимо установить следующее:



После нажатия кнопки **OK** исходные данные переместятся в рабочую область (в рабочем файле появятся их имена).

Также можно открыть файл другого формата непосредственно в EViews, воспользовавшись опциями меню **File\Open\Open as Workfile...**

Необходимые переменные можно создать и «вручную». Для этого в меню рабочего файла требуется выбрать опцию **Object\New object\Series**, задать имя создаваемой переменной и заполнить её соответствующими числовыми значениями.

На первом этапе работы с данными посмотрим на характеристики отдельных переменных. Например, двойной клик мышью по иконке *gdr* в рабочем файле откроет лист со значениями этой переменной в новом окне. С помощью пунктов меню этого окна View и Proc можно получить различные характеристики переменной. Для вычисления, например, основных описательных статистик необходимо выбрать **View\Descriptive Statistics & Tests\Stats Table** (в таблице **Mean** – математическое ожидание; **Median** – медиана; **Maximum** – максимальное значение; **Minimum** – минимальное значение; **Std. Dev.** – стандартное отклонение; **Skewness** – коэффициент асимметрии; **Kurtosis** – эксцесс; **Observations** – количество наблюдений). Для просмотра графика переменной выбрать

View/Graph... и затем в левом подменю Graph Options повышется окна указать тип графика Line & Symbol. Гистограмма распределения переменной выводится в этом же окне при выборе View/Descriptive Statistics & Tests/Histogram and Stats (рис. 2).

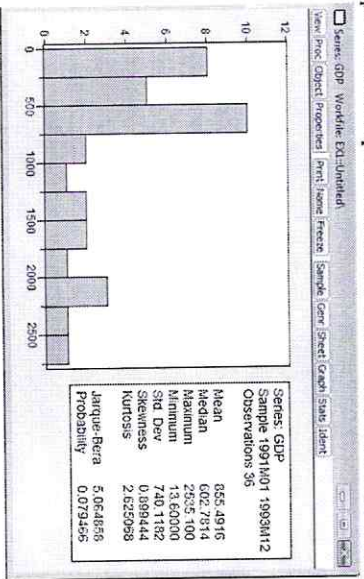


Рис. 2. Гистограмма и основные статистики распределения переменной *gdr*

Для работы с несколькими переменными одновременно необходимо создать группу, содержащую эти переменные: кликнуть мышкой по имени первой переменной (например, *gdr*), затем, удерживая клавишу **CTRL**, кликнуть по переменным *m0* и *г*. Все выделенные переменные на экране будут затемнены. Затем необходимо подвести курсор мыши на затемненную область экрана, кликнуть правой кнопкой мыши и выбрать опцию **Open** и затем **as Group**. По умолчанию, данные будут представлены в виде электронной таблицы. Для задания имени объекта – группы надо в меню группы нажать кнопку **Name**. По умолчанию имя будет задано как *group01*. Для переменных в группе реализован ряд возможностей. В частности, построение графиков для каждой переменной на одной плоскости View/Graph... и далее опция в левой колонке Line & Symbol. Альтернативно, выбрав View/Graph... и Multiple graphs в ниспадающем меню во вкладке Multiple series справа в диалоговом окне, получим графики каждой переменной на отдельных плоскостях. Выбор View/Descriptive Stats/Individual Samples позволяет получить таблицу описательных статистик, вычисленных для каждой переменной (серии) из группы (рис. 3).

Статистика	gdr	m0	г
Mean	855.4916	2.401944	75.65559
Median	602.7314	0.723030	80.00000
Mode	2525.100	13.27900	210.0000
Minimum	13.60300	0.073003	20.00000
Maximum	740.1182	3.499246	62.21825
Std Dev	0.0894444	1.712039	0.941754
Skewness	2.8292598	4.898244	2.726281
Kurtosis	5.064868	23.00330	5.365827
Largest Area Probability	0.0794295	0.060079	0.0797683
Sum	30707.70	87.45203	2713.050
Sum Sq Dev	19172712	426.9753	135.4688
Observations	36	36	36

Рис. 3. Описательные статистики для переменных *gdr*, *m0* и *г*

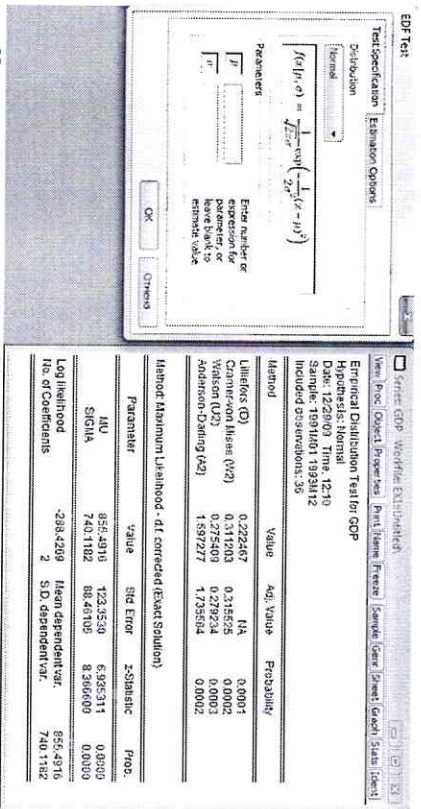
Если выбрать опцию **Common Samples**, то пакет использует только наблюдения, доступные (не имеющие пропусков) для всех переменных в группе.

Клик по View/Covariance Analysis... и выбор **Covariation** в кнопке-флажке позволяет построить корреляционную матрицу переменных (рис.4).

Переменная	gdr	m0	г
gdr	1.000000	0.082614	0.082782
m0	0.082614	0.942910	0.943732
г	0.082782	0.943732	1.000000

Рис. 4. Корреляционная матрица переменных *gdr*, *m0* и *г*

Важным этапом предварительного статистического анализа данных является проверка гипотезы о законе распределения переменной. Для проверки на нормальность распределения переменной *gdr* необходимо открыть эту переменную в отдельном окне и выполнить View/Descriptive Statistics & Tests/Empirical Distribution Tests... При этом, если оценки параметров распределения (и о) расходятся по имеющимся данным, то соответствующие поля оставляются пустыми и тогда статистика Lilliefors'a соответствует статистике Колмогорова.



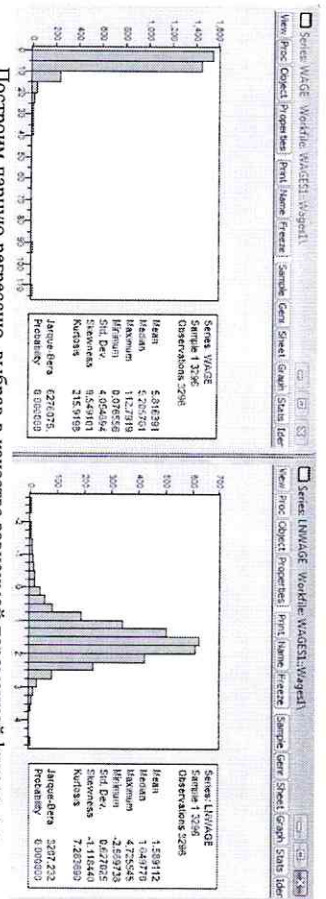
Исходные данные желательно измерять в величинах одного порядка. Для этого, как правило, переменные стандартизируют с помощью вычитания среднего и деления на стандартное отклонение, например, набрав в командной строке команду `series gdrn=(gdrn-@mean(gdrn))/@stdev(gdrn)` и нажав ENTER, получим новую стандартизированную переменную `gdrn` с нулевым математическим ожиданием и единичной дисперсией.

Часто зависимая переменная имеет распределение близкое к логнормальному, в этом случае логарифм такой переменной будет иметь распределение близкое к нормальному (лог – натуральный логарифм): `series lgdr=log(gdrn)`.

2. Построение регрессии

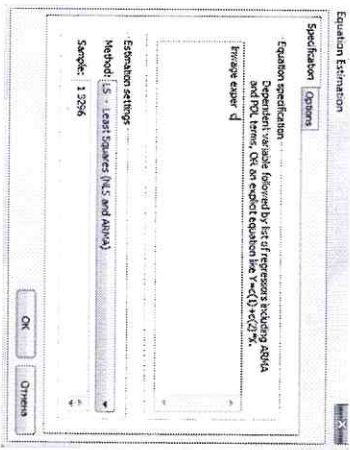
Откроем файл `wage1`: в меню `File>Open>Data as Workfile ...` выберем необходимый файл и далее, следуя указанным подсказкам. В окне переменных вы увидите четыре переменные: `exper` – стаж работы в годах, `male` – пол: 1 – для мужчин, 0 – для женщин, `school` – число лет образования, `wage` – доход в 1980 году, \$/час. Файл содержит наблюдения по 3296 американским индивидам (данные National Longitudinal Survey).

