

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волков В.В.

Должность: Ректор

Дата подписания: 05.08.2025 19:15:01

Уникальный программный ключ:

ed68fd4b85b778e0f0b1bfea5dbc56cf4148f1229917e799a70e515174f3d391

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования  
«Европейский университет в Санкт-Петербурге»**

**Факультет экономики**

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

/В.В. Волков

« 24 »

августа

2024 г.

Протокол УС № 3

от 24 августа 2024 г.



**Рабочая программа дисциплины  
Эконометрика**

**Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Научная специальность 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные  
методы в экономике

язык обучения – русский  
форма обучения – очная

**Санкт-Петербург**

**Автор:**

Соколов М.В., кандидат экономических наук, старший научный сотрудник факультета экономики АНООВО «ЕУСПб».

**Рецензент:**

Подкорытова О.А., кандидат физико-математических наук, доцент факультета экономики АНООВО «ЕУСПб»

Рабочая программа дисциплины «Эконометрика», входящая в состав программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре научная специальность 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике, утверждена на заседании Совета факультета экономики.

Протокол заседания № 10 от 22 февраля 2024 г.

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Эконометрика»

#### (4.1.2)

Дисциплина «Эконометрика» является дисциплиной, устанавливаемой организацией, образовательного компонента программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике.

Программа предназначена для подготовки аспирантов к кандидатскому экзамену по специальности и рассчитана на углубленное изучение экономической теории, охватывающей макроэкономические и микроэкономические вопросы с применением математических и инструментальных методов. Основные задачи предлагаемой Программы сводятся к тому, чтобы обеспечить условия и возможность самостоятельной подготовки аспирантов и соискателей к сдаче экзамена кандидатского минимума по специальности. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с классическим микроэконометрическим инструментарием (метод наименьших квадратов, рандомизированное контролируемое исследование (randomized controlled trial), инструментальные переменные, разрывный дизайн (regression discontinuity design)), основы панельных данных, специальными разделами эконометрики (байесовское оценивание, непараметрическая регрессия, эконометрические методы оценки эффективности и т.п.).

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточный контроль в форме зачет с оценкой (в конце первого курса).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ .....	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
5.1. Содержание дисциплины .....	6
5.2. Структура дисциплины.....	7
6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	8
6.1. Общие положения .....	8
6.2. Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины .....	9
6.3. Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся .....	11
6.4. Литература для самостоятельной подготовки и для подготовки к практическим занятиям .....	13
6.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	13
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	14
7.1. Показатели, критерии и оценивание в процессе текущей аттестации .....	14
7.2. Контрольные задания для текущей аттестации.....	15
7.3. Показатели, критерии и оценивание в процессе промежуточной аттестации .....	21
7.4. Типовые задания к промежуточной аттестации.....	22
8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	23
8.1. Основная литература: .....	23
8.2. Дополнительная литература:.....	24
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.....	24
9.1. Программное обеспечение .....	24
9.2. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины: .....	24
9.3. Лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета .....	25
9.4. Электронная информационно-образовательная среда Университета .....	25
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.....	26
Приложение 1 .....	27

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа предназначена для подготовки аспирантов к кандидатскому экзамену по специальности и направлена на углубленное изучение основных разделов эконометрики. Изучение данной дисциплины способствует формированию профессиональных навыков по разработке теоретических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, их исследованию, оценке и интерпретации полученных результатов.

Основные задачи предлагаемой Программы сводятся к тому, чтобы обеспечить условия и возможность самостоятельной подготовки аспирантов и соискателей к сдаче экзамена кандидатского минимума по специальности.

**Целями** изучения дисциплины «Эконометрика» является получение аспирантами представления о теоретических основах эконометрики, основных эконометрических моделях и методах их оценивания, области их применения, освоение аспирантами статистических пакетов, позволяющих применить эконометрические методы к анализу реальных статистических данных.

**Задачи** дисциплины:

- изучение основных методов эконометрического анализа,
- развитие навыков самостоятельного поиска и первичной обработки данных,
- развитие навыков самостоятельного построения эконометрических моделей,
- развитие навыков проверки адекватности этих моделей,
- развитие навыков экономической интерпретации полученных результатов.

Данные цели и задачи дисциплины «Эконометрика» сформированы в соответствии со следующими видами профессиональной деятельности, выбранной для данной программы аспирантуры: научно-исследовательская.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения дисциплины обучающийся программы аспирантуры научная специальность 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике должен:

**ЗНАТЬ:**

- основные типы данных и моделей,
- основные методы оценивания,
- основные методы диагностики эконометрических моделей;

**УМЕТЬ:**

- проверять адекватность модели,
- интерпретировать коэффициенты модели,
- строить прогноз по модели;

**ВЛАДЕТЬ:**

- основными принципами и методами сбора обработки статистических данных,
- навыками использования эконометрических пакетов.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Курс «Эконометрика» является дисциплиной, устанавливаемой организацией, образовательного компонента программы и читается на первом курсе. Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Для полноценного освоения дисциплины аспиранты должны иметь базовые знания и навыки в области линейной алгебры и математического анализа.

Логически и содержательно дисциплина «Эконометрика» связана с дисциплиной «Экономическая теория», «Математика в экономике».

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1

Объем дисциплины					
Вид учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины, час.			
		Всего	Курс		
			1	2	3
Очная форма обучения					
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:		63	63	-	-
Лекции (Л)		28	28	-	-
Семинарские занятия (СЗ)		35	35	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		45	45	-	-
Промежуточная аттестация	форма	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	-	-
	часы	-	-	-	-
Общая трудоемкость (час. / з.е.)		108/3	108/3	-	-

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины соотносится с планируемыми результатами обучения по дисциплине через задачи, формируемые знания, умения, владение.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

##### 5.1. Содержание дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
1	Тема 1. Введение в анализ причинно-следственных связей	Основные понятия – воздействие, потенциальный исход, контрфактическое значение, фундаментальная проблема, типы эффектов. Модель потенциальных исходов Рубина-Холланда. Различные подходы к преодолению сложностей.
2	Тема 2. Ориентированный ациклический граф	Использование ориентированных ациклических графов (DAG, directed acyclic graph) для исследования проблемы смешивающих факторов и контроля переменных.
3	Тема 3. Метод «разность разностей»	Метод «разность разностей». для оценки эффектов управленческих решений. Условия применимости. Метод тройной разности. Синтетическая контрольная группа.
4	Тема 4. Рандомизированные контролируемые исследования.	Рандомизированные контролируемые исследования (РКИ): понятие и необходимость. Источники смещений: эффекты плацебо, Хоторна, Джона Генри. Дизайн РКИ: статистическая мощность, ошибка выборочного исследования и его бюджет. Возможности и ограничения РКИ.
5	Тема 5. Матчинг	Матчинг-оценки (matching estimators) и их свойства. Меры склонности (propensity scores).
6	Тема 6. Обобщенный метод моментов.	Оценки обобщенного метода моментов и их свойства. Метод наименьших квадратов и метод максимального правдоподобия как частные случаи обобщенного метода моментов. Примеры.
7	Тема 7. Метод разрывной регрессии.	Метод разрывной регрессии. Дилемма смещения–дисперсии при оценке параметров функции. Идентифицирующие предположения. Четкая и нечеткая разрывная регрессия. Способы диагностики оцененной модели. Метод регрессии излома. Примеры.

