

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Кафедра моделирования и системного анализа
Факультет информационных технологий и анализа больших данных**

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью
Организация: Финансовый университет при Правительстве РФ
Утверждено: Проректор по учебной и методической работе Е.А. Каменева
Сертификат: mdhXacFih0D65UZ/ooHxvKxOOo0nYwMO
Дата: 31.10.2025 г.

Л.О. Бабешко

Эконометрическое моделирование в R и Gretl

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки:

02.03.01 - Математика и компьютерные науки,

Образовательная программа «Цифровая аналитика и математическая оценка
рисков»

Профиль:

«Цифровая аналитика и математическая оценка рисков»

Рекомендовано

*Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол № 03 от 16.12.2025 г.)*

Одобрено

*Кафедра моделирования и системного анализа
(протокол № 5 от 09.12.2025 г.)*

© Москва 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Наименование дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	7
5.1.	Содержание дисциплины	7
5.2.	Учебно-тематический план	11
5.3.	Содержание семинаров	12
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
6.1.	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	15
6.2.	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	18
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	29
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	37
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	38
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	40
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	41
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	41

1. Наименование дисциплины

«Эконометрическое моделирование в R и Gretl».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ОПК-1	Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	1. Владеет фундаментальными знаниями в области математики.	знать: основы теории вероятностей, математической статистики, случайных процессов и численных методов, используемых в эконометрическом моделировании при построении, статистическом анализе и применении эконометрических моделей. уметь: применять математический аппарат в области эконометрического моделирования задач профессиональной деятельности
		2. Применяет теоретические знания для выбора оптимальных методов решения поставленных профессиональных задач.	знать: законы распределения случайных величин, случайных векторов, случайных процессов и их основные характеристики, основные понятия и задачи математической статистики (вычисление выборочных статистик, оценивание параметров и свойства оценок, проверка гипотез); линейную алгебру (операции с матрицами, матричные функции, системы линейных уравнений) уметь: вычислять точечные и интервальные оценки параметров и эндогенных переменных эконометрических моделей, выполнять статистический анализ оцененной модели и проверять правильность выбора формы модели, выполнение её предпосылок при помощи формальных статистических тестов.

		3. Применяет математические методы для решения прикладных математических и технических задач.	знать: современный эконометрический инструментарий и особенности его реализации в ППП для моделирования экономических процессов. уметь: применять эконометрические методы для оценки, анализа качества, диагностики предпосылок и анализа полученных результатов.
--	--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эконометрическое моделирование в R и Gretl» относится к «Общефакультетскому (предпрофильному) циклу».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 4 (в часах)	Семестр 5 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	6/216	108	108
Контактная работа- Аудиторные занятия	100	50	50
Лекции	32	16	16
Семинары, практические занятия	68	34	34
Самостоятельная работа	116	58	58
Вид текущего контроля	Контрольная работа, Контрольная работа	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Модель множественной линейной регрессии.

Спецификация модели. Методы оценки параметров (МНК, ММП) и их реализация в эконометрических пакетах. Показатели качества модели (коэффициенты детерминации и информационные критерии). Статистический анализ результатов оценивания (t -тесты, F -тесты, проверка адекватности модели).

Тема 2. Диагностика предпосылок эконометрических моделей.

Тестирование: гетероскедастичности (тесты Голдфелда-Квандта, Бреуша-Пагана, Вайта, Спирмена), автокорреляции (тесты Дарбина-Уотсона, Бреуша-Годфри, Дарбина), нормальности случайных возмущений (тесты Харке-Бера, Хельвига). Диагностика эконометрических моделей в ППП.

Тема 3. Корректировка нарушений предпосылок Гаусса-Маркова.

Оценка регрессионных моделей с гетероскедастичным возмущением: взвешенный метод наименьших квадратов (ВМНК), доступный взвешенный метод наименьших квадратов (ДВМНК). Оценка регрессионных моделей с автокоррелированным возмущением (авторегрессионные схемы различных порядков, метод Кохрейна-Оркатта, метод Хилдрета-Лу), обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК). Реализация методов корректировки в ППП.

Тема 4. Проблема мультиколлинеарности.

Типы мультиколлинеарности (полная, частичная). Последствия полной мультиколлинеарности и способы её корректировки. Последствия и признаки частичной мультиколлинеарности. Формальные статистические тесты на значимость влияния мультиколлинеарности на результаты оценивания модели множественной линейной регрессии (тесты Фаррара-Глоубера, VIF -тест). Методы устранения частичной мультиколлинеарности и их реализация в ППП.

Тема 5. Нелинейные регрессионные модели.

Типы нелинейности регрессионных моделей и способы их линеаризации. Оценка линеаризованных моделей. Нелинейный метод наименьших квадратов (НМНК). Ошибки

спецификации. Выбор функциональной формы модели (тесты: Рамсея, Бокса-Кокса, Зарембки, Песарана, J -тест). Тестирование формы спецификации и оценка нелинейных моделей в ППП.

Тема 6. Эконометрические модели с фиктивными переменными.

Типы фиктивных переменных. Фиктивные переменные как инструмент моделирования влияния качественных признаков и структурных изменений в экономике. Оценка и статистический анализ моделей с фиктивными переменными в ППП.

Тема 7. Динамические модели с лагированными переменными.

Модели с распределенными лагами: спецификация модели, характеристики лаговой структуры, методы оценки параметров (метод замены, метод геометрической прогрессии, полиномиально-распределенные лаги Алмон).

Авторегрессионные модели: преобразование Койка; модели адаптивных ожиданий; модели частичной корректировки. Тестирование автокорреляции в авторегрессионных моделях (тест Дарбина, тест Бреуша-Годфри). Авторегрессионные модели: проблема эндогенности регрессоров. Метод инструментальных переменных (МИП). Оценка и статистический анализ динамических моделей в ППП.

Тема 8. Системы уравнений в эконометрических моделях.

Системы одновременных уравнений. Основные понятия и определения. Проблема оценки структурных параметров СОУ (эндогенность регрессоров). Условия идентифицируемости СОУ (порядковое и ранговое). Методы оценки параметров: косвенный метод наименьших квадратов (КМНК), двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК), трехшаговый метод наименьших квадратов (ТМНК). Оценка систем одновременных уравнений в ППП.

Тема 9. Эконометрические модели для панельных данных.

Типы регрессионных моделей для панельных данных: объединённая регрессионная модель, модель с фиксированными эффектами, модель со случайными эффектами. Методы оценки параметров. Диагностика предпосылок и показатели качества моделей для панельных данных. Оценка моделей для панельных данных в ППП.

Тема 10. Тестирование характера эффектов в моделях для панельных данных.

Иерархическая структура моделей для панельных данных. Тестирование объединённой модели против модели с фиксированным эффектом (F-тест Фишера). Тестирование

объединённой модели против модели со случайным эффектом (LM-тест множителей Лагранжа). Тестирование модели со случайным эффектом против модели с фиксированным эффектом (Тест Хаусмана). Тестирование характера эффектов моделей для панельных данных в ППП.