Предварительный анализ данных рекомендуется выполнить самостоятельно. Одним из результатов такого анализа является факт логнормального распределения переменной `wage`. Поэтому будем использовать новую переменную `lnwage`, полученную после логарифмирования переменной `wage`.



Построим парную регрессию, выбрав в качестве зависимой переменной `lnwage`, а в качестве регрессора `exper`. Регрессию можно построить несколькими способами:

1. В командной строке задать команду `ls lnwage c exper`, где `ls` – оператор применения метода наименьших квадратов, `lnwage` – зависимая переменная, `c` – константа, `exper` – независимая переменная.
2. Выбрать пункты меню `Quick>Estimate>Equation...` и в окне `Equation specification` указать `ls lnwage c exper` и нажать OK.
3. Выделив последовательно переменные `lnwage` и `exper` (выделение необходимо начинать с зависимой переменной), нажать правую кнопку мыши для вывода контекстного меню, выбрать `Open>Equation ...` (при этом константа в спецификации будет добавлена автоматически) и нажать OK.



Появится окно с уравнением регрессии, рядом необходимых статистик и дополнительной информацией. Если в окне уравнения нажать кнопку `Name`, то можно задать имя, под которым уравнение будет сохранено в рабочем файле (по умолчанию `eq1`).

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EXPER	0,024097	0,004751	5,066272	0,0050
C	1,386298	0,037722	35,13305	0,0000

R-squared	0,007732	Mean dependent var	1,591112
Adjusted R-squared	0,007431	S.D. dependent var	0,562926
S.E. of regression	0,624691	Akaike info. criterion	1,897487
Sum squared resid	1295,448	Schwarz criterion	1,991189
Log likelihood	-3125,059	Natural log likeli.	1,898812
F-statistic	25,69711	Durbin-Watson stat.	1,825442
Prob(F-statistic)	0,000000		

В представленном окне eq01:

Coefficient – значения коэффициента регрессии (в строке EXPER) и свободного члена (в строке C); **Std. Error** – стандартные ошибки параметров уравнения регрессии; **t-Statistic** – наблюдаемые значения критерия Стьюдента для соответствующих параметров уравнения регрессии; **Prob.** – вероятность получения соответствующего значения t-статистики (пределный уровень значимости), зная которую можно принять или отклонить гипотезу о статистической не значимости соответствующего параметра регрессионной модели (против двусторонней альтернативной гипотезы): например, если тест выполняется на 5%-ом уровне значимости, то значение Prob, большее 0,05, свидетельствует о необходимости принять основную гипотезу о статистической не значимости соответствующего параметра; **R-squared** – коэффициент детерминации; **Adjusted R-squared** – скорректированный коэффициент детерминации; **S.E. of regression** – стандартная ошибка оценки уравнения регрессии; **Sum squared resid** – сумма квадратов остатков; **Log likelihood** – значение логарифма функции правдоподобия; **F-statistic** – наблюдаемое значение критерия Фишера; **Mean dependent var** – среднее значение соответствующего значения F-статистики; **Mean dependent var** – среднее значение зависимой переменной; **S.D. dependent var** – стандартное отклонение зависимой переменной; **Akaike info criterion**, **Schwarz criterion**, **Natural-Log likeli.** – значения соответствующего информационного критерия, основанного на логарифме функции правдоподобия; **Durbin-Watson stat.** – наблюдаемое значение статистики Дарбина-Уотсона, используемое для проверки гипотезы об отсутствии автокорреляции в остатках.

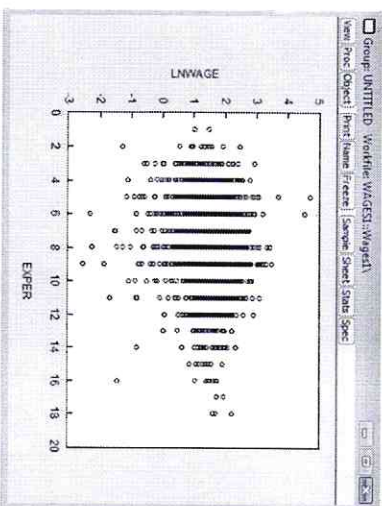
Опция **View\Representations** позволяет получить вид построенного уравнения.

Выбрав в окне уравнения вкладку **Estimate**, получим возможность переоценить уравнение, включив в него квадрат переменной **exper**.

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EXPER	0,182604	0,021420	7,600415	0,0050
EXPER*EXPER	-0,0091429	0,0010271	-6,440035	0,0010
C	0,898996	0,088458	9,833992	0,0000

R-squared	0,078842	Mean dependent var	1,591112
Adjusted R-squared	0,070444	S.D. dependent var	0,562926
S.E. of regression	0,659245	Akaike info. criterion	1,868725
Sum squared resid	1268,483	Schwarz criterion	1,960345
Log likelihood	-3103,140	Natural-Log likeli.	1,869731
F-statistic	35,04647	Durbin-Watson stat.	1,826973
Prob(F-statistic)	0,000000		

Чтобы построить график зависимости логарифма дохода от стажа работы выдлим последовательно в окне рабочего файла переменные **exper** и **lnwage**, далее выберем с помощью правой кнопки мыши опцию **Open\as Group View\Graph...LXY Line**. Построенный график демонстрирует выраженную нелинейность.



Обе построенные регрессии являются значимыми по критерию Фишера, а коэффициенты регрессии значимы по критерию Стьюдента. Вместе с этим коэффициент детерминации мал.

В окне уравнения имеется ряд возможностей.

По **View\Actual, Fitted, Residual** получаем либо таблицу значений, либо графики фактического и подогнанного значений зависимой переменной и остатков регрессии.

Для анализа остатков уравнения получим серию значений остатков регрессии, выбрав в окне уравнения **Proc\Make Residual Series ...** и задав имя для переменной (по умолчанию **resid01**). Просмотр графика остатков в зависимости от изменения **exper** (рис. 5) позволяет визуально убедиться в непостоянстве дисперсии остатков (методы коррекции модели в этом случае обсуждаются ниже).

Можно получить рассчитанные по модели значения объясняемой переменной, выбрав в окне уравнения **Forecast** и задав имя переменной (по умолчанию в нашем примере **lnwagef**).

Для того, чтобы получить уравнения регрессии в зависимости от значений категоризированной переменной пола *male*, необходимо в окне рабочего файла выбрать **Sample** и в опции **IF condition** задать условие для отбора наблюдений $male=0$. Получим уравнение регрессии для женщины (табл. 1).

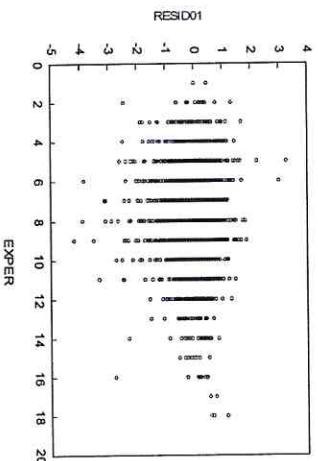


Рис. 5. График остатков регрессионной модели

Результаты оценивания регрессионной модели зависимости логарифма дохода от стажа работы и его квадрата (пол – женский)

Таблица 1

Dependent Variable: LNWAGE
Method: Least Squares
Sample: 1 3296 IF MALE=0
Included observations: 1569

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EXPER	0.219526	0.035052	6.262859	0.0000
EXPER*EXPER	-0.011950	0.002238	-5.339764	0.0000
C	0.548093	0.134057	4.088519	0.0000

R-squared	0.033275	Mean dependent var	1.474751
Adjusted R-squared	0.032041	S.D. dependent var	0.630775
S.E. of regression	0.620587	Akaike info criterion	1.885609
Sum squared resid	603.1115	Schwarz criterion	1.893855
Log likelihood	-1476.261	Hannan-Quinn criter.	1.889418
F-statistic	26.95149	Durbin-Watson stat	1.937693
Prob(F-statistic)	0.000000		

Аналогично, изменив условие на $male=1$, получим уравнение регрессии для мужчин (табл. 2). При этом значение коэффициента детерминации не высоко, несмотря на значимость уравнения в целом.

Для женщин стаж работы, при котором максимален логарифм дохода, будет составлять $0.219 \cdot 2 \cdot 0.012 \cdot \text{exper} = 0$ и $\text{exper} = 9,1$ лет, а для мужчин $0,116 \cdot 2 \cdot 0,006 \cdot \text{exper} = 0$ и $\text{exper} = 9,7$ лет.