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)
8	Тема 8. Элементы байесовского подхода	Идея байесовского подхода. Общая схема байесовского подхода. Примеры задач на точечное и интервальное байесовское оценивание. Свойства байесовских оценок. Тестирование гипотез в рамках байесовского подхода. Задача прогнозирования в байесовских моделях. Основные подходы к выбору априорного распределения.
9	Тема 9. Эконометрические методы оценки эффективности	Граница производственных возможностей и метрики эффективности. Эконометрический подход к оценке эффективности: метод стохастической границы (Stochastic Frontier Analysis). Реализация в эконометрическом пакете.
10	Тема 10. Элементы многомерного статистического анализа. Метод главных компонент. Дискриминантный анализ.	Метод главных компонент. Дискриминантный анализ. Практические примеры.
11	Тема 11. Непараметрическая и полупараметрическая регрессии	Особенности непараметрической задачи оценивания по сравнению с параметрическим случаем. Краткий обзор некоторых методов оценивания непараметрической и полупараметрической регрессий (сглаживание, локальное параметрическое оценивание, непараметрический метод наименьших квадратов, сплайны, разностные оценки).
12	Тема 12. Статические линейные модели панельных данных	Типы панельных данных. Преимущества и недостатки панельных данных. Доступные базы данных. Объединённая модель панельных данных. Модель с фиксированным эффектом – спецификация, предпосылки, метод оценивания, особенности интерпретации. Тестирование: объединённая модель против модели с фиксированным эффектом. Обобщённый МНК. Модель со случайным эффектом– спецификация, предпосылки, метод оценивания, особенности интерпретации. Тестирование: модель со случайным эффектом против объединённой модели, модель со случайным эффектом против модели с фиксированным эффектом. Метод Хаусмана-Тейлора.
13	Тема 13. Метод разность-в-разностях для панельных данных	Особенности реализации метода разность-в-разностях для оценки эффектов от управленческих решений для панельных данных.
14	Тема 14. Метод стохастической границы для панельных данных	Особенности реализации метода построения стохастической границы для оценки эффективности для панельных данных.
15	Тема 15. Динамические модели панельных данных	Динамические модели панельных данных. Мотивации. Сравнение со статическими моделями. Метод Ареллано-Бонда. Выбор инструментов.

## 5.2. Структура дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.				Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий		СР		
			Л	СЗ			
Очная форма обучения							
Тема 1	Введение в анализ причинно-следственных связей	5	2	0	3	Т	Дкл
Тема 2	Ориентированные ациклические графы	5	1	1	3	Т, ДЗ	

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.				Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий		СР		
			Л	СЗ			
Очная форма обучения							
Тема 3	Метод «разность разностей»	6	2	1	3		
Тема 4	Рандомизированные контролируемые исследования	7	2	2	3	ДЗ	
Тема 5	Матчинг	6	1	2	3	ДЗ	
Тема 6	Обобщенный метод моментов	6	3	0	3	ДЗ	
Тема 7	Метод разрывной регрессии	7	3	1	3		
Тема 8	Элементы байесовского подхода	11	3	5	3	ДЗ	Дкл
Тема 9	Эконометрические методы оценки эффективности	7	1	3	3	ДЗ	
Тема 10	Элементы многомерного статистического анализа. Метод главных компонент. Дискриминантный анализ.	11	2	6	3	ДЗ	
Тема 11	Непараметрическая и полупараметрическая регрессии	10	2	5	3		
Тема 12	Статические линейные модели панельных данных	9	2	4	3	КР	
Тема 13	Метод разность-в-разностях для панельных данных	5	1	1	3	ДЗ	
Тема 14	Метод стохастической границы для панельных данных	5	1	1	3	-	
Тема 15	Динамические модели панельных данных	8	2	3	3		
Промежуточная аттестация		-	—	—	-	Зачет с оценкой	
Всего:		108	28	35	45	-	

\* Примечание: формы текущего контроля успеваемости: домашнее задание (ДЗ), тест (Т), контрольная работа (КР), доклад (Дкл).

## 6.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Общие положения

На лекциях материал излагается в проблемной форме. Основной упор в преподавании делается на изучение теоретических понятий и возможности их применения на конкретных примерах, в том числе в устных выступлениях аспирантов и при написании ими работ различных научных жанров. На занятиях также важна ведущая активность преподавателя, подведение аспиранта к возможности занять рефлексивную позицию.

Самостоятельная работа аспирантов по курсу «**Эконометрика**» предполагает значительный объем чтения основной и дополнительной литературы, ее понимание и анализ. При чтении необходимо выделять значимые для конкретных авторов понятия, их содержание и связи между ними, а также соотносить их с системами понятий в других теориях.

Для успешной сдачи зачета необходимо владеть содержанием курса на уровне, позволяющем вести научную дискуссию по данной теме.



## **6.2. Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины**

### **Тема 1. Введение в анализ причинно-следственных связей.**

- 1.1. Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 1 час.
  - 1.2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 1 час.
  - 1.3. Подготовка к тесту – 1 час.
- Итого: 3 часа.

### **Тема 2. Ориентированные ациклические графы.**

- 2.1 Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 1 час.
  - 2.2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 1 час.
  - 2.3 Подготовка к тесту, выполнение домашнего задания – 1 час.
- Итого: 3 часа.

### **Тема 3. Метод «разность разностей»**

- 3.1 Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 1 час.
  - 3.2 Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 1 час.
  - 3.3 Выполнение домашнего задания – 1 час.
- Итого: 3 часа.

### **Тема 4. Рандомизированные контролируемые исследования.**

- 4.1 Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 1 час.
  - 4.2 Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 1 час.
  - 4.3 Выполнение домашнего задания – 1 час.
- Итого: 3 часа.

### **Тема 5. Матчинг.**

- 5.1 Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 0,5 часа.
  - 5.2 Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 0,5 часа.
  - 5.3 Выполнение домашнего задания – 1 час.
  - 5.4 Подготовка к докладу – 1 час.
- Итого: 3 часа.

### **Тема 6. Обобщенный метод моментов.**

- 6.1 Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 0,5 часа.
  - 6.2 Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 0,5 часа.
  - 6.3 Выполнение домашнего задания – 1 час.
  - 6.4 Подготовка к докладу – 1 час.
- Итого: 3 часа.

### **Тема 7. Метод разрывной регрессии.**

- 7.1 Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 0,5 часа.

7.2 Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 0,5 часа.

7.3 Выполнение домашнего задания – 1 час.

7.4 Подготовка к докладу – 1 час.

Итого: 3 часа.

#### **Тема 8. Элементы байесовского подхода**

8.1. Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 1 час.

8.2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 1 час.

8.3. Выполнение домашнего задания – 1 час.

Итого: 3 часа.

#### **Тема 9. Эконометрические методы оценки эффективности**

9.1 Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 1 час.

9.2 Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 1 час.

9.3 Выполнение домашнего задания – 1 час.

Итого: 3 часа.

#### **Тема 10. Элементы многомерного статистического анализа. Метод главных компонент. Дискриминантный анализ**

10.1 Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 1 час.

10.2 Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 1 час.

10.3 Выполнение домашнего задания – 1 час.

Итого: 3 часа.

#### **Тема 11. Непараметрическая и полупараметрическая регрессии**

11.1 Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 0,5 часа.

11.2 Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 0,5 часа.

11.3 Выполнение домашнего задания – 1 час.

11.4 Подготовка к докладу – 1 час.

Итого: 3 часа.

#### **Тема 12. Статические линейные модели панельных данных**

12.1. Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 1 час.

12.2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 1 час.

12.3. Выполнение домашнего задания – 1 час.

Итого: 3 часа.

#### **Тема 13. Метод разность-в-разностях для панельных данных**

13.1. Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 1 час.

13.2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 1 час.

13.3. Подготовка к тесту и контрольной работе – 1 час.

Итого: 3 часа.

#### **Тема 14. Метод стохастической границы для панельных данных**

- 14.1. Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 1 час.
  - 14.2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 1 час.
  - 14.3. Подготовка к тесту и контрольной работе – 1 час.
- Итого: 3 часа.

#### **Тема 15. Динамические модели панельных данных**

- 15.1. Повторение пройденного на лекциях и семинарских занятиях материала – 1 час.
  - 15.2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 1 час.
  - 15.3. Подготовка к тесту и контрольной работе – 0.5 часа.
  - 15.4. Подготовка к докладу – 0,5 часа.
- Итого: 3 часа.

### **6.3. Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся**

#### **Тема 1. Введение в анализ причинно-следственных связей.**

Основные понятия – воздействие, потенциальный исход, контрфактическое значение, фундаментальная проблема, типы эффектов. Модель потенциальных исходов Рубина-Холланда. Различные подходы к преодолению сложностей.