Тема 11. Модели с дискретной зависимой переменной.

Линейная модель вероятности (LPM) с дискретной зависимой переменной: спецификация, недостатки модели. Модели бинарного выбора (логит- и пробит-модели): спецификация, оценка параметров методом максимального правдоподобия. Автоковариационная матрица вектора оценок параметров. Дисперсия ошибки оценки эндогенной переменной.

Тема 12. Исследование моделей с дискретной зависимой переменной.

Тесты на значимость ограничений на параметры (тест Вальда, тест множителей Лагранжа, тест отношения правдоподобия). Показатели качества модели бинарного выбора (индекс отношения правдоподобия (индекс Макфаддена), псевдо-коэффициент детерминации, классификационная таблица). Предсказание по модели бинарного выбора. Оценка параметров и исследование моделей бинарного выбора в ППП.

Тема 13. Моделирование тренд-стационарных временных рядов

Основные понятия и определения. Основные характеристики временных рядов (математическое ожидание, дисперсия, автоковариационная функция, автокорреляционная функция, частная автокорреляционная функция). Стационарные и нестационарные временные ряды. Типы нестационарности (TS и DS модели). Структура уровней тренд-стационарного временного ряда. Моделирование трендовой составляющей (аналитические и алгоритмические методы). Моделирование сезонной составляющей (аддитивная и мультипликативная модели). Построение аддитивной и мультипликативной моделей временных рядов в ППП.

Тема 14. Моделирование стационарных и разностно-стационарных временных рядов

Стационаризация разностно-стационарных временных рядов. Тесты на стационарность уровней временного ряда. Модели стационарных временных рядов. Формы общей стохастической линейной модели. Условия стационарности. Условия обратимости. Модели стационарных временных рядов с конечным числом параметров. Модели авторегрессии, скользящего среднего, авторегрессии-скользящего среднего, модели Бокса-Дженкинса: условия стационарности, условия обратимости, идентификация,

оценка параметров, проверка адекватности, прогнозирование уровней временного ряда.
Построение модели ARIMA и прогнозирование уровней временного ряда в ППП.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем(разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя тельная работа
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практическ ие занятия	
1	Модель множественной линейной регрессии.	17	8	2	6	9
2	Диагностика предпосылок эконометрических моделей.	17	8	2	6	9
3	Корректировка нарушений предпосылок Гаусса- Маркова.	18	8	2	6	10
4	Проблема мультиколлинеарности.	12	6	2	4	6
5	Нелинейные регрессионные модели.	16	8	4	4	8
6	Эконометрические модели с фиктивными переменными.	12	6	2	4	6
7	Динамические модели с лагированными переменными.	16	6	2	4	10
8	Системы уравнений в эконометрических моделях.	20	12	4	8	8
9	Эконометрические модели для панельных данных.	12	6	2	4	6
10	Тестирование характера эффектов в моделях для панельных данных.	9	3	1	2	6
11	Модели с дискретной зависимой переменной.	16	8	2	6	8
12	Исследование моделей с дискретной зависимой переменной.	13	5	1	4	8
13	Моделирование тренд- стационарных временных рядов	14	6	2	4	8
14	Моделирование стационарных и разностно- стационарных временных рядов	24	10	4	6	14
	Итого	216	100	32	68	116

5.3. Содержание семинаров

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Модель множественной линейной регрессии.	Спецификация модели. Методы оценки параметров (МНК, ММП) и их реализация в эконометрических пакетах. Показатели качества модели (коэффициенты детерминации и информационные критерии). Статистический анализ результатов оценивания (t-тесты, F-тесты, проверка адекватности модели).	Опрос. Проверка самостоятельной работы. Решение задач в интерактивной форме.
Диагностика предпосылок эконометрических моделей.	Тестирование на гетероскедастичность (тесты Голдфелда-Квандта, Бреуша-Пагана, Вайта, Спирмена), автокорреляцию (тесты Дарбина-Уотсона, Бреуша-Годфри, Дарбина), нормальность случайных возмущений (тесты Харке-Бера, Хельвига). Диагностика эконометрических моделей в пакетах прикладных программ (ППП).	Опрос. Проверка самостоятельной работы. Решение задач в интерактивной форме
Корректировка нарушений предпосылок Гаусса-Маркова.	Оценка регрессионных моделей с гетероскедастичным возмущением (ВМНК, ДВМНК). Оценка регрессионных моделей с автокоррелированным возмущением (авторегрессионные схемы различных порядков, метод Кохрейна-Оркатта, метод Хилдрета-Лу), ОМНК. Реализация методов корректировки в ППП.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Проблема мультиколлинеарности.	Типы мультиколлинеарности (полная, частичная). Последствия полной мультиколлинеарности и способы её корректировки. Последствия и признаки частичной мультиколлинеарности. Формальные статистические тесты на значимость влияния мультиколлинеарности на результаты оценивания регрессионной модели (тесты Фаррара-Глоубера, VIF-тест). Методы устранения частичной мультиколлинеарности и их реализация в ППП.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Нелинейные регрессионные модели.	Типы нелинейности регрессионных моделей и способы их линеаризации. Оценка линеаризованных моделей. Нелинейный метод наименьших квадратов (НМНК). Ошибки спецификации. Выбор функциональной формы модели (тесты: Рамсея, Бокса-Кокса, Зарембки, Песарана, J-тест). Тестирование формы спецификации и оценка нелинейных моделей в ППП.	Опрос. Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы

Эконометрические модели с фиктивными переменными.	Типы фиктивных переменных. Фиктивные переменные как инструмент моделирования влияния качественных признаков и структурных изменений в экономике. Оценка и статистический анализ моделей с фиктивными переменными в ППП.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Динамические модели с лагированными переменными.	Модели с распределенными лагами: спецификация модели, характеристики лаговой структуры, методы оценки параметров (метод замены, метод геометрической прогрессии, полиномиально-распределенные лаги Алмон). Авторегрессионные модели: преобразование Койка; модели адаптивных ожиданий; модели частичной корректировки. Тестирование автокорреляции в авторегрессионных моделях (тест Дарбина, тест Бреуша-Годфри). Авторегрессионные модели: проблема эндогенности регрессоров. Метод инструментальных переменных (МИП).	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Системы уравнений в эконометрических моделях.	Системы одновременных уравнений. Основные понятия и определения. Проблема оценки структурных параметров СОУ (эндогенность регрессоров). Условия идентифицируемости СОУ (порядковое и ранговое). Методы оценки параметров: косвенный метод наименьших квадратов (КМНК), двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК), трехшаговый метод наименьших квадратов (ТМНК). Оценка систем одновременных уравнений в ППП.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Эконометрические модели для панельных данных.	Типы регрессионных моделей для панельных данных: объединённая регрессионная модель, модель с фиксированными эффектами, модель со случайными эффектами. Методы оценки параметров. Диагностика предпосылок и показатели качества моделей для панельных данных. Оценка моделей для панельных данных в ППП.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Тестирование характера эффектов в моделях для панельных данных.	Иерархическая структура моделей для панельных данных. Тестирование объединённой модели против модели с фиксированным эффектом (F-тест Фишера). Тестирование объединённой модели против модели со случайным эффектом (LM-тест множителей Лагранжа). Тестирование модели со случайным эффектом против модели с фиксированным эффектом (Тест Хаусмана). Тестирование характера эффектов моделей для панельных данных в ППП.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Модели с дискретной зависимой	Линейная модель вероятности с дискретной зависимой переменной: спецификация, недостатки	Решение задач в интерактивной форме,