Таблица 2

Результаты оценивания регрессионной модели зависимости логарифма дохода от стажа работы и его квадрата (пол – мужской)

Dependent Variable: LNWAGE
Method: Least Squares

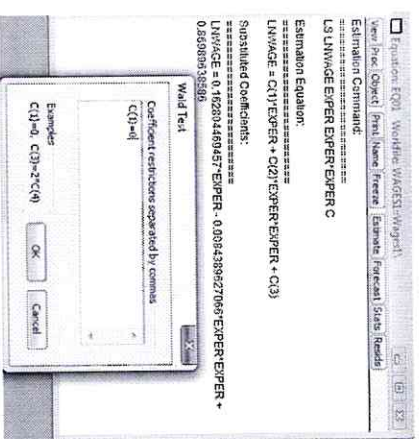
Sample: 1 3296 IF MALE=1
Included observations: 1727

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EXPER	0.115865	0.027955	4.144659	0.0000
EXPER*EXPER	-0.006462	0.001580	-4.091131	0.0000
C	1.212294	0.121068	10.01334	0.0000

R-squared	0.009893	Mean dependent var	1.693011
Adjusted R-squared	0.008744	S.D. dependent var	0.605320
S.E. of regression	0.602668	Akaike info criterion	1.826835
Sum squared resid	626.1720	Schwarz criterion	1.836310
Log likelihood	-1574.472	Hannan-Quinn criter.	1.830340
F-statistic	8.612843	Durbin-Watson stat	1.828111
Prob(F-statistic)	0.000190		

Вернемся к построенному ранее по всей выборке уравнению eq1, предварительно

убрав в **Sample** условие $male=1$. Для проверки гипотез о коэффициентах регрессии служат опция **View\Coefficients tests\Wald – Coefficient Restrictions**. Например, для проверки значимости коэффициента при *exper* окно ограничения будет иметь вид:



В результате получим значимость коэффициента на 1% уровне.

Wald Test:
Equation: EQ01

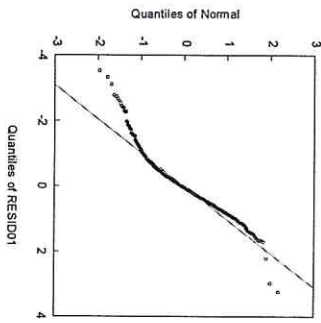
Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	57.76631	(1, 3293)	0.0000
Chi-square	57.76631	1	0.0000

Для гипотезы о том, что оба коэффициента регрессии равны нулю $C(1)=C(2)=0$ (т.е. коэффициенты при *exper* и *exper*exper* равны нулю одновременно или уравнение регрессии не значимо) получим результаты:

Wald Test:
Equation: EQ01

Test Statistic	Value	df	Probability
F-statistic	35.04647	(2, 3293)	0.0000
Chi-square	70.09294	2	0.0000

Таким образом, гипотеза о не значимости уравнения регрессии отвергается. Одним из способов тестирования нормальности распределения остатков регрессии является построение квантиль-квантильных графиков распределения.



Для полученной переменной *resid01* построим график **View>Graph...** и далее тип графика **Quantile-Quantile**. Визуально получаем, что квантили для остатков регрессии достаточно далеко расположены от квантилей нормального распределения на концах интервала.

3. Спецификация уравнения множественной регрессии

Традиционной задачей эмпирических исследований в микроэкономике является оценивание кривых Энгеля. Эрнст Энгель установил, что при увеличении дохода семьи доля расходов на питание уменьшается (закон Энгеля). В современных микроэкономических терминах это означает, что эластичность расходов на питание по доходу меньше единицы.¹ При этом имеют в виду, что еда является необходимым товаром, а не предметом роскоши. Зависимость расходов на приобретение некоторого вида товара от доходов называется *кривой Энгеля*. В настоящее время принято, как правило, вместо дохода рассматривать полные расходы.

Файл *exrend.wfl* содержит данные, полученные из архива данных журнала *Journal of Applied Econometrics*. Для наших целей мы взяли данные о годовых расходах на питание, отдал и другие товары за период с октября 1986 г. по сентябрь 1987 г. (427 наблюдений). Описание переменных: *f3* – расходы на питание семьи в голландских Гилденах (ДГ); *v3* – расходы на отдал; *DI*; *tot3* – полные расходы; *DI*; *prov* – провинция,

¹ Напомним, что эластичность y по x - это $\frac{x}{y} \frac{dy}{dx}$ или $d[\ln y]/d[\ln x]$. Она показывает, на сколько процентов изменяется y , если x увеличивается на 1%.

в которой проживает семья; *reg* – регион проживания; *scl* – социальный класс (1 – нижний класс, ..., 5 – верхний класс); *natm* – число членов семьи старше 11 лет; *dirb* – степень урбанизации (1 – маленькая деревня, ..., 13 – большой город); *ncb6* – число детей младше 6 лет в семье; *ncb711* – число детей от 7 до 11 лет; *ncb1217* – число детей от 12 до 17 лет; *ncb18* – число детей старше 18 лет.

Вычислим описательные статистики для всех переменных (в окне группы **View>Descriptive Stats>Individual Samples**).

Статистика	F3	TOT3	REG	REG	SCL	NANM	DURB	NCB06	NCB1217	NCB18	NCB711
Среднее	6890,88	35762,81	7,28	3,37	3,16	2,18	8,26	0,27	0,23	1,12	0,25
Медиана	6838,43	31847,12	7,00	4,00	3,00	2,00	8,00	0,00	0,00	1,00	0,00
Максимум	17270,75	124564,20	13,00	6,00	5,00	5,00	13,00	3,00	2,00	4,00	3,00
Минимум	883,98	8728,86	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Стандартное отклонение	2745,74	18053,31	3,02	1,42	1,09	0,88	2,95	0,63	0,54	1,04	0,57
Асимметрия	0,29	1,47	-0,25	-0,03	-0,44	1,01	0,11	2,33	2,29	0,24	2,29
Эксцесс	3,23	6,42	2,23	1,67	2,21	3,88	1,70	7,79	7,07	1,96	7,56

Для определения тесноты линейной связи между некоторыми из переменных вычислим корреляционную матрицу (**Options>Group>View>Covariance Analysis** и опция **Sortation** в появившемся меню) для переменных *f3*, *tot3* и *natm*:

Переменные	F3	Tot3	Natm
F3	1,00	0,50	0,51
Tot3	0,50	1,00	0,33
Natm	0,51	0,33	1,00

Как и ожидалось, линейная связь имеется между расходами на питание и полными расходами семьи, а также между расходами на питание и числом членов семьи, что выражается в высоких значениях коэффициентов корреляции (0,50 и 0,51 соответственно). Построим линейную регрессионную модель для объяснения логарифма расходов на питание *f3* в зависимости от логарифма полных расходов *tot3*:

$$\ln f3 = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln tot3 + u.$$

Результаты оценивания коэффициентов модели методом наименьших квадратов представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты оценивания регрессионной модели зависимости логарифма расходов на питание от логарифма полных расходов

Dependent Variable: *LF3* Method: Least Squares
Sample: 1 427 Included observations: 427

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
<i>LF3</i>	0,549213	0,039579	13,87632	0,0000
<i>C</i>	3,046584	0,410839	7,415526	0,0000

R-squared	0,311799	Mean dependent var	8,741329
Adjusted R-squared	0,310180	S.D. dependent var	0,475891
S.E. of regression	0,395253	Akaike info criterion	0,986094
Sum squared resid	66,39575	Schwarz criterion	1,005095
Log likelihood	-208,5310	Hannan-Quinn criter.	0,993599
F-statistic	192,5523	Dubin-Watson stat	1,988620
Prob(F-statistic)	0,000000		

Оцененная эластичность расходов на питание по доходу (точнее по логарифму расходов,

которые являются прокси-переменной, т.е. переменной заместителем для доходов) равна 0,54. Доверительный 95% интервал для оцененной эластичности имеет вид:

$$\hat{\beta} \pm t_{\alpha/2; n-2} \sqrt{V(\hat{\beta})} = 0,54 \pm 1,96 \cdot 0,04 \text{ или } 0,462 \leq \beta \leq 0,618.$$

Однако в оцененной регрессии не принимается во внимание размер семьи. Это приводит к смещенности оценки, поскольку полные доходы зависят от количества взрослых членов семьи. Поэтому мы, возможно, переоцениваем эластичность по доходу.