#### **Тема 2. Ориентированный ациклический граф.**

Ориентированные ациклические графы. Цепи, вилка, обратная вилка, коллаидеры, медиаторы. Понятия d-отделимости, критерий входной двери, критерий задней двери.

#### **Тема 3. Метод «разность разностей».**

Метод «разность разностей» для оценки эффектов управленческих решений. Условия применимости. Метод тройной разности. Синтетическая контрольная группа.

#### **Тема 4. Рандомизированные контролируемые исследования.**

Рандомизированные контролируемые исследования (РКИ). Дизайн РКИ: статистическая мощность, ошибка выборочного исследования и его бюджет. Источники смещений при проведении РКИ (эффекты Хоторна, Джона Генри, плацебо, множественные сравнения). Методы рандомизации. Возможности и ограничения РКИ.

#### **Тема 5. Матчинг.**

Сопоставление на основе ковариат. Сопоставление на основе мер склонности. Взвешивание, блоки. Свойства манчинг-оценок.

#### **Тема 6. Обобщенный метод моментов.**

Оценки обобщенного метода моментов и их свойства. Метод наименьших квадратов и метод максимального правдоподобия как частные случаи обобщенного метода моментов. Примеры.

#### **Тема 7. Метод разрывной регрессии.**

Метод разрывной регрессии. Эффект воздействия, оцениваемый разрывной регрессией. Дилемма смещения–дисперсии при оценке параметров функции. Идентифицирующие

предположения. Четкая и нечеткая разрывная регрессия. Исследовательская значимость эффектов, оцененных нечеткой разрывной регрессией. Принятый способ диагностики оцененной модели. Метод регрессии излома.

#### **Тема 8. Элементы байесовского подхода.**

Идея байесовского подхода. Общая схема байесовского подхода. Примеры задач на точечное и интервальное байесовское оценивание. Свойства байесовских оценок. Тестирование гипотез в рамках байесовского подхода. Задача прогнозирования в байесовских моделях. Основные подходы к выбору априорного распределения.

#### **Тема 9. Эконометрические методы оценки эффективности.**

Граница производственных возможностей и метрики эффективности. Эконометрический подход к оценке эффективности: метод стохастической границы (Stochastic Frontier Analysis). Реализация в эконометрическом пакете.

#### **Тема 10. Элементы многомерного статистического анализа. Метод главных компонент. Дискриминантный анализ.**

Метод главных компонент. Дискриминантный анализ. Реализация в эконометрическом пакете.

#### **Тема 11. Непараметрическая и полупараметрическая регрессии.**

Особенности непараметрической задачи оценивания по сравнению с параметрическим случаем. Краткий обзор некоторых методов оценивания непараметрической и полупараметрической регрессий (сглаживание, локальное параметрическое оценивание, непараметрический метод наименьших квадратов, сплайны, разностные оценки).

#### **Тема 12. Статические линейные модели панельных данных**

Типы панельных данных. Преимущества и недостатки панельных данных. Доступные базы данных. Объединённая модель панельных данных.

Модель с фиксированным эффектом – спецификация, предпосылки, метод оценивания, особенности интерпретации. Тестирование: объединённая модель против модели с фиксированным эффектом.

Обобщённый МНК. Модель со случайным эффектом – спецификация, предпосылки, метод оценивания, особенности интерпретации. Тестирование: модель со случайным эффектом против объединённой модели, модель со случайным эффектом против модели с фиксированным эффектом.

Метод Хаусмана-Тейлора.

#### **Тема 13. Метод разность-в-разностях для панельных данных**

Особенности реализации метода разность-в-разностях для оценки эффектов от управленческих решений для панельных данных.

#### **Тема 14. Метод стохастической границы для панельных данных**

Особенности реализации метода построения стохастической границы для оценки эффективности для панельных данных.

#### **Тема 15. Динамические модели панельных данных**

Динамические модели панельных данных. Мотивации. Сравнение со статическими моделями. Метод Ареллано-Бонда. Выбор инструментов.

#### **6.4. Литература для самостоятельной подготовки и для подготовки к практическим занятиям**

1. Кэмерон К. Микроэконометрика : методы и их применение [Текст] : учебник для вузов : в 2 кн. : перевод с английского / Э. К. Кэмерон, П. К. Триведи ; ред. пер. Б. Демешев ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. - М. : Дело, 2015. - (Академический учебник).

2. Носко, В. П. Эконометрика : учебник : в 2 книгах / В. П. Носко ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва : Дело, 2021. – Книга 1. Часть 1. Основные понятия, элементарные методы, часть 2. Регрессионный анализ временных рядов. – 704 с. : ил. – (Академический учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685857>.

3. Носко, В. П. Эконометрика : учебник : в 2 книгах / В. П. Носко ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва : Дело, 2021. – Книга 2. Часть III. Системы одновременных уравнений, панельные данные, модели с дискретными и ограниченными объясняемыми переменными, часть IV. Временные ряды: дополнительные главы. Модель стохастической границы. – 592 с. : ил. – (Академический учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685858>.

4. Ромер, Д. Продвинутый курс макроэкономики : учебник / Д. Ромер ; пер. с англ. под науч. ред. К. Сосунова ; Президентская академия. – Москва : Дело, 2023. – 976 с. : ил., табл. – (Академический учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=719330>

5. Сяо Чэн. Анализ панельных данных : учебник / Сяо Чэн ; пер. с англ. под ред. В. Сидоренко ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва : Дело, 2022. – 624 с. : ил. – (Академический учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694960>.

#### **6.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

Для обеспечения самостоятельной работы аспирантов по дисциплине «Эконометрика» разработано учебно-методическое обеспечение в составе:

1. Контрольные задания для текущей аттестации (п. 7.2. Рабочей программы).
2. Типовые задания к промежуточной аттестации (п. 7.4. Рабочей программы).
3. Рекомендуемые основная и дополнительная литература, Интернет-ресурсы и справочные системы (п.8 Рабочей программы).

Рабочая программа дисциплины размещена в электронной информационно-образовательной среде Университета на электронном учебно-методическом ресурсе АНООВО «ЕУСПб» — образовательном портале LMS Sakai — Sakai@EU.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Показатели, критерии и оценивание в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками Университета до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку аспирантов к каждому занятию, выполнение домашних заданий, написание контрольных работ, доклад на занятии, активное слушание на лекциях. Аспирант должен присутствовать на занятиях, участвовать в обсуждении разбираемых заданий.

Текущий контроль проводится в форме домашних заданий, докладов и контрольных работ, позволяющих оценить степень усвоения материала по ходу изучения дисциплины.

Таблица 4

#### Показатели, критерии и оценивание в процессе текущей аттестации

Наименование тем (разделов)	Формы текущего контроля успеваемости	Результаты текущего контроля
Тема 1. Введение в анализ причинно-следственных связей	Тест	зачтено/ не зачтено
Тема 2. Ориентированный ациклический граф	Тест, Домашнее задание	
Тема 3. Метод «разность разностей»		
Тема 4. Рандомизированные контролируемые исследования	Домашнее задание	зачтено/ не зачтено
Тема 5. Матчинг.	Домашнее задание	зачтено/ не зачтено
Тема 6. Обобщенный метод моментов	Домашнее задание	зачтено/ не зачтено
Тема 7. Метод разрывной регрессии		
Темы 1 – 7	Доклад	зачтено/ не зачтено
Тема 8. Элементы байесовского подхода	Домашнее задание	зачтено/ не зачтено
Тема 9. Эконометрические методы оценки эффективности	Домашнее задание	зачтено/ не зачтено
Тема 10. Элементы многомерного статистического анализа. Метод главных компонент. Дискриминантный анализ	Домашнее задание	зачтено/ не зачтено
Тема 11. Непараметрическая и полупараметрическая регрессии		
Темы 8 – 11	Доклад	зачтено/ не зачтено
Тема 12. Статические линейные модели панельных данных	Домашнее задание	зачтено/ не зачтено
Тема 12. Статические линейные модели панельных данных	Тест	зачтено/ не зачтено
Тема 13. Метод разность-в-разностях для панельных данных		
Тема 14. Метод стохастической границы для панельных данных		
Тема 15. Динамические модели панельных данных	Контрольная работа	зачтено/ не зачтено
	Доклад	зачтено/ не зачтено