переменной.	модели. Модели бинарного выбора (логит- и пробит-модели): спецификация, оценка параметров методом максимального правдоподобия. Автоковариационная матрица вектора оценок параметров. Дисперсия ошибки оценки эндогенной переменной.	проверка самостоятельной работы
Исследование моделей с дискретной зависимой переменной.	Тесты на значимость ограничений на параметры (тест Вальда, тест множителей Лагранжа, тест отношения правдоподобия). Показатели качества модели бинарного выбора (индекс отношения правдоподобия, псевдо-коэффициент детерминации, классификационная таблица). Предсказание по модели бинарного выбора. Оценка параметров и исследование моделей бинарного выбора в ППП.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Моделирование тренд-стационарных временных рядов	Основные характеристики временных рядов (математическое ожидание, дисперсия, автоковариационная функция, автокорреляционная функция, частная автокорреляционная функция). Стационарные и нестационарные временные ряды. Типы нестационарности (TS и DS модели). Структура уровней тренд-стационарного временного ряда. Моделирование трендовой составляющей (аналитические и алгоритмические методы). Моделирование сезонной составляющей (аддитивная и мультипликативная модели). Построение аддитивной и мультипликативной моделей временных рядов в ППП.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Моделирование стационарных и разностно-стационарных временных рядов	Стационаризация разностно-стационарных временных рядов. Тесты на стационарность уровней временного ряда. Модели стационарных временных рядов. Формы общей стохастической линейной модели. Условия стационарности. Условия обратимости. Модели стационарных временных рядов с конечным числом параметров. Модели авторегрессии, скользящего среднего, авторегрессии-скользящего среднего, модели Бокса-Дженкинса: условия стационарности, условия обратимости, идентификация, оценка параметров, проверка адекватности, прогнозирование уровней временного ряда. Построение модели ARIMA и прогнозирование уровней временного ряда в ППП.	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Модель множественной линейной регрессии.	Методы оценки параметров (МНК, ММП) и их реализация в эконометрических пакетах. Показатели качества модели (коэффициенты детерминации и информационные критерии). Статистический анализ результатов оценивания (t-тесты, F-тесты, проверка адекватности модели).	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию, подготовка к контрольной работе.
Диагностика предпосылок эконометрических моделей.	Алгоритмы тестов на гетероскедастичность (Голдфельда-Квандта, Бреуша-Пагана, Вайта, Спирмена), на автокорреляцию (Дарбина-Уотсона, Бреуша-Годфри, Дарбина), на нормальность распределения случайных возмущений (тесты Харке-Бера, Хельвига).	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию, подготовка к контрольной работе.
Корректировка нарушений предпосылок Гаусса-Маркова.	Оценка регрессионных моделей с гетероскедастичным возмущением (ВМНК, ДВМНК). Оценка регрессионных моделей с автокоррелированным возмущением (методы Кохрейна-Оркатта, Хилдрета-Лу, ОМНК).	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию, подготовка к контрольной работе.
Проблема мультиколлинеарности.	Типы мультиколлинеарности (полная, частичная). Последствия полной мультиколлинеарности и способы её корректировки. Последствия и признаки частичной мультиколлинеарности. Показатели, характеризующие влияние мультиколлинеарности на результаты оценивания регрессионной модели и их пороговые значения. Формальные статистические тесты на значимость влияния мультиколлинеарности на результаты оценивания регрессионной модели	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию, подготовка к контрольной работе.
Нелинейные регрессионные модели.	Типы нелинейности регрессионных моделей и способы их линеаризации. Оценка линеаризованных моделей. Нелинейный метод наименьших квадратов (НМНК). Алгоритмы	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме

	тестов Рамсея, Бокса-Кокса, Зарембки, Песарана, J-тест.	занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию, подготовка к контрольной работе.
Эконометрические модели с фиктивными переменными.	Типы фиктивных переменных. Оценка и статистический анализ моделей с фиктивными переменными. "Ловушка" фиктивных переменных. Правило включения нескольких фиктивных переменных сдвига в спецификацию модели линейной регрессии.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию, подготовка к контрольной работе.
Динамические модели с лагированными переменными.	Методы оценки моделей с распределенными лагами: метод замены, метод геометрической прогрессии, полиномиально-распределенные лаги Алмон. Тестирование автокорреляции в авторегрессионных моделях (тест Дарбина, тест Бреуша-Годфри).	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию, подготовка к контрольной работе.
Системы уравнений в эконометрических моделях.	Условия идентифицируемости СОУ (порядковое и ранговое). Методы оценки параметров: косвенный метод наименьших квадратов (КМНК), двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК), трехшаговый метод наименьших квадратов (ТМНК).	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию, подготовка к контрольной работе
Эконометрические модели для панельных данных.	Методы оценки параметров моделей для панельных данных (объединённой регрессионной модели, модели с фиксированными эффектами, модели со случайными эффектами). Метод раздельного оценивания параметров влияния и местоположения модели с фиксированными эффектами. Показатели качества моделей для панельных данных.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию, подготовка к контрольной работе
Тестирование характера эффектов в моделях для панельных данных.	Спецификационные тесты: тестирование объединённой модели против модели с фиксированным эффектом (F-тест Фишера); тестирование объединённой модели против модели со случайным эффектом (LM-тест множителей Лагранжа); тестирование модели со случайным эффектом против модели с	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию,