Построим регрессию $\ln \beta_3$ на переменные $\ln \text{tot3}$, $\ln \text{fam}$, $\ln \text{ch06}$, $\ln \text{ch711}$, scl , dirb и константу. Получим согласно результатам расчетов, представленным в таблице 4, регрессию:

$$\ln \beta_3 = 4,21 + 0,38 \ln \text{tot3} + 0,04 \text{scl} + 0,11 \ln \text{ch711} + 0,14 \ln \text{ch06} + 0,18 \ln \text{fam} - 0,01 \text{dirb}.$$

Таблица 4

Результаты оценивания регрессионной модели зависимости логарифма расходов на питание от логарифма полных расходов, социального класса, числа членов семьи младше 6 лет, от 7 до 11 лет, старше 11 лет и степени урбанизации

Dependent Variable: LF3	Method: Least Squares			
Sample: 1 427	Included observations: 427			
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LTOT3	0.389599	0.041336	9.425186	0.0000
SCL	0.037727	0.016537	2.281301	0.0230
NCH711	0.115297	0.029163	3.953605	0.0001
NCH06	0.136342	0.026479	5.150799	0.0000
NAMM	0.187000	0.021102	8.861905	0.0000
DURV	-0.012629	0.005763	-2.191474	0.0290
C	4.210594	0.442655	9.512145	0.0000

	R-squared	Adjusted R-squared	S.E. of regression	Sum squared resid	Log likelihood	F-statistic	Prob(F-statistic)
	0.497318	0.490137	0.475891	8.741329	0.475891		
		0.339809	48.49740	Akaike info criterion	0.695390		
			-141.4658	Schwarz criterion	0.761895		
			69.25302	Hannan-Quinn crit.	0.721658		
			0.000000	Durbin-Watson stat	1.971984		

Как мы и предполагали, эластичность уменьшилась и стала равна 0,38. Проверим, отличается ли влияние количества детей в возрасте до 6 лет от влияния их количества в возрасте от 7 до 11 лет, т.е. равенство коэффициентов при переменных $\ln \text{ch711}$ и $\ln \text{ch06}$.

Тест Вальда дает результаты, не позволяющие говорить о значимых различиях во влиянии количества детей разных возрастов на величину потребления продуктов.

Wald Test:

Null Hypothesis: C(3)=C(4)	F-statistic	Chi-square	Probability
	0.271716	0.271716	0.602457
			0.602183

Построим график зависимости переменной $\ln \beta_3$ от переменной $\ln \text{tot3}$ (рис. 6).

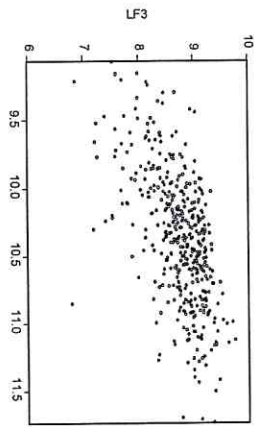


Рис. 6. График зависимости логарифма расходов на питание от логарифма полных расходов

На графике видна параболическая зависимость от переменной $\ln \text{tot3}$, поэтому уточним спецификацию модели, включив в нее квадрат указанной переменной.

Построим регрессию $\ln \beta_3$ на переменные $\ln \text{tot3}$, $\ln \text{tot3}^2$, $\ln \text{fam}$, $\ln \text{ch06}$, $\ln \text{ch711}$, scl , dirb и константу (переменная $\ln \text{tot3}$ получена как $\ln \text{tot3} = \ln \text{tot3}^2$). Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5

Результаты оценивания регрессионной модели зависимости логарифма расходов на питание от логарифма полных расходов, его квадрата, социального класса, числа членов семьи младше 6 лет, от 7 до 11 лет, старше 11 лет и степени урбанизации

Dependent Variable: LF3	Method: Least Squares			
Sample: 1 427	Included observations: 427			
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LTOT3	3.498138	1.066525	3.279938	0.0011
LTOT3S	-0.150076	0.051452	-2.916794	0.0037
SCL	0.031979	0.016510	1.936963	0.0534
NCH711	0.109975	0.028963	3.797111	0.0002
NCH06	0.124841	0.026531	4.705400	0.0000
NAMM	0.183839	0.020944	8.777831	0.0000
DURV	-0.013064	0.005714	-2.286442	0.0227
C	-11.81793	5.512742	-2.143749	0.0326

	R-squared	Adjusted R-squared	S.E. of regression	Sum squared resid	Log likelihood	F-statistic	Prob(F-statistic)
	0.507322	0.499091	0.475891	8.741329	0.475891		
		0.336812	47.53227	Akaike info criterion	0.679973		
			-137.1742	Schwarz criterion	0.755978		
			61.63619	Hannan-Quinn crit.	0.709993		
			0.000000	Durbin-Watson stat	2.011364		

Воспользуемся полученными результатами для оценивания эластичности при различных уровнях дохода $\ln \text{tot3}$. Эластичность расходов на питание будет равна:

$$\frac{d \ln \beta_3}{d \ln \text{tot3}} (3,49 \cdot \ln \text{tot3} - 0,15 \cdot \ln \text{tot3}^2) = 3,49 - 2 \cdot 0,15 \cdot \ln \text{tot3}.$$

Для среднего дохода (35762 гульдена) она составит $3,49 - 2,0 \cdot 15 \cdot \ln(35762) = 0,34$, что меньше единицы, т.е. спрос на продукты питания неэластичен и еда является необходимым товаром.

Построим график зависимости остатков регрессии (переменная e) от $\ln l013$ (рис. 7).

График не дает права предполагать независимость ошибок регрессии и регрессора $\ln l013$, что свидетельствует о гетероскедастичности остатков в построенной модели регрессии.

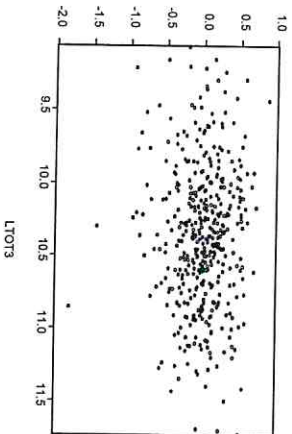


Рис. 7. График остатков регрессионной модели

Этот факт ожидаем, так как ясно, что вариация расходов на питание для семей с различным уровнем дохода будет непостоянна, а именно: для семей с низким уровнем дохода дисперсия расходов на питание больше, а для семей с высоким уровнем дохода дисперсия расходов на питание – меньше.

Тестирование на гомоскедастичность тестом Уайта (в окне уравнения View\Residual Tests\Heteroskedasticity Tests... \White оставив флажок для опции Include White cross terms) показывает (табл. 6), что дисперсия случайной ошибки модели непостоянна и, следовательно, стандартные ошибки построенного уравнения регрессии нуждаются в коррекции.

Результаты теста Уайта

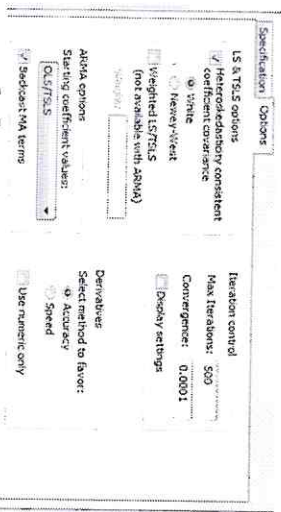
Heteroskedasticity Test: White			
F-statistic	1.632281	Prob. F(33,993)	0.0171
Obs*R-squared	51.47072	Prob. Chi-Square(33)	0.0212
Scaled explained SS	110.9721	Prob. Chi-Square(33)	0.0000

Таблица 6

Результаты статистики Дарбина-Уотсона не дают повода усомниться в отсутствии автокорреляции остатков ($DW = 2,01$). Вывод не изменяется и в случае непосредственного тестирования в окне уравнения путем View\Residual Tests\Serial Correlation LM Test... и, указав в окне для Lags to include количество лагов 1:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:			
F-statistic	0.034320	Prob. F(1,418)	0.8531
Obs*R-squared	0.035056	Prob. Chi-Square(1)	0.8515

Для соответственного оценивания стандартных ошибок коэффициентов (с учетом гетероскедастичности остатков) воспользуемся процедурой Уайта. Нажав кнопку Estimate в окне уравнения и выбрав затем вкладку Options необходимо отметить Heteroskedasticity consistent coefficient covariance:



Результаты представлены в табл. 7.