Таблица 5

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Тест	Баллы выставляются по числу правильных ответов. Аспирант ответил правильно менее, чем на 41% вопросов (не зачтено); Аспирант ответил правильно более, чем на 41% вопросов (зачтено).
Домашнее задание	Аспирант не знает основных положений теории, испытывает затруднения при решении задач – 0–2 балла (не зачтено); Аспирант демонстрирует знание основных теоретических положений, предлагает правильную идеологию решения задач – 3 балла (зачтено); Аспирант демонстрирует знание всех теоретических положений, выполняет задания и отвечает на все вопросы, но допускает несущественные ошибки – 4 балла (зачтено); Аспирант демонстрирует знание всех теоретических положений, правильно выполняет задания и отвечает на все вопросы – 5 баллов (зачтено).
Контрольная работа	Решалась задача, отличная от предложенной, или решение отсутствует – 0–1 балла (не зачтено); Решение выявило незнание или неправильную трактовку основополагающих положений и предпосылок, наличие грубых ошибок – 2–4 балла (не зачтено); Решение показало неполное знание или частично неправильную трактовку основополагающих положений и предпосылок, присутствие грубых ошибок – 5–6 баллов (зачтено); Решение правильное, но неполное, возможны несущественные погрешности – 7–8 баллов (зачтено); Решение полное и правильное, допустимы несущественные погрешности – 9–10 баллов (зачтено).
Доклад	В презентации присутствует библиографическое описание статьи (1 балл), Представление исследуемой проблемы (1 балл), Представление предыстории исследования (1 балл), Представление теоретической модели (1 балл), Представление данных (1 балл), Представление метода оценивания (1 балл), Представление результатов (2 балл), Личное мнение (1 балл), Качество презентации в целом (1 балл).

### КАРТА БАЛЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Форма контроля	Баллы
Текущий контроль	70
Промежуточный контроль	30

## 7.2. Контрольные задания для текущей аттестации

### Пример тестового вопроса

#### Темы 1 – 3.

1. Фундаментальная проблема причинно-следственного анализа – это

- А. ненаблюдаемость обоих потенциальных исходов
- В. корреляция регрессора с ошибкой
- С. гетероскедастичность
- Д. неидентифицируемость уравнения

2. Условие игнорируемости (Ignorability) означает, что

- А. распределение потенциальных результатов не зависит от назначения

В. мы можем игнорировать результаты тех участников, кто нарушал правила эксперимента

С. мы можем игнорировать тот факт, что не все согласились участвовать в эксперименте

Д. мы можем игнорировать тот факт, что данные эксперимента измеряются с ошибкой

. Пусть  $Y$  – результирующая переменная,  $A$  – бинарная переменная для воздействия. Средний эффект для популяции есть

A.  $E(Y|A=1)-E(Y|A=0)$

B.  $E(Y1|A=1)-E(Y1|A=0)$

C.  $E(Y1)-E(Y0)$

D.  $E(Y1|A=1)-E(Y0|A=0)$

4. Пусть  $Y$  – результирующая переменная,  $A$  – бинарная переменная для воздействия. АТТ – это

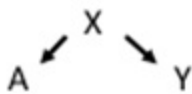
A.  $E(Y|A=1)-E(Y|A=0)$

B.  $E(Y1|A=1)-E(Y1|A=0)$

C.  $E(Y1)-E(Y0)$

D.  $E(Y1|A=1)-E(Y0|A=1)$

4. Это тип графа называется



A. вилка

B. обратная вилка

C. цепь

D. нет правильного ответа

### Примеры домашних заданий

#### Темы 3. Метод «разность разностей»

Файл `twocities.dta`

Цзинчжоу и Цзинмэнь – два похожих города в одной провинции. В 2011 Цзинчжоу был соединён с высокоскоростной железной дорогой. Какой эффект оказало соединение с высокоскоростной железной дорогой на валовой городской продукт (ВГП) Цзинчжоу?

#### Тема 6. Обобщенный метод моментов

Файл `ces.dta` содержит информацию о 71 фирме – объеме выпуска фирмы ( $Y$ ) и затраченных при производстве объемах капитала ( $K$ ) и труда ( $L$ ). Источник данных: Mizon G.E. Inferential procedures in nonlinear models: An application in a UK industrial cross section study of factor substitution and returns to scale // *Econometrica*. 1977. Vol. 45. P. 1221–1242.

Требуется по этим данным оценить производственную функцию типа CES:

$$Y = A(wK^\rho + (1-w)L^\rho)^{\frac{1}{\rho}}, \text{ где } A > 0, \rho < 1, w \in [0,1] \text{ – некоторые константы.}$$

Возможная эконометрическая спецификация модели имеет вид:

$$Y'_i = A' + \frac{1}{\rho} \ln(wK_i^\rho + (1-w)L_i^\rho) + \varepsilon_i, \quad E[\varepsilon_i | K_i, L_i] = 0, \quad i = 1, \dots, 71. \text{ Здесь и далее символ '}$$

означает логарифм соответствующей переменной.



[Замечание: это чисто учебный пример, ибо использование обобщенного метода моментов в этом примере и проверка гипотез, используя асимптотический тест в п. 3, не оправданы, так как доступно слишком мало наблюдений].

1. Оцените данную модель обобщенным методом моментов, используя константу и переменные  $K_i$ ,  $L_i$ ,  $K_i/L_i$  в качестве инструментов. Иными словами, воспользуйтесь моментными условиями следующего вида:

$$\begin{aligned} E\left[Y_i' - A' - \frac{1}{\rho} \ln(wK_i^\rho + (1-w)L_i^\rho)\right] &= 0, \\ E\left[(Y_i' - A' - \frac{1}{\rho} \ln(wK_i^\rho + (1-w)L_i^\rho))K_i\right] &= 0, \\ E\left[(Y_i' - A' - \frac{1}{\rho} \ln(wK_i^\rho + (1-w)L_i^\rho))L_i\right] &= 0, \\ E\left[(Y_i' - A' - \frac{1}{\rho} \ln(wK_i^\rho + (1-w)L_i^\rho))\frac{K_i}{L_i}\right] &= 0. \end{aligned}$$

[Замечание: численный алгоритм нахождения минимума целевой функции в обобщенном методе моментов использует в качестве начального приближения нулевые значения всех параметров, подлежащих оценке (в нашем случае – параметров  $A', \rho, w$ ).

Поскольку выражение  $\frac{1}{\rho} \ln(wK_i^\rho + (1-w)L_i^\rho)$  не определено при  $\rho = 0$  и, в общем случае, при  $w \notin [0,1]$ , то используйте в качестве начальных приближений значения  $\rho \neq 0$  и  $w \in (0,1)$ ].

2. Используя J тест, проверьте гипотезу о правильной спецификации модели. Какой вывод можно сделать?

3. Проверьте гипотезу о том, что мы имеем дело с производственной функцией типа Кобба–Дугласа (то есть, что  $\rho = 0$ ). [Замечание: поскольку выражение  $\frac{1}{\rho} \ln(wK_i^\rho + (1-w)L_i^\rho)$  не определено при  $\rho = 0$ , то проверьте гипотезу о том, что  $\rho \approx 0$ , например, что  $\rho = 0.0001$ ].

## Тема 7. Метод разрывной регрессии

В рамках этого задания вас просят частично воспроизвести исследование из книги Angrist J.D., Pischke J.-S. Mastering Metrics: The Path from Cause to Effect. Princeton University Press, 2015. Chapter 4.

В США запрещено употреблять алкоголь лицам, не достигшим 21-летнего возраста. Хотя, конечно, есть и те кто начинает употреблять его раньше этого возраста. Цель исследования – выяснить, увеличивает ли употребление алкоголя до достижения 21-летнего возраста риск преждевременной смерти.

Файл **alcohol.dta** содержит информацию о коэффициенте смертности (mortality rate measured by deaths per 100,000 persons per year) в США лиц в возрасте 19–22 лет от различных причин.