	фиксированным эффектом (Тест Хаусмана).	подготовка к контрольной работе
Модели с дискретной зависимой переменной.	Модели бинарного выбора (логит и пробит модели): спецификация, оценка параметров методом максимального правдоподобия. Автоковариационная матрица вектора оценок параметров. Дисперсия ошибки оценки эндогенной переменной.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию, подготовка к контрольной работе.
Исследование моделей с дискретной зависимой переменной.	Тесты на значимость ограничений на параметры (тест Вальда, тест множителей Лагранжа, тест отношения правдоподобия). Показатели качества модели бинарного выбора (индекс отношения правдоподобия, псевдо-коэффициент детерминации, классификационная таблица). Предсказание по модели бинарного выбора.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию, подготовка к контрольной работе
Моделирование тренд-стационарных временных рядов	Структура уровней трендо-стационарного временного ряда. Моделирование трендовой составляющей (аналитические и алгоритмические методы). Моделирование сезонной составляющей (аддитивная и мультипликативная модели). Построение аддитивной и мультипликативной моделей временных рядов в ППП.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию, подготовка к контрольной работе
Моделирование стационарных и разностно-стационарных временных рядов	Тесты на стационарность уровней временного ряда. Модели стационарных временных рядов с конечным числом параметров. Модели авторегрессии, скользящего среднего, авторегрессии-скользящего среднего, модели Бокса-Дженкинса: условия стационарности, условия обратимости, идентификация, оценка параметров, проверка адекватности, прогнозирование уровней временного ряда. Построение модели ARIMA и прогнозирование уровней временного ряда в ППП.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию, подготовка к контрольной работе

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерные вопросы к контрольной работе 1

1. Точечные и интервальные МНК-оценки параметров модели множественной линейной регрессии.
2. Точечные и интервальные оценки эндогенной переменной модели на интервале оценивания и прогнозирования.
3. Несмещенная оценка дисперсии возмущений.
4. ММП-оценки параметров регрессионной модели.
5. Показатели качества (коэффициенты детерминации: обычный, нецентрированный, скорректированный; информационные критерии: Акаике, Шварца).
6. F -тест на значимость группы оценок параметров модели.
7. t -тест на значимость отдельных оценок параметров.
8. Автоковариационная матрица МНК-оценок параметров.
9. Тесты Дарбина-Уотсона и Бреуша-Годфри на некоррелированность случайных возмущений.
10. Тесты Голдфельда-Квандта, Бреуша-Пагана, Вайта, Спирмена на гомоскедастичность случайных возмущений.
11. Тесты Харке-Бера и Хельвига на нормальность распределения случайных возмущений.
12. Оценка регрессионных моделей с гетероскедастичным возмущением доступным взвешенным МНК.
13. Оценивание модели с авторегрессией методом Кохрейна-Оркатта.
14. Оценка значимости влияния мультиколлинеарности на результаты оценивания регрессионной модели при помощи теста Фаррара-Глоубера.
15. Линеаризация регрессионных моделей нелинейных по параметрам и их оценка.

16. Тестирование функциональной формы при помощи тестов: Рамсея, Зарембки, Песарана, J -теста.
17. Оценка влияния качественных признаков на эндогенную переменную при помощи аппарата фиктивных переменных.
18. Оценка влияния структурных изменений при помощи аппарата фиктивных переменных.
19. Тестирование значимости влияния структурных изменений при помощи теста Чоу.
20. Оценка моделей с распределенными лагами методом замены и методом Алмон.
21. Тестирование автокорреляции в авторегрессионных моделях.

Примерные вопросы к контрольной работе 2

1. Проверка идентифицируемости уравнений модели СОУ при помощи порядкового и рангового условий.
2. Оценка параметров СОУ косвенным МНК.
3. Оценка параметров СОУ двухшаговым МНК.
4. Оценка параметров СОУ трехшаговым МНК.
5. Оценка объединенной модели для панельных данных.
6. Оценка моделей для панельных данных с фиксированными эффектами.
7. Оценка моделей для панельных данных со случайными эффектами.
8. Проверка предпосылок моделей для панельных данных.
9. Раздельное оценивание параметров влияния и местоположения моделей с фиксированными эффектами.
10. Тест множителей Лагранжа для тестирования характера эффектов в моделях для панельных данных.
11. F-тест для тестирования характера эффектов в моделях для панельных данных.

12. Тест Хаусмана для тестирования характера эффектов в моделях для панельных данных.
13. Модель бинарного выбора: оценка параметров logit-моделей методом максимального правдоподобия.
14. Модель бинарного выбора: оценка параметров probit-моделей методом максимального правдоподобия.
15. z-статистика для проверки значимости оценок параметров модели бинарного выбора.
16. Тест Вальда для проверки значимости отдельного параметра или группы параметров модели бинарного выбора.
17. Качество модели бинарного выбора: индекс Макфаддена, псевдо-коэффициент детерминации.
18. Нестационарные модели временных рядов: детерминированные и стохастические тренды, тесты на наличие тренда.
19. Аддитивная модель временного ряда: спецификация, оценка параметров тренда, вычисление сезонных составляющих, прогнозирование.
20. Мультипликативная модель временного ряда: спецификация, оценка параметров тренда, вычисление сезонных составляющих, прогнозирование

Примеры заданий контрольной работы 1

Пример 1. Анализируется прибыль предприятия Y (млн. долл.) в зависимости от расходов на рекламу X (млн. долл.). Данные за 9 лет представлены в таблице. Оцените модель парной линейной регрессии по данным таблицы. Проверьте выполнение третьей предпосылки Гаусса-Маркова (об отсутствии автокорреляции возмущений) при помощи тестов Дарбина-Уотсона и Бреуша-Годфри. Проверьте правильность составления спецификации при помощи теста Рамсея. Проверьте на нормальность распределения случайные возмущения модели, используя тест Харке-Бера. Результаты оценивания в Excel проверьте в программной среде R и Gretl .

Таблица

год	Y	X	год	Y	X
2013	5	0,8	2018	25	5,7
2014	7	1	2019	22	7,5
2015	13	1,8	2020	20	8,3
2016	15	2,5	2021	17	8,8
2017	20	4			

Пример 2. На основе статистических данных по 16 европейским странам (представленных в таблице) постройте модель зависимости показателя экспорта (объема экспорта в расчете на одного человека, Y, долл. США), от доли занятых в сельском хозяйстве в общей занятости по народному хозяйству (X, %). Постройте модель парной линейной регрессии и проверьте возмущение на гомоскедастичность при помощи теста Бреуша-Пагана. При необходимости, выполните корректировку при помощи ДВМНК. Весовые коэффициенты определите методом Бреуша-Пагана. Результаты оценивания в Excel проверьте в программной среде R и Gretl .