Таблица 7

Результаты регрессионного анализа с использованием процедуры Уайта
 Dependent Variable: LF3
 Method: Least Squares
 Sample: 1 427
 Included observations: 427
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LTOT3	3.498138	1.153464	3.032723	0.0026
LTOT3S	-0.150076	0.055281	-2.714797	0.0069
SCL	0.031979	0.016716	1.913049	0.0564
NCH711	0.109975	0.020076	5.477827	0.0000
NCH06	0.124841	0.021937	5.690881	0.0000
NAHM	0.183839	0.023273	7.899304	0.0000
DURB	-0.013064	0.005688	-2.296756	0.0221
C	-11.81793	5.995256	-1.971214	0.0494
R-squared	0.507322	Mean dependent var	8.741329	
Adjusted R-squared	0.499091	S.D. dependent var	0.475891	
S.E. of regression	0.336812	Akaike info criterion	0.679973	
Sum squared resid	47.53227	Schwarz criterion	0.755978	
Log likelihood	-137.1742	Napkin-Quinn criter.	0.709993	
F-statistic	61.63619	Durbin-Watson stat	2.011364	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Результаты практически соответствуют предыдущим, однако стандартные ошибки увеличились.

4. Фиктивные переменные в уравнении регрессии

Изучим взаимосвязь между зарплатой преподавателей (y), количеством лет опыта работы на должности преподавателя (x_1) и гендерной принадлежностью преподавателя (x_2). Файл с данными ex2.wfl.

Построим линейную регрессионную модель вида

$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_1 x_2$

Получим результаты (табл. 8) с помощью метода наименьших квадратов и пакета прикладных программ EViews.

Результаты оценивания уравнения регрессии

Таблица 8

Dependent Variable: Y		Method: Least Squares		Sample: 1 12		Included observations: 12	
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.			
X1	1223.258	202.6682	6.035768	0.0001			
C	18655.24	714.1479	26.12238	0.0000			
R-squared	0.784624	Mean dependent var	22630.83				
Adjusted R-squared	0.763087	S.D. dependent var	1964.066				
S.E. of regression	955.9841	Akaike info criterion	16.71437				
Sum squared resid	9139055.	Schwarz criterion	16.79519				
Log likelihood	-98.28623	Hannan-Quinn criter.	16.68445				
F-statistic	36.43050	Durbin-Watson stat	2.400780				
Prob(F-statistic)	0.000126						

Таким образом, с увеличением опыта работы на 1. год, зарплата увеличивается на 1223\$.

Учтем гендерную принадлежность преподавателей, т.е. оценим регрессию вида $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_1 x_2$ (табл. 9). Поскольку переменная x_2 принимает значение либо 1, либо 0, то при $x_2 = 1$ получим $y = (\beta_0 + \beta_2) + \beta_1 x_1$, а при $x_2 = 0$ получим $y = \beta_0 + \beta_1 x_1$. Т.е. две линии регрессии имеют одинаковый наклон, но различные смещения и представляются двумя параллельными прямыми на графике.

Результаты оценивания уравнения регрессии

Таблица 9

Dependent Variable: Y		Method: Least Squares		Sample: 1 12		Included observations: 12	
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.			
X1	1108.140	59.55298	18.60762	0.0000			
X2	-1707.597	162.1840	-10.52877	0.0000			
C	19883.18	236.9680	83.90660	0.0000			
R-squared	0.983827	Mean dependent var	22630.83				
Adjusted R-squared	0.980233	S.D. dependent var	1964.066				
S.E. of regression	276.1358	Akaike info criterion	14.29198				
Sum squared resid	686258.9	Schwarz criterion	14.41321				
Log likelihood	-82.75188	Hannan-Quinn criter.	14.24710				
F-statistic	273.7462	Durbin-Watson stat	2.440495				
Prob(F-statistic)	0.000000						

График прогнозиремых значений для мужчин и женщин отдельно представлен на рис. 7.

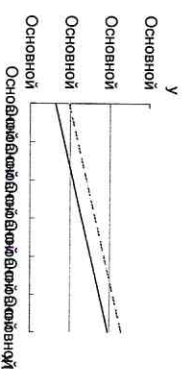


Рис. 7. Прогнозируемые значения зарплат для мужчин и женщин

3. Учтем эффект взаимодействия пола преподавателя и его опыта работы, для этого введем новую переменную $x_3 = x_1 \cdot x_2$ в модель регрессии: $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_1 x_2 + \beta_4 x_3$. Интерпретация полученной регрессии может быть выполнена с учетом того факта, что переменная x_2 является фиктивной. При $x_2 = 1$, т.е. для женщин уравнение регрессии примет вид:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 \cdot 1 + \beta_3 x_1 \cdot 1 = (\beta_0 + \beta_2) + (\beta_1 + \beta_3) x_1.$$

При $x_2 = 0$, т.е. для мужчин уравнение регрессии примет вид:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 \cdot 0 + \beta_3 x_1 \cdot 0 = \beta_0 + \beta_1 x_1.$$

Результаты расчетов представлены в таблице 10:

Таблица 10

Dependent Variable: Y		Method: Least Squares		Sample: 1 12		Included observations: 12	
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.			
X1	1229.130	59.37305	20.70182	0.0000			
X2	-866.7101	305.2568	-2.839282	0.0218			
X1*X2	-260.1304	87.05798	-2.988014	0.0174			
C	19459.71	223.4720	87.07895	0.0000			
R-squared	0.992357	Mean dependent var	22630.83				
Adjusted R-squared	0.989491	S.D. dependent var	1964.066				
S.E. of regression	201.3438	Akaike info criterion	13.70911				
Sum squared resid	324314.6	Schwarz criterion	13.87074				
Log likelihood	-78.25464	Hannan-Quinn criter.	13.64926				
F-statistic	346.2381	Durbin-Watson stat	2.345922				
Prob(F-statistic)	0.000000						

Результаты оценивания уравнения регрессии

рис. 8. График прогнозируемых значений для мужчин и женщин отдельно представлен на

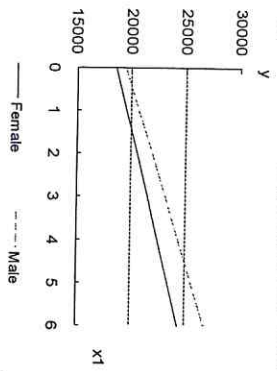


Рис. 8. Прогнозируемые значения зарплата для мужчин и женщин

Линия уравнения регрессии для преподавателей мужчин имеет больший угол наклона, чем для женщин, и начальный уровень заработной платы также выше у мужчин. Коэффициент детерминации, показывающий, насколько хорошо модель подогнана под имеющиеся данные, равен 0,992, т.е. 99,2% суммы квадратов отклонений y от среднего значения \bar{y} объясняется переменными модели.

Гипотеза $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$, согласно значению F -критерия 346,2 отвергается, поскольку табличное значение F -критерия для 3 и 8 степеней свободы и уровне значимости $\varepsilon = 0,05$, будет равно $F_{0,05}(3,8) = 4,07$. Таким образом, построенное уравнение регрессии значимо.

Уравнение имеет вид: $\hat{y} = 19459 + 1229x_1 - 866x_2 - 260x_3$.

Тестирование каждого из параметров модели с помощью t критерия Стьюдента показывает значимость каждого из оцененных коэффициентов. Например, для коэффициента $\beta_2: t =$ оценка параметра/стандартная ошибка $= -866/305 = -2,84$. Табличное значение $t_{0,05}(8) = 2,306$ и так как $2,84 > 2,306$, то $H_0: \beta_2 = 0$ отвергается. Отметим, что в таблице результатов содержится оцененное значение уровня значимости $\varepsilon = 0,0218$. Поскольку это значение меньше 0,05, то мы при проверке гипотезы $H_0: \beta_2 = 0$ при уровне значимости 0,05 должны отвергнуть H_0 .

Оцененные стандартные ошибки также даны в таблице результатов, например, для переменной x_1 она составляет 59,4. Вычислим $100(1-\varepsilon)\%$ доверительный интервал для оценки указанного коэффициента по формуле $\hat{\beta}_1 \pm t_{\alpha/2} \sqrt{V(\hat{\beta}_1)}$. Таким образом 95% доверительный интервал для β_1 будет:

$$1229 \pm 2,306 \cdot 59,4 \text{ или } 1092 \leq \beta_1 \leq 1366.$$

5. Анализ временных рядов

Рассмотрим ряд поквартальной динамики объема промышленного производства в РФ (млрд. руб.). Ряд содержит 66 наблюдений в файле данных examp1e 3_1.wfl.

Выбирая переменную y (двойной щелчок мышью), получим диалоговое окно для этой переменной, содержащее строку меню. Выбирая, например,

View/Graph/Line&Symbol (опция General в положении по умолчанию Basic Graph) можно получить график временного ряда. Задавая опции View/Descriptive Statistics&Tests/Histogram and Stats, получим пистограмму распределения уровней ряда и описательные статистики. Опция View/Correlogram позволяет получить (табл. 11) для заданного числа лагов графики и значения автокорреляционной (АКФ) и частной автокорреляционной функций (ЧАКФ), причем автоматически рассчитываются значения Q статистики.