Описание переменных (основных):

- \* agecell - Age of individual (the study focuses on adults between 19-22 year);
- \* all - Overall mortality rate;
- \* alcohol - Mortality rate for alcohol-related causes;
- \* homicide - Mortality rate for homicides;

- \* suicide - Mortality rate for suicide;
- \* mva - Mortality rate for car accidents;
- \* drugs - Mortality rate for drug-related causes (alcohol excluded);
- \* externalother - Mortality rate for other external causes.

Проведите полноценное исследование, отвечающее на вопрос о том, увеличивает ли употребление индивидом алкоголя до достижения им 21-летнего возраста риск преждевременной смерти. С этой целью воспользуйтесь sharp RDD с переменной all в качестве outcome variable, переменной agecell в качестве forcing variable и порогом (cut-off point), равным 21 году.

## **Тема 10. Элементы многомерного статистического анализа. Метод главных компонент. Дискриминантный анализ**

### **Задача №1**

Дан двумерный случайный вектор  $\tilde{X} = (\tilde{x}_1, \tilde{x}_2)^T$  с вектором средних  $(\mu_1, \mu_2)^T$  и матрицей ковариаций  $\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ .

1. Найдите главные компоненты  $\tilde{Z} = A\tilde{X} + B$  (где  $\tilde{Z} = (\tilde{z}_1, \tilde{z}_2)^T$ ,  $A$  – матрица размерности  $2 \times 2$ ,  $B$  – вектор размерности 2) вектора  $\tilde{X}$ .
2. Найдите долю дисперсии, объясненную первой главной компонентой ( $\mathbf{I}_1[\tilde{X}, \tilde{Z}]$ )?
3. Найдите матрицу нагрузок. Каков коэффициент корреляции между  $\tilde{x}_2$  и  $\tilde{z}_1$ ?

### **Задача №2**

Файл **wine.dta**<sup>1</sup> содержит результаты химического анализа 178 вин, произведенных в одной из областей Италии.

Описание переменных:

- y – Сорт вина (1, 2, 3)
- x1 – Alcohol
- x2 – Malic acid
- x3 – Ash
- x4 – Alcalinity of ash
- x5 – Magnesium
- x6 – Total phenols
- x7 – Flavanoids
- x8 – Nonflavanoid phenols
- x9 – Proanthocyanins
- x10 – Color intensity
- x11 – Hue
- x12 – OD280/OD315 of diluted wines
- x13 – Proline

Постройте модель линейного дискриминантного анализа, предсказывающую сорт вина (y) по его химическому составу (x1,...,x13). С этой целью

1. Выясните, можно ли в этом примере использовать линейный дискриминантный анализ. С этой целью проверьте гипотезы о том, что

---

<sup>1</sup> Forina M. et al. PARVUS - An Extendible Package for Data Exploration, Classification and Correlation. Elsevier, Amsterdam, 1988.

(a) распределение характеристик  $(x_1, \dots, x_{13})$  внутри каждого из трех классов (сортов вин,  $y$ ) является многомерным нормальным. С этой целью проведите [Doornik-Hansen omnibus test on multivariate normality](#). Воспользуйтесь командой [mvtest normality](#) в Stata.

(b) ковариационные матрицы многомерных нормальных распределений в каждом из трех классов равны. С этой целью проведите [Box M test](#). Воспользуйтесь командой [mvtest covariances](#) в Stata.

Какой вывод вы можете сделать?

2. (Независимо от вывода п. 1) исключите случайным образом из выборки одно из наблюдений и оцените модель линейного дискриминантного анализа по оставшимся 177 наблюдениям. Предложите интерпретации для построенных дискриминационных функций.

3. Правильно ли классифицирует модель наблюдение, не попавшее в выборку? Какова вероятность того, что это вино 1-ого сорта?

### Тема 11. Непараметрическая и полупараметрическая регрессии

Файл **electricity.dta**<sup>2</sup> содержит данные за 1955 год о 99 компаниях электроэнергетической отрасли США.

Описание переменных:

firmid – идентификатор компании,

costs – суммарные затраты компании за год, миллионы \$ США,

output – объем выработанной за год электроэнергии, миллион кВт·ч,

plabor – цена труда, \$ США в час,

pcap – цена капитала (индекс).

Требуется по этим данным оценить функцию издержек электроэнергетической отрасли.

---

Отступление.

По определению (в предположении, что в производстве участвует лишь два ресурса – труд и капитал), функция издержек имеет вид

$$C(Y, P_L, P_K) = \min_{L, K} \{P_L L + P_K K : F(L, K) = Y\},$$

где  $Y$  – объем выпуска,  $L$ ,  $K$  – объемы затрачиваемых при производстве труда и капитала,  $P_L$ ,  $P_K$  – цены труда и капитала,  $F$  – производственная функция.

По построению,  $C$  не убывает по каждому из аргументов и линейно однородна по ценам. Если производственная функция  $F$  однородна некоторой степени  $1/\beta > 0$ , то  $C(Y, P_L, P_K) = Y^\beta C(P_L, P_K)$ , где  $C(P_L, P_K)$  – единичная функция издержек.

Таким образом, в предположении линейной однородности  $F$ , логарифм функции издержек принимает вид

$$c(y, p_L, p_K) - p_K = \beta y + g(p_L - p_K), \quad (*)$$

где  $p_L = \ln P_L$ ,  $p_K = \ln P_K$ ,  $y = \ln Y$ ,  $c(y, p_L, p_K) = \ln C(Y, P_L, P_K)$ ,  $g(\cdot) = c(0, \cdot, 0)$ .

---

1. Оцените полупараметрическую регрессию (\*) любым подходящим известным вам методом (факт того, что функции  $g$  и  $p_K \mapsto g(p_L - p_K) + p_K$  не убывают разрешается игнорировать).

2. Проверьте гипотезу о том, что имеет место постоянная отдача от масштаба, то есть, что  $\beta = 1$ .

---

<sup>2</sup> Christensen L.R., Greene W.H. (1976). Economies of scale in US electric power generation. The Journal of Political Economy, 655–676.

3. Проверьте гипотезу о том, что  $F$  – производственная функция типа Кобба-Дугласа (с необязательно постоянной отдачей от масштаба).

(Независимо от предыдущих пунктов) оцените модель (\*), используя сплайны (команда [npregress series](#) в Stata). Каково среднее по выборке значение эластичности затрат по цене труда?

### Примеры контрольных работ

#### Контрольная №1 (темы 12–15).

Задача 1. Файл energy\_dmand.dta

В работе “Energy demand and energy efficiency in the OECD countries: a stochastic demand frontier Approach”<sup>1</sup> by Massimo Filippini and Lester C. Hunt для оценки спроса на энергию была использована следующая модель:

$$e_{it} = \alpha + \alpha^y y_{it} + \alpha^p p_{it} + \alpha^{pop} pop_{it} + \delta_i D_i + \alpha^C DC_i + \alpha^a a_i + \alpha^I ISH_{it} \alpha^S SSH_{it} + v_{it} + u_{it} \quad (2)$$

where  $e_{it}$  is the natural logarithm of aggregate energy consumption ( $E_{it}$ ),  $y_{it}$  is the natural logarithm of GDP ( $Y_{it}$ ),  $p_{it}$  is the natural logarithm of the real price of energy ( $P_{it}$ ),  $pop_{it}$  is the natural logarithm of population ( $POP_{it}$ ),  $DC_i$  is a cold climate dummy variable,  $a_i$  is the natural logarithm of the area size of a country measured in squared km ( $A_i$ ),  $ISH_{it}$  is the share of value added of the industrial sector, and  $SSH_{it}$  is the share of value added for the service sector. The time variable  $D_t$  has been specified in two ways, i.e. using a series of time dummy

В файле energy\_demand.dta содержатся данные о 15 странах за 1990 – 2014.

Описание данных – см. Описание данных.xls (там не все данные, что были использованы в статье).

Проведите SFA, найдите самую эффективную и самую неэффективную страны.