Таблица

N	страна	Y	X	N	страна	Y	X
1	Австрия	2331	10,4	9	Норвегия	4518	8,3
2	Бельгия	6269	2,7	10	Польша	478	28,8
3	Болгария	1170	24,5	11	Португалия	466	25
4	Чехословакия	973	14,2	12	Румыния	551	29,8
5	Дания	3220	7,9	13	Швейцария	4652	7,2
6	Финляндия	2961	10,8	14	Швеция	3720	5,5
7	Франция	2071	8,2	15	Венгрия	810	22
8	Голландия	5234	5,6	16	Италия	1362	22,8

Пример 3. Имеются данные о динамике товарооборота и доходов населения России за 1997–1999 гг. [\[if !supportFootnotes\]\[1\]](#) Оцените регрессионную зависимость товарооборота от доходов населения в рамках модели с распределенными лагами (максимальная величина лага равна трем). По данным таблицы оцените модель с бесконечным числом лагов методом геометрической прогрессии при помощи преобразования Койка. Проверьте остатки оцененной авторегрессионной модели на автокорреляцию при помощи тестов Дарбина и Бреуша-Годфри. По оценкам

параметров авторегрессионной модели вычислите оценки параметров модели с бесконечным числом лагов и постройте график зависимости оценок параметров от величины лага. По данным таблицы оцените модель с распределенными лагами методом Алмон при помощи полинома второй степени (максимальная величина лага равна 4). Определите краткосрочный и долгосрочный мультипликаторы, величину среднего лага.

Таблица

месяц	Товарооборот, Y % к предыдущему месяцу	Доходы X населения, % к предыдущему месяцу	месяц	Товарооборот Y % к предыдущему месяцу	Доходы X населения, % к предыдущему месяцу
январь	91,5	79,5	июль	102,3	102,6
февраль	92,8	100,3	август	106,8	96,6
март	104,3	102,9	сентябрь	96,7	81,5
апрель	101,5	106,6	октябрь	92,7	107,8
май	97,9	92,5	ноябрь	100,4	69,7
июнь	98,7	110,1	декабрь	108,1	122,8
июль	100,8	96,6	январь	80	63,9
август	103,7	97,1	февраль	96,9	107,4
сентябрь	104,6	98,5	март	106	103,7
октябрь	100,3	105,7	апрель	97,6	108,1
ноябрь	101,5	97,4	май	100,2	93,9
декабрь	116	129,9	июнь	100,7	104,1
январь	82,3	63,9	июль	100	97,2
февраль	91,6	104,3	август	106,5	104,6
март	103,4	101,7	сентябрь	100,5	98,6
апрель	100,3	105,5	октябрь	102,1	104,5
май	99,2	91,3	ноябрь	100,5	99,9
июнь	99	102,6	декабрь	116	136,9

Пример 4. В таблице представлены расходы потребителей на газ и электричество в условных единицах. Постройте регрессионную модель расходов, с учетом временного тренда и сезонных колебаний. В качестве эталонной категории принимается I квартал года. Какой вид имеют оцененные уравнения для каждого квартала? Проверьте значимость параметров при фиктивных переменных. Результаты оценивания в Excel сравните с результатами, выполненными в программной среде Gretl .

Таблица

Номер года	Кварталы	расходы	Годы	Кварталы	расходы
1	1	7,33	4	1	7,74
	2	4,70		2	5,10
	3	5,10		3	5,67
	4	5,46		4	5,92
2	1	7,65	5	1	8,04
	2	4,92		2	5,27
	3	5,15		3	5,51
	4	5,55		4	6,04
3	1	7,96	6	1	8,26
	2	5,01		2	5,51
	3	5,05		3	5,41
	4	5,59		4	5,83

Примеры заданий контрольной работы²

Пример 1. Рассматривается система, включающая три уравнения:

$$Y_1 = b_{10} + a_{12}Y_2 + b_{11}X_1 + v_1,$$

$$Y_2 = b_{20} + a_{23}Y_3 + v_2,$$

$$Y_3 = b_{30} + a_{32}Y_2 + b_{32}X_2 + v_3.$$

Вектор эндогенных переменных Y включает переменные: Y_1 — объем продукции (в тыс. штук); Y_2 — количество работающих (в тыс. человек); Y_3 — стоимость основных фондов (в тыс. руб.). Вектор predetermined переменных: X_1 — использованное сырьё (в тыс. тонн); X_2 — инвестиции (в тыс. руб.). Годовые данные за 11 лет приведены в таблице. Проверьте идентифицируемость уравнений модели. Оцените параметры идентифицируемых уравнений ДМНК. Результаты оценивания в Excel сравните с результатами, полученными в программной среде R.

Таблица

номер года	Y_1	Y_2	Y_3	X_1	X_2
1	46	3,4	1248	2,3	52
2	48	3,4	1300	2,4	57,2
3	49	3,5	1300	3,4	57,2
4	52	3,7	1352	3,5	52
5	52	3,8	1404	3,4	57,2
6	54	3,8	1404	3,5	62,4
7	57	3,9	1456	3,4	57,2
8	59	4	1508	3,4	67,6
9	59	4,3	1612	3,5	78
10	60	4,5	1716	3,5	83,2
11	61	4,8	1820	4,7	88,4

Пример 2. В таблице представлены данные о рыночной стоимости продукции (эндогенная переменная модели y), обороту — x_1 , и прибыли — x_2 , для пяти фирм за четыре года (с 2000 г. по 2003 г.)[\[if !supportFootnotes\]\[1\]](#) . Оцените модель объединённого типа и проанализируйте качество оцененной модели. Постройте модель с фиксированными эффектами для панельных данных таблицы. Проанализируйте качество оцененной модели, сравните его с качеством объединенной модели. Найдите внутригрупповые МНК-оценки параметров. Найдите межгрупповые МНК-оценки параметров. Используя процедуру раздельного оценивания параметров влияния и местоположения, оцените значения эндогенной переменной модели с фиксированными эффектами. Оцените модель со случайными эффектами. Оцените модели для панельных данных в программной среде R и сравните результаты с вычислениями в Excel и Gretl .

Таблица

Фирма	Год	Рыночная стоимость	Оборот	Прибыль
1	2000	496	2833	41
1	2001	625	2925	63
1	2002	958	4242	98
1	2003	1147	3594	143
2	2000	186	809	20
2	2001	275	727	29
2	2002	296	1002	35
2	2003	320	703	42
3	2000	387	724	67
3	2001	435	864	73
3	2002	580	1194	80
3	2003	593	1189	89
4	2000	215	1819	13
4	2001	240	2080	15
4	2002	300	2372	18
4	2003	243	2160	21
5	2000	404	2290	34
5	2001	429	2159	44
5	2002	513	2031	62
5	2003	557	2116	67

Пример 3. Для двадцати заемщиков, у которых закончился срок погашения кредита, известны значения x — срока, в течение которого клиент обслуживался банком (в мес.) и наблюдаемые значения эндогенной переменной y (результат погашения кредита): $y_i=1$ — если заёмщик банка, у которого закончился срок погашения кредита, не выполнил условия кредитного договора, $y_i=0$ — если заёмщик банка, у которого закончился срок погашения кредита, выполнил условия кредитного договора. Данные приведены в таблице. По данным таблицы оцените ММП параметры логит- и пробит-моделей бинарного выбора со спецификацией вида:

[if !supportFootnotes]

$$y_i^* = a + bx_i + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, 20,$$

где эндогенная переменная — латентная (ненаблюдаемая, например, величина дохода заемщика), связанная с наблюдаемой переменной следующей системой:

$$y_i = \begin{cases} 1, & \text{если } y_i^* \leq \mu, \\ 0, & \text{если } y_i^* > \mu, \end{cases}$$

(μ —пороговое значение, a, b — параметры модели). Проверьте нулевую гипотезу о равенстве нулю параметра b при помощи теста отношения правдоподобия. Постройте прогноз вероятности того, что заёмщик, который обслуживается в банке 8 месяцев, вернёт кредит. Вычисления выполните в Excel при помощи надстройки «Поиск решения» и в программной среде R и Gretl .