Таблица 11

Автокорреляционная и частная автокорреляционная функции

Sample: 1997M01 2002M06

Included observations: 66

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
.*****	.*****	1	0,678	0,678	31,767	0,000
.*****	. .	2	0,485	0,046	48,270	0,000
.***	.**	3	0,464	0,220	63,589	0,000
.**	.**	4	0,223	-0,340	67,205	0,000
.*	. .	5	0,086	0,013	67,751	0,000
. .	. .	6	0,062	-0,027	68,034	0,000
.*	. .	7	-0,139	-0,231	69,504	0,000
.*	. .	8	-0,194	0,064	72,409	0,000
.*	. .	9	-0,192	-0,108	75,306	0,000
**.	.*	10	-0,305	-0,067	82,752	0,000

Графики ряда и АКФ и ЧАКФ позволяют предположить наличие трендовой составляющей. Оценим параметры линейного тренда. В главном меню выберем опцию Quick/Estimate Equation и получим диалоговое окно оценивания уравнения регрессии. В окне спецификации уравнения Equation specification запишем сначала зависимую переменную, затем константу и переменную времени: $y = c @ trend$. Функция @trend задает линейный тренд. По умолчанию уравнение оценивается МНК по всей выборке, нажимая ОК, получим таблицу результатов (табл. 12).

Таким образом, уравнение линейного тренда $y = 51,6 + 7,9t$. В окне уравнения с помощью опции можно посмотреть (View/Representation) вид получившегося уравнения, опция View/Actual, Fitted, Residual позволяет получить таблицу результатов подгонки уравнения, а также графики фактических и расчетных уровней ряда и график ошибки.

Таблица 12

Результаты оценивания линейного тренда

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Sample: 1997M01 2002M06
Included observations: 66

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	51,62569	9,069274	5,692373	0,0000
@TREND	7,872590	0,240744	32,70106	0,0000
R-squared	0,943531	Mean dependent var		307,4848
Adjusted R-squared	0,942648	S.D. dependent var		155,5816

S.E. of regression	37.25900	Akaike info criterion	10.10350
Sum squared resid	88846.93	Schwarz criterion	10.16985
Log likelihood	-331.4155	Hannan-Quinn criter.	10.12972
F-statistic	1069.359	Durbin-Watson stat	0.290161
Prob(F-statistic)	0.000000		

Опция **View/Coefficient Tests** содержит подменю для тестов на коэффициенты регрессии, **View/Residual Tests** – для тестов на ошибки. Другие опции доступны в окне уравнения позволяют, в частности, выполнить прогноз по полученной модели **Proc/Forecast**; получать переменную, содержащую ошибки регрессии **Proc/Make Residual Series**; пероценивать уравнение регрессии **Estimate**.

Оценим кубический тренд (табл. 13).

Таблица 13

Результаты оценивания кубического тренда

Dependent Variable: Y
Method: Least Squares
Sample: 1997M01 2002M06
Included observations: 66

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	151.5753	8.964383	16.90862	0.0000
@TREND	-7.969950	1.203529	-6.622150	0.0000
@TREND^2	0.539372	0.043213	12.48163	0.0000
@TREND^3	-0.005028	0.000437	-11.51035	0.0000
R-squared	0.985396	Mean dependent var	307.4848	
Adjusted R-squared	0.984690	S.D. dependent var	155.5816	
S.E. of regression	19.25075	Akaike info criterion	8.811669	
Sum squared resid	22976.67	Schwarz criterion	8.944375	
Log likelihood	-286.7851	Hannan-Quinn criter.	8.864108	
F-statistic	1394.519	Durbin-Watson stat	1.085465	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Уравнение тренда имеет вид $y = 151,6 - 7,9t + 0,5t^2 - 0,005t^3$. Сравнявая с предыдущим уравнением (табл.12) убеждаемся, что кубический тренд адекватнее отражает тенденцию уровня временного ряда. В частности, выбирая **View/Actual, Fitted, Residual/Graph**, получим график фактических и расчетных значений и график ошибок (рис. 9).

Временной ряд ошибок полученного уравнения обнаруживает явную автокорреляцию уровней. В этой связи необходима коррекция построенной модели, например, с помощью подхода Бокса-Дженкинса.

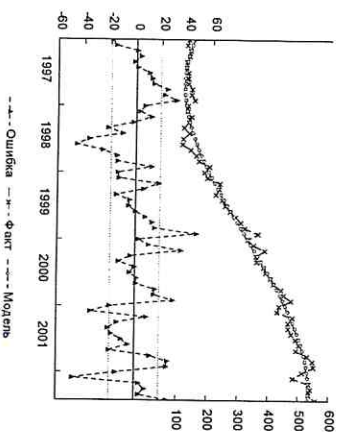


Рис. 9. График фактических, расчетных значений уровня временного ряда и ошибок

Построим уравнение показательного тренда. Прологарифмируем зависимую переменную и, задавая, в меню **Equation specification** $\log(y) \text{ с } @trend @trend^2 @trend^3$ получим табл. 14.

Таблица 14

Результаты оценивания показательного тренда

Dependent Variable: LOG(Y)
Method: Least Squares
Included observations: 66

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	4.909793	0.045252	108.4979	0.0000
@TREND	-0.022034	0.006075	-3.626662	0.0006
@TREND^2	0.002029	0.000218	9.299422	0.0000
@TREND^3	-2.14E-05	2.21E-06	-9.688444	0.0000
R-squared	0.971445	Mean dependent var	5.583225	
Adjusted R-squared	0.970063	S.D. dependent var	0.561652	
S.E. of regression	0.097178	Akaike info criterion	-1.705847	
Sum squared resid	0.585504	Schwarz criterion	-1.653141	
Log likelihood	62.27296	Hannan-Quinn criter.	-1.713409	
F-statistic	703.0837	Durbin-Watson stat	0.608604	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Уравнение тренда имеет вид $\ln y = 4,9 - 0,02t + 0,002t^2 - 2,1 \cdot 10^{-5} t^3$. Сравнявая с предыдущим уравнением, убеждаемся, что последняя модель имеет, в частности, лучшие показатели информациональных критериев Акейка и Шварца и, таким образом, может быть выбрана как наилучшая из трех построенных. Однако и для этой модели график остатков (рис. 10) и тесты на ошибки показывают необходимость моделирования ошибок. Для последующего анализа создадим ряд ошибок, выбирая в окне полученного уравнения **Proc/Make Residual Series** и задавая имя E для ряда ошибок.

Выполним проверку адекватности и точности модели в случае показательного тренда. В окне для переменной ошибок E с помощью опции **View/Graph** и, выбрав в окне **Specify** вид графика **Quantile-Quantile**, получим квантиль-квантильный график (рис. 11), который показывает, что за исключением первых и последних нескольких значений совокупность остальных ошибок близка к линии нормального распределения.

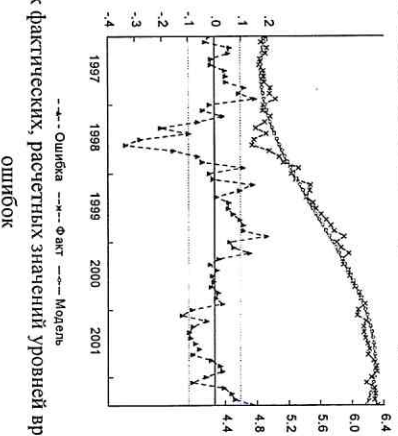


Рис. 10. График фактических, расчетных значений уровней временного ряда и ошибок

Проверка на нормальность с помощью критериев согласия осуществляется выбором в окне для переменной ошибок E опции **View/Describe Statistics&Tests/Emprirical Distribution Tests**. В появившемся диалоговом окне по умолчанию в **Test Specification** указано нормальное (**Normal**) распределение.

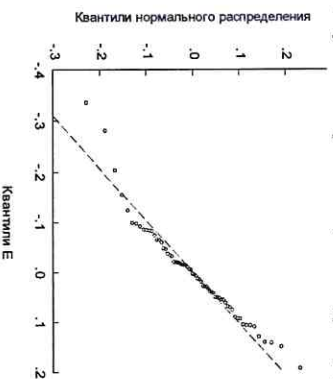


Рис. 11. Квантиль-квантильный график ошибок

Доверяя пакету получение оценок математического ожидания и дисперсии распределения (оставляя пустыми соответствующие поля в окне), после нажатия ОК, получим результаты расчета ряда критериев (табл. 15) с соответствующими вероятностями ошибки первого рода. В частности, статистики Дингайфорта (аналог критерия Колмогорова-Смирнова в случае оценивания параметров нормального закона по

выборке) и Крамера-фон Мизеса не позволяют отвергнуть гипотезу о нормальности распределения для ряда ошибок E .