Задача 2. Вернитесь к проблеме моделирования миграции в Норвегии (см. данные к Домашнему Заданию 11). На этот раз используйте динамические модели панельных данных.

### Примеры статей для докладов

— Ломиворотов Р. В. Использование байесовских методов для анализа денежно-кредитной политики в России //Прикладная эконометрика. – 2015. – №. 2 (38). – С. 41-63.

— Цветкова А. Н. Динамика технической эффективности российских предприятий в 2013–2018 годах2 //Прикладная эконометрика. – 2021. – Т. 63. – С. 91-116.

— Верников А. В., Мамонов М. Е. Моделирование эффективности фирм: одношаговый подход против двухшагового (на примере коммерческих банков) //Прикладная эконометрика. – 2018. – №. 1 (49). – С. 67-90.

— Коссова Е. В., Куприянова Л. А., Потанин Б. С. Сравнение точности оценок параметрических и полупараметрических методов коррекции многомерного смещения отбора //Прикладная эконометрика. – 2020. – №. 57. – С. 119.

— Пестова А. А. «Кредитный взгляд» на монетарную политику в России //Прикладная эконометрика. – 2020. – №. 1. – С. 72-88.

— Bertrand M., Duflo E., Mullainathan S. (2004). How much should we trust differences-in-differences estimates? *Quarterly Journal of Economics*, 119(1), 249–275.

— Nevo A. (2001). Measuring market power in the ready-to-eat cereal industry. *Econometrica*, 2001, 69(2), 307–342.

— Phillips P.C.B., Wu Y., Yu J. (2011) Explosive behavior in the 1990s NASDAQ: When did exuberance escalate asset values? *International Economic Review*, 52(1), 201–226.

Тексты статей, указанных в примерном перечне, доступны обучающимся на сайте дисциплины на образовательном портале LMS Sakai — Sakai@EU.

### 7.3. Показатели, критерии и оценивание в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации представляет собой зачет с оценкой, который проходит в письменной форме.

Перед зачетом с оценкой проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы аспирантов.

В результате промежуточного контроля знаний аспиранты получают аттестацию по дисциплине.

Таблица 6

#### Показатели, критерии и оценивание в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Оценка
Зачет с оценкой/ письменный зачет с оценкой по единому для всех аспирантов билету	Представлено полное и правильное решение, возможны несущественные погрешности.	Зачтено, отлично (25-30)
	Представлено правильное, но неполное решение, возможны несущественные погрешности.	Зачтено, хорошо (19-24)
	Выявлено неполное знание или частично неправильная трактовка основополагающих положений и предпосылок, присутствуют грубые ошибки.	Зачтено, удовлетворительно (13-18)
	Решалась задача, отличная от предложенной, или решение отсутствует.  Выявлено незнание или неправильная трактовка основополагающих положений и предпосылок, присутствуют грубые ошибки.	Не зачтено, неудовлетворительно (0)  (1-12)

Результаты сдачи промежуточной аттестации по программам аспирантуры на факультете экономики оцениваются по балльно-рейтинговой системе оценки в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в АНООВО «ЕУСПб» следующим образом, согласно таблице 6а.

Максимальная оценка по итогам освоения дисциплины составляет 100 баллов (40% оценки составляют результаты выполнения домашних заданий, 10% – результаты контрольных работ по темам курса, 15% – оценки за доклады, 5% – оценки за тесты, 30% – результаты письменной зачетной работы).

Таблица 6а

### **Система оценки знаний обучающихся**

Пятибалльная (стандартная) система	Балльно-рейтинговая система оценки	Бинарная система оценки
5 (отлично)	100-81	зачтено
4 (хорошо)	80-61	
3 (удовлетворительно)	60-41	
2 (неудовлетворительно)	40 и менее	не зачтено

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «зачтено, удовлетворительно», «зачтено, хорошо», «зачтено, отлично» показывают уровень сформированности у обучающегося знаний, умений, навыков по результатам обучения по дисциплине по программе аспирантуры 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценке «не зачтено, неудовлетворительно», показывают не сформированность у обучающегося знаний, умений, навыков по результатам обучения дисциплине по программе аспирантуры 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике.

#### **7.4. Типовые задания к промежуточной аттестации**

##### **7.4.1 Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации**

- Основные понятия модели потенциальных исходов Рубина-Холланда.
- Основные понятия ориентированного ациклического графа: цепи, вилка, обратная вилка, коллайдеры, медиаторы. Понятия d-отделимости, критерий входной двери, критерий задней двери.
- Метод «разность разностей» для оценки эффектов воздействия. Синтетическая контрольная группа.
- Дизайн рандомизированных контролируемых испытаний. Источники смещений при проведении рандомизированных контролируемых испытаний.
- Сопоставление на основе ковариат. Сопоставление на основе мер склонности.
- Оценки обобщенного метода моментов и их свойства.
- Метод разрывной регрессии. Четкая и нечеткая разрывная регрессия. Способы диагностики оцененной модели.
- Общая схема байесовского подхода. Свойства байесовских оценок.
- Тестирование гипотез в рамках байесовского подхода. Задача прогнозирования в байесовских моделях. Основные подходы к выбору априорного распределения.
- Эконометрический подход к оценке эффективности: метод стохастической границы.
- Метод главных компонент.
- Дискриминантный анализ.
- Методы оценивания непараметрической и полупараметрической регрессий: сглаживание, локальное параметрическое оценивание, непараметрический метод наименьших квадратов, сплайны, разностные оценки.
- Модель с фиксированным эффектом – спецификация, предпосылки, метод оценивания, особенности интерпретации.
- Обобщённый МНК. Модель со случайным эффектом – спецификация, предпосылки, метод оценивания, особенности интерпретации.

- Тестирование: объединённая модель против модели с фиксированным эффектом, модель со случайным эффектом против объединённой модели, модель со случайным эффектом против модели с фиксированным эффектом.
- Метод Хаусмана-Тейлора.
- Метод «разность разностей» для панельных данных.
- Метод построения стохастической границы для панельных данных.
- Динамические модели панельных данных. Метод Ареллано-Бонда и выбор инструментов.

#### 7.4.2 Примеры письменной зачетной работы

##### ВАРИАНТ №1

Решите по одной задаче (на ваш выбор) на каждую из 3-х тем. Каждое задание оценивается в 10 баллов (из 30).

**Тема 1, задание 1.** Для борьбы с детским ожирением и сахарным диабетом в 2020 году на Большом острове Райского архипелага ввели налог на газированные напитки (так называемый *soda tax*), а на Малом острове не стали ничего менять. В таблице приведено среднее душевое потребление напитков с добавлением сахара в неделю.

	2019	2020
Большой остров	511	376
Малый остров	508	523

Каков эффект от введения налога?

**Тема 1, задание 2.** Опишите как производится оценка эффекта воздействия на основе меры склонности.

**Тема 2, задание 1.** Рассмотрим задачу оценки параметра  $\lambda > 0$  экспоненциального распределения (с плотностью  $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ , если  $x > 0$  и 0, иначе) по выборке  $x_1, \dots, x_n$ .

1. Предположив априорное распределение также экспоненциальным с параметром  $\beta$ , найдите (с точностью до множителя) апостериорное распределение параметра  $\lambda$ .
2. Найдите моду апостериорного распределения.

**Тема 2, задание 2.** Stochastic frontier analysis (SFA). Опишите общую идею метода SFA. Какие типы задач обычно решают с помощью SFA? Приведите конкретные примеры спецификаций моделей. Как обычно оцениваются эти модели?

**Тема 3, задание 1.** Что такое модель панельных данных со случайными эффектами, как её оценивают, каковы её преимущества и недостатки?

**Тема 3, задание 2.**

- а) Чем отличаются однородные (homogeneous) и неоднородные (heterogeneous) панельные тесты на единичные корни?
- б) Чем отличаются панельные тесты на единичные корни I и II поколения? Расскажите про тесты типа Фишера.