Пример 4. В таблице приводятся значения индекса реальных инвестиций в основной капитал (I)[\[if !supportFootnotes\]\[1\]](#) . Постройте аддитивную и мультипликативную модели временного ряда. Выполните прогноз на первый квартал 2019 г. Сравните с истинным значением[\[2\]](#) . Результаты оценивания в Excel сравните с результатами, полученными в программной среде R .

Таблица

год	квартал	<i>I</i>	год	квартал	<i>I</i>
2007	1	87,1	2013	1	102
2007	2	132,9	2013	2	155,8
2007	3	156,5	2013	3	178,3
2007	4	226,7	2013	4	270,8
2008	1	107,5	2014	1	98,8
2008	2	156,2	2014	2	156,2
2008	3	175,6	2014	3	177,9
2008	4	223,7	2014	4	263,4
2009	1	88,2	2015	1	91,7
2009	2	123,7	2015	2	138,2
2009	3	144,6	2015	3	153,4
2009	4	203,1	2015	4	238,9
2010	1	83,9	2016	1	86
2010	2	130,5	2016	2	130,7
2010	3	152,2	2016	3	149,6
2010	4	225,7	2016	4	246,2
2011	1	87,4	2017	1	91,4
2011	2	140,6	2017	2	137,8
2011	3	169,6	2017	3	156,4
2011	4	259,5	2017	4	255,6
2012	1	99,4	2018	1	94,8
2012	2	155,4	2018	2	144,2
2012	3	178,8	2018	3	166,4
2012	4	267,7	2018	4	263

[if !supportFootnotes]

[\[if !supportFootnotes\]\[1\]](#)цепной индекс, за базу (100%) принят уровень I -го квартала 1993 г.

[\[if !supportFootnotes\]\[2\]](#)Данные с сайта<http://sophist.hse.ru>

[\[if !supportFootnotes\]\[1\]](#)Елисеева И. И. Эконометрика [Текст]: учебник / И. И. Елисеева, С.В. Курышева, Т.В. Костеева и др.; под ред. И.И. Елисеевой. — 2-е изд. — М.: Финансы и статистика, 2008. —576 с.

[if !supportFootnotes]

[\[if !supportFootnotes\]\[1\]](#)Елисеева И.И. Практикум по эконометрике: Учеб. Пособие [Текст] / И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Н.М. Гордиенко [и др.]; под ред. И.И. Елисеевой. — М.: Финансы и статистика, 2001. — 192 с.

Дополнительная информация

Критерии бальной оценки различных форм текущего контроля успеваемости

Критерии бальной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержится в соответствующих методических рекомендациях кафедры «Моделирование и системный анализ».

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. *Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.*

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

ОПК-1 Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности

1) 1. Владеет фундаментальными знаниями в области математики.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основы теории вероятностей, математической статистики, случайных процессов и численных методов, используемых в эконометрическом моделировании при построении, статистическом анализе и применении эконометрических моделей.

Уметь: применять математический аппарат в области эконометрического моделирования задач профессиональной деятельности

Типовые контрольные задания

Запишите систему уравнений наблюдений модели множественной линейной регрессии и её предпосылки в матричном виде. Постройте МНК-оценки вектора параметров. Докажите несмещенность вектора оценок параметров модели множественной линейной регрессии, определите его автоковариационную матрицу.

2) 2. Применяет теоретические знания для выбора оптимальных методов решения поставленных профессиональных задач.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: законы распределения случайных величин, случайных векторов, случайных процессов и их основные характеристики, основные понятия и задачи математической статистики (вычисление выборочных статистик, оценивание параметров и свойства оценок, проверка гипотез); линейную алгебру (операции с матрицами, матричные функции, системы линейных уравнений)

Уметь: вычислять точечные и интервальные оценки параметров и эндогенных переменных эконометрических моделей, выполнять статистический анализ оцененной модели и проверять правильность выбора формы модели, выполнение её предпосылок при помощи формальных статистических тестов.

Типовые контрольные задания

По данным таблицы оцените зависимость агрегата денежной массы $M0$ (Y) от номинальной заработной платы в РФ (X) по квартальным данным за период с I квартала 2007 г. по III квартал 2022. В качестве начальной модели постройте модель парной линейной регрессии и выполните диагностику её предпосылок. При нарушении предпосылок модели, для корректировки формы её спецификации, воспользуйтесь формальными тестами Бокса-Кокса, Зарембки и Песарана.

3) 3. Применяет математические методы для решения прикладных математических и технических задач.

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: современный эконометрический инструментарий и особенности его реализации в ППП для моделирования экономических процессов.

Уметь: применять эконометрические методы для оценки, анализа качества, диагностики предпосылок и анализа полученных результатов.

Типовые контрольные задания

По годовым статистическим данным США за 25 лет (с 1960 до 1985 гг.) постройте макро модель зависимости совокупных потребительских расходов от совокупного располагаемого личного дохода и финансовых активов населения на начало календарного года. Выполните диагностику предпосылок оцененной модели. Проверьте гипотезу о влиянии структурных изменений в экономике, связанных с мировым топливно-энергетическим кризисом 1973 г., на макроэкономические факторы модели. Постройте эконометрическую модель с учетом структурных изменений и выполните её диагностику. Постройте прогнозы с периодом упреждения 5 лет. Оценку и анализ модели выполните в программной среде R и Gretl

Примерные вопросы для подготовки к зачету, экзамену

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Классическая множественная регрессионная модель: спецификация, предпосылки.
2. Оценка параметров модели множественной линейной регрессии методом наименьших квадратов.
3. Показатели качества регрессионной модели: коэффициент детерминации (обычный, нецентрированный, скорректированный), информационные критерии (Акаике, Шварца, Хеннона-Куина).
4. F-тест на значимость нескольких параметров (коэффициентов) модели и на значимость регрессионной модели в целом.
5. Числовые характеристики вектора ошибок прогнозов. Алгоритм проверки адекватности модели.
6. Гетероскедастичность случайного возмущения: причины, последствия, тесты Голдфельда-Квандта и Бреуша-Пагана.
7. Состоятельная оценка автоковариационной матрицы оценок параметров обобщенной регрессионной модели с гетероскедастичностью в форме Уайта.
8. Автокорреляция случайного возмущения: причины, последствия, тесты Дарбина-Уотсона и Бреуша-Годфри.
9. Диагностика эконометрических моделей: тестирование гипотезы нормальности вектора возмущений (тест Харке-Бера)
10. Мультиколлинеарность в моделях множественной регрессии. Полная мультиколлинеарность: определение, последствия, способы устранения.
11. Мультиколлинеарность в моделях множественной регрессии. Частичная мультиколлинеарность: определение, признаки, последствия, способы устранения.
12. Тестирование частичной мультиколлинеарности при помощи теста Фаррара-Глоубера.
13. Спецификация и оценивание МНК эконометрических моделей, нелинейных по параметрам. Интерпретация параметров.