При этом оцененные методом максимального правдоподобия параметры нормального закона математического ожидание -0 , дисперсия $-0,09$.

Тестирование автокорреляции ошибок удобно выполнить как **View/Sorttablegram...** для уровней ряда (**Level**) и числа лагов, например, 10. Как и ожидалось значения $\hat{\rho}$ теста показывают автокоррелированность уровней ряда ошибок.

Таблица 15

Результаты проверки на нормальность ошибок E

Emprirical Distribution Test for E

Hypothesis: Normal

Sample: 1997M01 2002M06

Included observations: 66

Method	Value	Adj. Value	Probability
Lilliefors (D)	0.099197	NA	> 0.1
Stappert-von Mises (W2)	0.085026	0.085670	0.1750
Watson (U2)	0.067720	0.068233	0.2595
Anderson-Darling (A2)	0.663863	0.671750	0.0794

Method: Maximum Likelihood - d.f. corrected (Exact Solution)

Parameter	Value	Std. Error	z-Statistic	Prob.
MU	2.16E-16	0.011683	1.85E-14	1.0000
SIGMA	0.094909	0.008324	11.40175	0.0000

Log Likelihood 62.26914 Mean dependent var. 2.14E-16

No. of Coefficients 2 S.D. dependent var. 0.094909

Для определения качества прогноза рассчитаем значения средней абсолютной процентной ошибки, средней процентной ошибки и суммы квадратов ошибок. Последний показатель имеется в результатах расчета регрессии (табл. 14) и он равен $SSE=0,59$. Остальные могут быть получены с помощью команд в командной строке пакета: **series mare=abs(e/y)*100** и **series mse=e/y*100**. После каждой команды нажимается **<Enter>**.

Затем вычисляются средние значения для созданных переменных **MAPE** (средняя абсолютная процентная ошибка) и **MSE** (средняя процентная ошибка). Получаем **MAPE = 0,03%**, **MSE = -0,01%**, что означает отличное качество прогноза.

Рассмотрим этот же ряд из 66 наблюдений помещаяной динамики объема промышленного производства в РФ. Задавая в пакете **EViews** в командной строке опцию по созданию новой переменной: **series ys**, и после нажатия **<Enter>** осуществляя присваивание этой переменной значений скользящего среднего, полученного по формуле средней хронологической (предполагая линейный тренд в локальной окрестности точек сглаживания) с длиной периода сглаживания по пяти точкам: **ys=@шловачу(5)**, получим значения скользящей средней **ys**. Задавая команду **series es=y-ys**, получим значения ошибки в предположении аддитивной модели временного ряда.

Чтобы просмотреть значения одновременно уровней исходного ряда **y**, сглаженных **ys** уровней и ошибки **e** надо выделить в рабочей области все три переменные и, нажав

правую кнопку мыши выбрать **Open/as Group**. В окне созданной группы также доступно меню, с помощью которого (**View/Graph...**) получим график исходных и сглаженных значений и значений ошибки на одной плоскости (рис. 12).

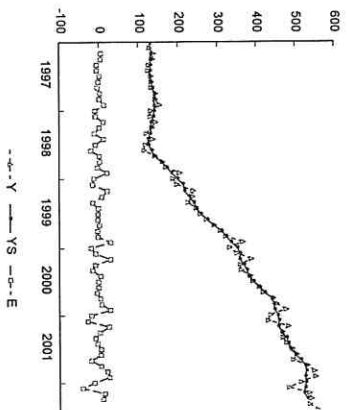


Рис. 12. График исходных, сглаженных уровней временного ряда и ошибок

По графику видно, что значения для месячной динамики объема промышленного производства неплохо аппроксимируются выбранной скользящей средней за исключением локальных пиков и спадов в конце/начале календарного года.

Рассмотрим построение модели временного ряда с сезонной компонентой. Имеются данные об объеме выпуска промышленной продукции в РФ – файл `examp1e_4_1.wf1`. Визуально предполагаем наличие сезонной компоненты (рис. 13).

Поскольку амплитуда колебаний уровней ряда на графике меняется, воспользуемся мультипликативной моделью временного ряда. Применим метод скользящих средних для выделения сезонности. Для этого откроем в отдельном окне переменную с уровнями ряда `у`. Затем воспользуемся опцией `Proc/Seasonal Adjustment/Moving Average Methods...` и выберем модель `Multiplicative`. По умолчанию скорректированные на сезонность значения ряда будут сохранены в виде переменной `у_а`. Получим таблицу результатов расчета индексов сезонности для каждого месяца (табл. 16), по которой можно сделать вывод о том, что в январе индекс объема выпуска промышленной продукции меньше на 12% от уровня тренда, полученного методом скользящих средних. Также меньше, но на величину от 4% до 1% индекс для апреля, мая, июня и июля. В сторону увеличения индекс колеблется в январе – на 7% больше тренда, в марте – на 5%, в сентябре – на 4%. Очевидно, динамика индекса имеет существенную специфику, связанную с поквартирным учетом выпуска.

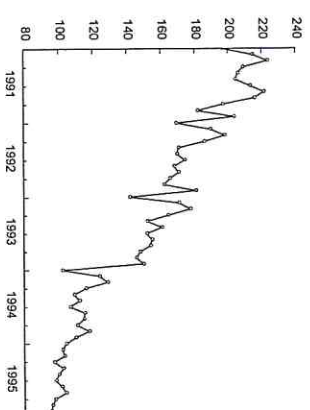


Рис. 13. График уровней временного ряда

Результаты расчета индексов сезонности
 Sample: 1991M01 1995M12
 Included observations: 60
 Ratio to Moving Average
 Original Series: Y
 Adjusted Series: YSA

Scaling Factors:	
1	0.877655
2	1.000416
3	1.051481
4	0.989456
5	0.961017
6	0.988833
7	0.990754
8	1.029213
9	1.040182
10	1.005956
11	1.009361
12	1.069640

Динамику сезонной компоненты удобно представить наглядно в виде лепестковой диаграммы с помощью табличного процессора Excel (рис. 14). Сильно выделяются первый и последний месяцы года.

Таблица 16

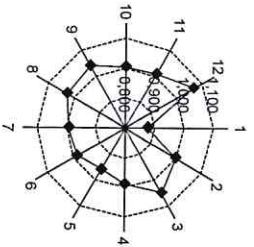


Рис. 14. Динамика сезонной компоненты

Воспользовавшись тем, что EViews рассчитал десезонализированные уровни временного ряда, сохранив их в переменной *уса*, построим на одном графике исходные и очищенные от сезонности уровни ряда (рис. 15). Для этого в EViews выделим переменные *у* и *уса* и откроем их как группу.

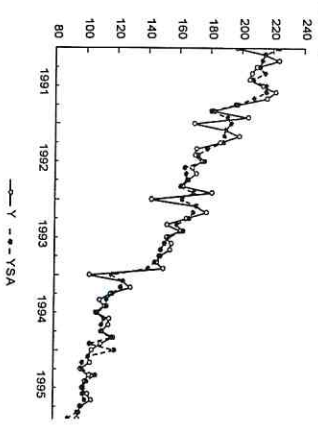


Рис. 15. Исходные и десезонализированные уровни временного ряда

На следующем этапе анализа временного ряда необходимо выделить имеющийся тренд. Предполагая линейный тренд, получим с учетом коррекции стандартных ошибок по Ньюн-Весту (табл. 17), поскольку критерий Дарбина-Уотсона показывает наличие автокорреляции ошибок.

Результаты оценивания линейного тренда

Таблица 17

Dependent Variable: YSA Method: Least Squares
 Sample: 1991M01 1995M12 Included observations: 60
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	218.1474	2.387174	91.38313	0.0000
@TREND	-2.294434	0.082203	-27.91164	0.0000

	Mean dependent var	S.D. dependent var
R-squared	0.963666	40.81899
Adjusted R-squared	0.963039	6.991042
S.E. of regression	7.847537	7.060853
Sum squared resid	3571.863	

Log likelihood	-207.7313	Naplan-Quinn criter.	7.018349
F-statistic	1538.283	Durbin-Watson stat	0.819948
Prob(F-statistic)	0.000000		

Уравнение тренда $\hat{z}_t = 218,1 - 2,3t$. На рисунке 16 представлены графики исходного десезонализированного ряда, график тренда и график, полученных вычитанием из десезонализированных значений ряда уровней тренда. График ошибок показывает ярко выраженную автокорреляцию первого порядка.