## 8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 8.1. Основная литература:

1. Кэмерон К. Микроэконометрика : методы и их применение [Текст] : учебник для вузов : в 2 кн. : перевод с английского / Э. К. Кэмерон, П. К. Триведи ; ред. пер. Б. Демешев ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. - М. : Дело, 2015. - (Академический учебник).

2. Ромер, Д. Продвинутый курс макроэкономики : учебник / Д. Ромер ; пер. с англ. под науч. ред. К. Сосунова ; Президентская академия. – Москва : Дело, 2023. – 976 с. : ил., табл. – (Академический учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=719330>.

3. Сяо Чэн. Анализ панельных данных : учебник / Сяо Чэн ; пер. с англ. под ред. В. Сидоренко ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва : Дело, 2022. – 624 с. : ил. – (Академический учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694960>.

## **8.2. Дополнительная литература:**

1. Носко, В. П. Эконометрика : учебник : в 2 книгах / В. П. Носко ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва : Дело, 2021. – Книга 1. Часть 1. Основные понятия, элементарные методы, часть 2. Регрессионный анализ временных рядов. – 704 с. : ил. – (Академический учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685857>.

2. Носко, В. П. Эконометрика : учебник : в 2 книгах / В. П. Носко ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва : Дело, 2021. – Книга 2. Часть III. Системы одновременных уравнений, панельные данные, модели с дискретными и ограниченными объясняемыми переменными, часть IV. Временные ряды: дополнительные главы. Модель стохастической границы. – 592 с. : ил. – (Академический учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685858>

## **9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **9.1. Программное обеспечение**

При осуществлении образовательного процесса аспирантами и профессорско-преподавательским составом используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. OS Microsoft Windows (OVS OS Platform)
2. MS Office (OVS Office Platform)
3. Adobe Acrobat Professional 11.0 MLP AOO License RU
4. Adobe CS5.5 Design Standart Win IE EDU CLP
5. ABBYY FineReader 11 Corporate Edition
6. ABBYY Lingvo x5
7. Adobe Acrobat Reader DC /Pro
8. Google Chrome
9. Opera
10. Mozilla
11. Яндекс Браузер
12. VLC
13. Stata
14. R



## 15. Python

**9.2. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

**Информационно-справочные системы**

1. Гарант.Ру. Информационно-правовой портал: <https://www.garant.ru/>
2. Открытое образование. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования»: <https://npoed.ru/>
3. Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации: <http://www.gov.ru/>
4. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru/>
5. Правовой сайт КонсультантПлюс: <https://www.consultant.ru/>
6. Российское образование. Федеральный портал: <http://www.edu.ru/>

**Профессиональные базы данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. ЕНИП — Электронная библиотека «Научное наследие России»: <http://e-heritage.ru/>
2. Интелрос. Интеллектуальная Россия: <http://www.intelros.ru/>
3. Национальная электронная библиотека НЭБ: <https://rusneb.ru/about/>
4. Президентская библиотека: <http://www.prlib.ru>
5. Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека: <http://www.nlr.ru/poisk/>

## **9.3. Лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета**

**Профессиональные базы данных:**

Полный перечень доступных обучающимся профессиональных баз данных представлен на официальном сайте Университета <https://eusp.org/library/electronic-resources>, включая следующие базы данных:

1. **eLIBRARY.RU** — Российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, наукометрическая база данных: <https://elibrary-ru.elib.eusp.org/> ;
2. Электронные журналы по подписке (текущие номера научных зарубежных журналов).

**Электронные библиотечные системы:**

1. **Znanium.com** — Электронная библиотечная система (ЭБС) — <https://znanium.ru/> ;
2. **Университетская библиотека онлайн** — Электронная библиотечная система (ЭБС) — [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_blocks&view=main\\_ub](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub)

## **9.4. Электронная информационно-образовательная среда Университета**

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета, которая включает в себя электронный учебно-методический ресурс АНООВО «ЕУСПб» — образовательный портал LMS Sakai — Sakai@EU, лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета, официальный сайт Университета (<https://eusp.org/>), локальную сеть и корпоративную электронную почту Университета, и обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию результатов промежуточной аттестации, результаты выполнения индивидуального плана научной деятельности и оценки выполнения индивидуального плана работы;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет» (электронной почты и т.д.).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным ресурсам библиотеки Университета, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по изучаемой дисциплине.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

В ходе реализации образовательного процесса используются специализированные многофункциональные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, службами для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение занятий обеспечивается демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляется возможность присутствия в аудитории вместе с ними ассистента (помощника). Для слабовидящих предоставляется возможность увеличения текста на экране ПК. В компьютерном классе и в помещении для самостоятельной работы в комплект оборудования также входит клавиатура, клавиши которой маркированы рельефно-точечным шрифтом. Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих ограничения по слуху, предоставляется возможность использования портативной индукционной системы (индукционной петли). Для самостоятельной работы лиц с ограниченными возможностями здоровья в помещении для самостоятельной работы организовано одно место (ПК) с возможностями бесконтактного ввода информации и управления компьютером (специализированное лицензионное программное обеспечение – Camera Mouse, веб камера).

Библиотека университета предоставляет удаленный доступ к электронным ресурсам библиотеки Университета с возможностями для слабовидящего увеличения текста на экране ПК.

Лица с ограниченными возможностями здоровья могут при необходимости воспользоваться имеющимся в университете креслом-коляской. В учебном корпусе имеется адаптированный лифт. На первом этаже оборудован специализированный туалет. У входа в здание университета для инвалидов оборудована специальная кнопка, входная среда обеспечена информационной доской о режиме работы университета, выполненной рельефно-точечным тактильным шрифтом (азбука Брайля).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Эконометрика»**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## 1. Показатели, критерии и оценивание в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками Университета до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку аспирантов к каждому занятию, ответы на вопросы в рамках тестов, подготовку и представление доклада, выполнение домашних заданий, написание контрольных работ, активное слушание на лекциях. Аспирант должен присутствовать на занятиях, участвовать в обсуждении разбираемых заданий.

Текущий контроль проводится в форме тестов, домашних заданий, докладов и контрольных работ, позволяющих оценить степень усвоения материала по ходу изучения дисциплины.

Таблица 1

### Показатели, критерии и оценивание в процессе текущей аттестации

Наименование тем (разделов)	Формы текущего контроля успеваемости	Результаты текущего контроля
Тема 1. Введение в анализ причинно-следственных связей	Тест, ДЗ	зачтено/ не зачтено
Тема 2. Ориентированный ациклический граф		
Тема 3. Метод «разность разностей»		
Тема 4. Рандомизированные контролируемые исследования	Домашнее задание	зачтено/ не зачтено
Тема 5. Матчинг.	Домашнее задание	зачтено/ не зачтено
Тема 6. Обобщенный метод моментов	Домашнее задание	зачтено/ не зачтено
Тема 7. Метод разрывной регрессии		
Темы 1 – 7	Доклад	зачтено/ не зачтено
Тема 8. Элементы байесовского подхода	Домашнее задание	зачтено/ не зачтено
Тема 9. Эконометрические методы оценки эффективности	Домашнее задание	зачтено/ не зачтено
Тема 10. Элементы многомерного статистического анализа. Метод главных компонент. Дискриминантный анализ	Домашнее задание	зачтено/ не зачтено
Тема 11. Непараметрическая и полупараметрическая регрессии		
Темы 8 – 11	Доклад	зачтено/ не зачтено
Тема 12. Статические линейные модели панельных данных	Контрольная работа	зачтено/ не зачтено
Тема 13. Метод разность-в-разностях для панельных данных	Домашнее задание	зачтено/ не зачтено
Тема 14. Метод стохастической границы для панельных данных		–
Тема 15. Единичные корни и коинтеграция.		
Тема 16. Динамические модели панельных данных		
Темы 12 – 16	Тест	зачтено/ не зачтено
	Доклад	зачтено/ не зачтено