14. Способы включения случайных возмущений в спецификацию нелинейной по параметрам модели.
15. Спецификация и оценивание МНК эконометрических моделей, нелинейных по переменным.
16. Фиктивная переменная сдвига: спецификация регрессионной модели с фиктивной переменной сдвига, смысл параметра при фиктивной переменной.
17. Применение фиктивных переменных сдвига при исследовании сезонных колебаний: спецификация модели; проблема мультиколлинеарности.
18. Фиктивная переменная наклона: назначение; спецификация регрессионной модели.
19. Тест Чоу на значимость структурных изменений.
20. Классификация динамических регрессионных моделей.
21. Спецификация и оценка моделей с распределенными лагами с конечным числом лагов.
22. Характеристики лаговой структуры: краткосрочный мультипликатор, долгосрочный мультипликатор, относительные параметры, средний лаг.
23. Спецификация и оценка моделей с распределенными лагами с бесконечным числом лагов: метод геометрической прогрессии.
24. Оценка моделей с распределенными лагами: метод Алмон.

Примерные вопросы для подготовки к экзамену

1. Системы одновременных уравнений (СОУ): проблема оценивания структурных параметров.
2. Идентификация отдельных уравнений системы одновременных уравнений: порядковое условие.
3. Идентификация отдельных уравнений системы одновременных уравнений: ранговое условие.
4. Косвенный метод наименьших квадратов: условия применения, алгоритм метода.
5. Двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК): условия применения, алгоритм метода.

6. Корректировка оценки дисперсии возмущения и стандартных ошибок оценок параметров при реализации алгоритма ДМНК.
7. Модели для панельных данных. Объединённая регрессионная модель: название, назначение, спецификация модели.
8. Модели для панельных данных. Модель с фиксированными эффектами: название, назначение, спецификация модели.
9. Алгоритм раздельного оценивания параметров влияния и местоположения в модели с фиксированным эффектом.
10. Модели для панельных данных. Модель со случайными эффектами: название, назначение, спецификация модели.
11. ОМНК-оценка параметров модели со случайными эффектами.
12. Иерархическая структура моделей для панельных данных, используемая при тестировании характера эффектов.
13. Модели для панельных данных: тестирование объединённой модели против модели с фиксированными эффектами.
14. Модели для панельных данных: тестирование объединённой модели против модели со случайными эффектами.
15. Модели для панельных данных: тестирование модели со случайными эффектами против модели с фиксированными эффектами.
16. Назначение и классификация эконометрических моделей с дискретной зависимой переменной. Спецификация линейной модели вероятности.
18. Недостатки линейной модели вероятности.
19. Модель бинарного выбора: Спецификация модели. Оценка параметров модели методом максимального правдоподобия, автоковариационная матрица ММП-оценок параметров модели и её связь с информационной матрицей Фишера.
20. Модель бинарного выбора: показатели качества.
21. Модель бинарного выбора: определение значимости оценок параметров probit-модели.
22. Тест Вальда для проверки значимости линейных ограничений на параметры модели бинарного выбора.

23. Тест отношения правдоподобия для проверки значимости линейных ограничений на параметры модели бинарного выбора.
24. Тест множителей Лагранжа для проверки значимости линейных ограничений на параметры модели бинарного выбора.
25. Структура уровней временного ряда.
26. Аддитивная модель сезонной составляющей: спецификация модели, алгоритм вычисления сезонных индексов, прогнозирование уровней временного ряда.
27. Мультипликативная модель сезонной составляющей: спецификация модели, алгоритм вычисления сезонных индексов, прогнозирование уровней временного ряда.

Варианты задач к зачету

Вариант №

Задача. В таблице представлены величины среднедушевых сбережений Y и доходов X у одинаковых по численному составу домохозяйств (в условных единицах). Оцените парную линейную регрессионную модель по выборке, включающей первые 15 наблюдений.

1. Запишите оцененную модель в стандартной форме, сделайте выводы о качестве модели. Проверьте статистическую значимость оценок параметров. Проверьте статистическую значимость регрессии в целом. Дайте экономическую интерпретацию оценкам параметров. Вычислите интервальные оценки параметров.
2. Проверьте правильность составления спецификации при помощи теста Рамсея.
3. Постройте прогноз среднедушевых сбережений для 16-го домохозяйства. Постройте интервальную оценку для среднедушевых сбережений для 16-го домохозяйства. Сделайте выводы об адекватности модели.

Таблица

№	Y	X	№	Y	X
1	0,6	15,6	9	9,3	116
2	0,2	20	10	15	123,2
3	2	28,8	11	18,6	156
4	1,6	40	12	15	174
5	4,4	53,2	13	15,9	200,8
6	5	72	14	26,4	219,6
7	4	77,6	15	27,6	244
8	7,6	89,2	16	27,6	244

Пример Экзаменационного билета №

Задача (60 баллов). При помощи объединенной модели для панельных данных, оцените модель зависимости ВВП (Y , млрд. долларов) от импорта (X_1 , млрд. долларов), экспорта (X_2 , млрд. долларов) и уровня инфляции (X_3 , %) по годовым данным двух стран за период с 2003 по 2013 г., приведенным в таблице.

1. Запишите оцененную модель в стандартной форме, сделайте выводы о качестве модели. Проверьте статистическую значимость оценок параметров. Проверьте статистическую значимость регрессии в целом (15 баллов).
2. Проверьте остатки модели на автокорреляцию первого порядка при помощи обобщенного теста Дарбина-Уотсона (15 баллов).
3. Проверьте остатки модели на гомоскедастичность при помощи теста Вайта (в качестве дополнительных регрессоров включите регрессоры исходной модели) (10 баллов).
4. Проверьте правильность составления спецификации при помощи теста Рамсея (10 баллов).
5. Протестируйте объединённую модель против модели с фиксированным эффектом, если сумма квадратов остатков модели с фиксированными эффектами равна 2882300 (10 баллов).