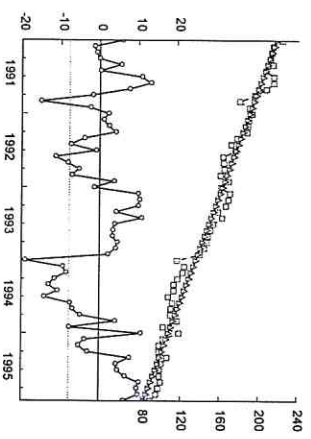


Рис. 16. График исходных уровней временного ряда, линейного тренда и остатков в справочном виде дадим уравнение с авторегрессией первого порядка в ошибках регрессии (AR(1) модель) (табл. 18), а также график остатков модели (рис. 17).

Таблица 18

Модель авторегрессии первого порядка

Dependent Variable: YSA Method: Least Squares
 Sample (adjusted): 1991M02 1995M12
 Included observations: 59 after adjustments
 Convergence achieved after 3 iterations

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	216.8072	4.281920	50.63316	0.0000
@TREND	-2.254511	0.119919	-18.80027	0.0000
AR(1)	0.587152	0.108315	5.420792	0.0000

	Mean dependent var	S.D. dependent var
R-squared	0.975012	149.2170
Adjusted R-squared	0.974119	40.00470
S.E. of regression	6.435764	6.611127
Sum squared resid	2319.467	6.716765
Log likelihood	-192.0283	6.652364
F-statistic	1092.520	2.213348
Prob(F-statistic)	0.000000	

Invested AR Roots

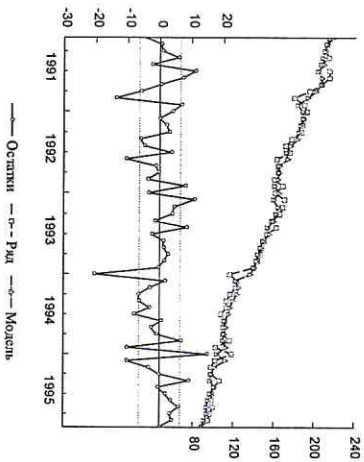
.59

Остатки полученного уравнения демонстрируют случайный характер, а значения \hat{Q} статистики показывают, что исследуемый ряд остатков можно считать белым шумом.

Применяя другой способ выделения сезонности с помощью фиктивных переменных, дадим в командной строке EViews команду:

equation eq3.ls у с @trend @exrand(month, @dforfirst) ar(1)

В указанной команде equation означает создание нового объекта – уравнения с именем eq3; опция ls означает применение метода наименьших квадратов, у – зависящая переменная, с – константа, @trend – линейный тренд, ar(1) – авторегрессия первого порядка в остатках уравнения, опция @exrand(month, @dforfirst) дает задание пакету создать и включить в уравнение регрессии фиктивные переменные $\lambda_1, \dots, \lambda_{12}$, которые равны 1 для выбранного месяца и 0 иначе, причем предварительно необходимо создать переменную, равную номеру месяца, к которому относится наблюдение: series month=@month; опция @dforfirst специфицирует в качестве базисной категории для набора фиктивных переменных первый месяц.



Получим таблицу с результатами, которые в целом достаточно похожи на представленные выше (табл. 19).

Таблица 19

Результаты выделения сезонности с помощью фиктивных переменных

Dependent Variable: Y Method: Least Squares

Sample (adjusted): 1991M02 1995M12

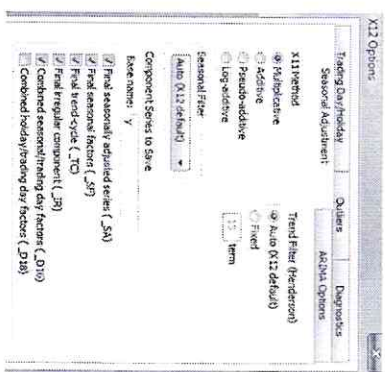
Included observations: 59 after adjustments

Convergence achieved after 3 iterations

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
@TREND	198.6217	5.963277	33.30748	0.0000
MONTH=2	-2.299571	0.123450	-18.62751	0.0000
MONTH=3	19.26769	4.013358	4.800650	0.0000
MONTH=4	27.47454	5.006728	5.487324	0.0000
MONTH=5	17.92423	5.457690	3.284215	0.0020
MONTH=6	13.73702	5.670449	2.422563	0.0195
MONTH=7	17.39224	5.764171	3.017302	0.0042
MONTH=8	19.07915	5.790053	3.295159	0.0019
MONTH=9	24.79212	5.764681	4.300693	0.0001
MONTH=10	26.70826	5.679193	4.702827	0.0000
MONTH=11	20.90605	5.493671	3.805479	0.0004
MONTH=12	20.14469	5.109414	3.942661	0.0003
AR(1)	29.68378	4.269068	6.953221	0.0000
AR(1)	0.520417	0.127438	4.083682	0.0002

R-squared	0.972698	Mean dependent var	149.6424
Adjusted R-squared	0.964811	S.D. dependent var	40.61272
S.E. of regression	7.618454	Akaike info criterion	7.102725
Sum squared resid	2611.838	Schwarz criterion	7.595700
Log likelihood	-195.5304	Hannan-Quinn criter.	7.295163
F-statistic	123.3256	Durbin-Watson stat	2.214672
Prob(F-statistic)	0.000000		
Inverted AR Roots	.52		

Применим наконец процедуру Census X-12 (в окне для у выбираем Proc\Seasonal Adjustment\Census X12...).



В окне для опции X12 выбираем опции для декомпозиции временного ряда с учетом календарных эффектов (вкладка Trading Day/Holiday и опция Adjust in X11 step и Flow weekday-weekend/year year effects) и авторегрессии (вкладка ARIMA Options и опция: в позиции ARIMA Spec выбираем Specify in line и ниже в окне для In-line Specification указываем (1 0 0), что соответствует авторегрессии для уровней ряда).

Получим результаты, принципиально совпадающие с выделенной методом скользящих средних динамикой сезонности (рис. 18).
Таким образом, в примере показано применение различных подходов для анализа тренд-сезонного временного ряда.

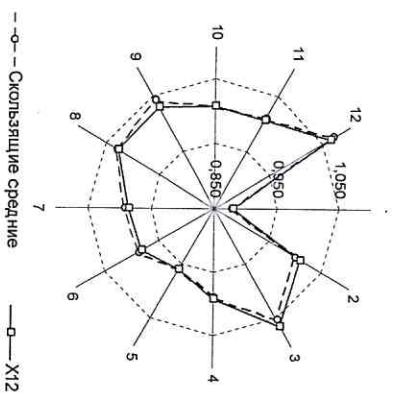


Рис. 18. Графики сезонности, полученной различными методами

3. Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет;
- оценка «хорошо» 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;
- оценка «удовлетворительно» 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;
- оценка «неудовлетворительно» 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.

Составитель:

К.Э.Н., доцент

(подпись)

Герасимова И.А.

« _____ » _____ 20 ____ г.

4. 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. 3 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Экзамен проводится по расписанию экзаменационной сессии в письменном виде. В экзаменационном задании – 2 теоретических вопроса и 2 задачи. Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Приложение 2
к рабочей программе

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

Рассмотрено и одобрено на заседании
кафедры Статистики, эконометрики и
оценки рисков.
Протокол № 9 от «23» мая 2018 г.

Зав.кафедрой



Ниворожкина Л.И.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эконометрика

Направление (специальность) подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль (специализация)
01.03.02.01 Математическое и информационное обеспечение финансово-
экономической деятельности

Уровень образования
бакалавриат

Составитель:
к.э.н., доцент



Герасимова И.А.

Ростов-на-Дону, 2018

Методические указания по освоению дисциплины «Эконометрика» адресованы студентам всех форм обучения.

Учебным планом по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика» предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия;
- лабораторные занятия.

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

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки применения теоретических знаний к решению практических задач.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- письменно решить домашние задания, рекомендованные преподавателем при изучении каждой темы.

По согласованию с преподавателем студент может подготовить реферат, доклад или сообщение по теме занятия. В процессе подготовки к практическим и лабораторным занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом устного опроса или посредством тестирования. 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.

При реализации различных видов учебной работы используются разнообразные (в т.ч. интерактивные) методы обучения, в частности:

- интерактивная доска для подготовки и проведения лекционных и семинарских занятий.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа <http://library.rsue.ru/> . Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе вузовской библиотеки или воспользоваться читальными залами вуза.