Таблица

США					Япония				
год	Y	X1	X2	X3	год	Y	X1	X2	X3
2003	11142,2	1165	687	2,3	2003	1641	295,3	325,6	1,2
2004	11853,3	1260	714,5	2,7	2004	1931,6	397,4	436,1	3,9
2005	12623	1476	795	3,4	2005	2256,9	552,4	583,1	1,8
2006	13377,2	1727	927,5	3,2	2006	2712,9	631,8	752,2	1,5
2007	14028,7	1869	1024	2,9	2007	3494,2	777,9	974	4,8
2008	14291,6	2112	1291	3,8	2008	4520	1074	1435	5,9
2009	13938,9	1575	1069	-0,3	2009	4990,5	954,3	1204	-0,7
2010	14526,6	1935	1289	1,6	2010	5878,3	1327	1578	3,2
2011	15060	2236	1497	3,1	2011	6989	1741	1899	5,4
2012	15650	2303	1561	2,1	2012	8250	1653	1818	2,6
2013	16720	2273	1575	1,5	2013	8939	1772	2210	2,6

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Бабешко, Людмила Олеговна Эконометрика и эконометрическое моделирование в Excel и R : Учебник / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации 1 Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2025 300 с. (Высшее образование (Финансовый университет)) ВО - Магистратура <https://znanium.ru/catalog/document?id=458136> ISBN 978-5-16-020683-7 ISBN 978-5-16-109181-4 (электр. издание) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\2186880]
2. Бабешко, Л. О. Практика эконометрических исследований в Gretl [Электронный ресурс] : учебное пособие / Бабешко Л. О., Орлова И. В. Москва : Центркаталог, 2023 300 с. Книга из коллекции Центркаталог - Экономика и менеджмент <https://e.lanbook.com/book/305573> ISBN 978-5-903268-74-0. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-305573]
3. Бабешко, Людмила Олеговна Эконометрика и эконометрическое моделирование : Учебник / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации 2, испр. и доп. Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 387 с. (Высшее образование: Бакалавриат (Финуниверситет)) ВО - Бакалавриат <https://znanium.com/catalog/document?id=418632> ISBN 978-5-16-016417-5 ISBN 978-5-16-108713-8 (электр. издание) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\1905581]

Дополнительная литература:

1. Бабешко, Л. О. Эконометрические исследования: инструменты и методы [Электронный ресурс] : монография / Бабешко Л. О., Орлова И. В., Концевая Н. В. Москва : Центркаталог, 2021 240 с. Книга из коллекции Центркаталог - Экономика и менеджмент <https://e.lanbook.com/book/223742> ISBN 978-5-903268-56-6. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-223742]
2. Демидова, Ольга Анатольевна Эконометрика : учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. 2-е изд., пер. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 398 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/560504> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система

Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/560504> ISBN 978-5-534-20392-9 : 1939.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f560504]

3. Бабешко, Л. О. Инструментарий современного эконометрического моделирования [Электронный ресурс] / Бабешко Л. О., Орлова И. В. Москва : Центркаталог, 2020 336 с. Книга из коллекции Центркаталог - Экономика и менеджмент <https://e.lanbook.com/book/161553> ISBN 978-5-903268-41-2. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-161553]

4. Михайлова, С. С. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник для бакалавриата / Михайлова С. С., Гринева Н. В., Концевая Н. В. Москва : Прометей, 2024 512 с. Книга из коллекции Прометей - Экономика и менеджмент <https://e.lanbook.com/book/446117> ISBN 978-5-00172-626-5. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-446117]

5. Айвазян, Сергей Арутюнович Эконометрика - 2: продвинутый курс с приложениями в финансах : Учебник / Центральный экономико-математический институт Российской академии наук ; Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики" 1, 1 Москва : Издательство "Магистр", 2024 944 с. ВО - Бакалавриат <https://znanium.com/catalog/document?id=436999> ISBN 978-5-9776-0333-1 ISBN 978-5-16-101894-1 (электр. издание) ISBN 978-5-16-010136-1 (ISBN соиздателя) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\2121617]

6. Бородич, Сергей Аркадьевич Эконометрика. Практикум : Учебное пособие / Белорусский государственный университет 1 Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021 329 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ВО - Бакалавриат <https://znanium.com/catalog/document?id=398574> ISBN 978-5-16-009429-8 ISBN 978-5-16-100513-2 (электр. издание) ISBN 978-985-475-629-5 (ISBN соиздателя) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\1228789]

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>

2. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ОНЛАЙН" <http://biblioclub.ru/>

3. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>

4. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" <https://urait.ru/>

5. •Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
6. •Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.ru/>
7. •Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
8. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>
9. Электронная коллекция книг издательства Springer: Springer eBooks <http://link.springer.com/>
10. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
11. •Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
12. •Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
13. •Электронно-библиотечная система издательства Лань <https://e.lanbook.com/>
14. <http://www.gks.ru/>
15. <http://www.cbr.ru/>
16. Министерство экономического развития Российской Федерации URL: <https://economy.gov.ru/>
17. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам при подготовке следует использовать нормативные документы Финансового университета, Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные приказом Финуниверситета от 11.05.2021 г. № 1040 (см. сайт Финансового Университета: на главной странице раздел «Наш университет»; далее «Единая правовая база Финуниверситета»), использовать методические рекомендации департамента.

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В этом плане указана тематика лекций, практических занятий, вопросы и задания для самостоятельного изучения.

Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к практическим занятиям. В большинстве своем задания являются типовыми, и образцы их решения содержатся в рекомендованных пособиях, в материале лекций и практических занятий. Если то или иное задание вызвало затруднение, необходимо обратиться к преподавателю на консультации или ближайшем практическом занятии. Регулярность в выполнении домашних заданий — важный фактор освоения дисциплины. Даже небольшие отклонения от графика могут спровоцировать серьезное отставание и в дальнейшем — риск получения неудовлетворительных оценок в ходе текущей и промежуточной аттестации. Для выполнения домашних заданий следует завести отдельную тетрадь. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий в процессе выборочного собеседования.

Домашняя контрольная работа является одной из основных форм текущего контроля самостоятельной работы студентов по дисциплине «Эконометрическое моделирование в R и Gretl ». Примерное время их выполнения составляет 4 часа. Каждый вариант домашней контрольной работы (ДКР) содержит несколько задач, выполняя которые студент демонстрирует умение решать типовые задачи эконометрического моделирования и проводить типовые расчеты на компьютере. Сроки выполнения ДКР указываются в учебно-тематическом плане изучения дисциплины. Конкретные сроки сдачи ДКР устанавливаются преподавателем. Оценка за ДКР выставляется по итогам проверки отчета и устного собеседования по работе. Эта оценка является существенной компонентой оценки самостоятельной работы студента в течение семестра.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Язык R
2. Windows
3. Microsoft Office (Windows)
4. Libre Office
5. Astra Linux
6. Gretl

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>
5. Информационно-справочная система «СПАРК»

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации:

1. не предусмотрены

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. **Учебная аудитория** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)

2. **Помещение для самостоятельной работы** обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.

3. **Компьютерный класс** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры, набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)

4. Библиотека, читальный зал