Таблица 2

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Тест	Баллы выставляются по числу правильных ответов. Аспирант ответил правильно менее, чем на 41% вопросов (не зачтено); Аспирант ответил правильно более, чем на 41% вопросов (зачтено).
Домашнее задание	Аспирант не знает основных положений теории, испытывает затруднения при решении задач – 0–2 балла (не зачтено); Аспирант демонстрирует знание основных теоретических положений, предлагает правильную идеологию решения задач – 3 балла (зачтено); Аспирант демонстрирует знание всех теоретических положений, выполняет задания и отвечает на все вопросы, но допускает несущественные ошибки – 4 балла (зачтено); Аспирант демонстрирует знание всех теоретических положений, правильно выполняет задания и отвечает на все вопросы – 5 баллов (зачтено).
Контрольная работа	Решалась задача, отличная от предложенной, или решение отсутствует – 0–1 балла (не зачтено); Решение выявило незнание или неправильную трактовку основополагающих положений и предпосылок, наличие грубых ошибок – 2–4 балла (не зачтено); Решение показало неполное знание или частично неправильную трактовку основополагающих положений и предпосылок, присутствие грубых ошибок – 5–6 баллов (зачтено); Решение правильное, но неполное, возможны несущественные погрешности – 7–8 баллов (зачтено); Решение полное и правильное, допустимы несущественные погрешности – 9–10 баллов (зачтено).
Доклад	В презентации присутствует библиографическое описание статьи (1 балл), Представление исследуемой проблемы (1 балл), Представление предыстории исследования (1 балл), Представление теоретической модели (1 балл), Представление данных (1 балл), Представление метода оценивания (1 балл), Представление результатов (2 балл), Личное мнение (1 балл), Качество презентации в целом (1 балл).

### КАРТА БАЛЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Форма контроля	Баллы
Текущий контроль	70
Промежуточный контроль	30

## 2. Контрольные задания для текущей аттестации

### Материалы тестового вопроса

#### Темы 1–3.

Фундаментальная проблема причинно-следственного анализа – это

- А. ненаблюдаемость обоих потенциальных исходов
- В. корреляция регрессора с ошибкой
- С. гетероскедастичность
- Д. неидентифицируемость уравнения

#### Вопрос 2

Условие игнорируемости (Ignorability) означает, что

- А. распределение потенциальных результатов не зависит от назначения

В. мы можем игнорировать результаты тех участников, кто нарушал правила эксперимента

С. мы можем игнорировать тот факт, что не все согласились участвовать в эксперименте

Д. мы можем игнорировать тот факт, что данные эксперимента измеряются с ошибкой

Вопрос 3

Как называется условие о том, что для каждого объекта нет разных версий каждого уровня воздействия (нет скрытых вариантов воздействия)?

A. SUTVA

B. Positivity

C. Ignorability

D. Exchangeability

Вопрос 4

Пусть  $Y$  – результирующая переменная,  $A$  – бинарная переменная для воздействия.

Средний эффект для популяции есть

A.  $E(Y|A=1) - E(Y|A=0)$

B.  $E(Y_1|A=1) - E(Y_1|A=0)$

C.  $E(Y_1) - E(Y_0)$

D.  $E(Y_1|A=1) - E(Y_0|A=0)$

Вопрос 5

Пусть  $Y$  – результирующая переменная,  $A$  – бинарная переменная для воздействия.

ATT – это

A.  $E(Y|A=1) - E(Y|A=0)$

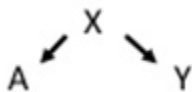
B.  $E(Y_1|A=1) - E(Y_1|A=0)$

C.  $E(Y_1) - E(Y_0)$

D.  $E(Y_1|A=1) - E(Y_0|A=1)$

Вопрос 6

Это тип графа называется



A. вилка

B. обратная вилка

C. цепь

D. нет правильного ответа

Вопрос 7

Утверждение «Конфаундеры (Confounders) – это переменные, которые влияют как на воздействие, так и на результат»

Верно

Неверно

Вопрос 8

В данном графе коллайдером является



- A. A
- B. B
- C. C
- D. нет правильного ответа

Вопрос 9

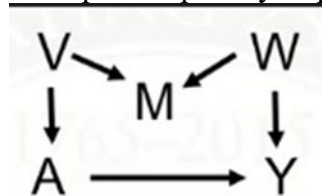
Утверждение «Контролируя B, мы сможем сделать A и C независимыми»



- A. Верно
- B. Неверно

Вопрос 10

Выберите верные утверждения



- A. есть два пути через заднюю дверь, один из них блокирован коллайдером
- B. есть один путь через заднюю дверь и он блокирован коллайдером
- C. есть один путь через заднюю дверь и он не блокирован коллайдером
- D. нет правильного ответа

Вопрос 11

Пусть T– дамми для группы воздействия, A– дамми для второго периода. В методе разность-в-разностях

- A. оценивают уравнение  $Y=b_0+b_1*T+b_2*A+b_3*T*A+e$  и смотрят на коэффициент  $b_3$
- B. оценивают уравнение  $Y=b_0+b_1*T+b_2*A+e$  и смотрят на коэффициент  $b_2$
- C. оценивают уравнение  $Y=b_0+b_1*T+b_2*A+b_3*T*A+e$  и смотрят на коэффициент  $b_2$
- D. нет правильного ответа

**Темы 12–15.**

Вопрос 1

Пусть  $Y_{11}=15$ ,  $Y_{12}=18$ ,  $Y_{13}=15$ ,  $Y_{21}=11$ ,  $Y_{22}=17$ ,  $Y_{23}=11$ . Для оценки модели с фиксированным эффектом используют преобразованные значения  $Y$ . Чему оно равно для  $i=1, t=1$ ?

- A. 1
- B. -1
- C. 2
- D. 15
- E. 0
- F. нет правильного ответа

Вопрос 2

Для использования моделей панельных данных минимальное число периодов равно

- A. 1
- B. 2
- C. 10
- D.  $N/3$
- E. нет правильного ответа

Вопрос 3

Если в тесте Хаусмана получено  $p$ -значение=0.24, то следует выбрать

- A. Объединённую модель
- B. Модель с фиксированными эффектами
- C. Модель со случайными эффектами
- D. Модель, оценённую по методу Хаусмана-Тейлора
- E. Нет правильного ответа

Вопрос 4

Если в LM-тесте получено  $p$ -значение=0.24, то следует выбрать

- A. Объединённую модель
- B. Модель с фиксированными эффектами
- C. Модель со случайными эффектами
- D. Модель, оценённую по методу Хаусмана-Тейлора
- E. Нет правильного ответа

Вопрос 5

Если при сравнении модели с фиксированными эффектами и объединённой модели получено  $p$ -значение=0.04, то следует выбрать

- A. Объединённую модель
- B. Модель с фиксированными эффектами
- C. Модель со случайными эффектами
- D. Модель, оценённую по методу Хаусмана-Тейлора
- E. Нет правильного ответа

Вопрос 6

Сбалансированная панель – это панель, для которой

- A.  $N=T$
- B.  $N$  намного больше, чем  $T$
- C.  $N$  намного меньше, чем  $T$
- D. Есть ровно  $NT$  наблюдений
- E. введены как пространственные, так и временные эффекты



F. Нет правильного ответа

Вопрос 7

Если хотя бы один регрессор не меняется по времени, то

- A. Невозможно оценить модель с фиксированными эффектами
- B. Невозможно оценить модель со случайными эффектами
- C. Невозможно оценить эффект от этого регрессора в модели с фиксированными эффектами
- D. Невозможно оценить эффект от этого регрессора в модели со случайными эффектами

E. Нет правильного ответа

Вопрос 8

Оценивание по методу Hausman-Taylor'a применяется в ситуации, когда

- A. Все регрессоры эндогенные
- B. Все регрессоры экзогенные
- C. Часть регрессоров эндогенна, часть регрессоров экзогенна
- D. Нет правильного ответа

Вопрос 9

Оценку IV можно использовать для решения проблемы, возникающей из-за

- A. мультиколлинеарности
- B. автокорреляции ошибок
- C. гетероскедастичности
- D. нет правильного ответа

Вопрос 10

Различие между эндогенными и экзогенными переменными заключается в

- A. экзогенные переменные определяются внутри модели, а эндогенные переменные определяется вне модели
- B. зависит от размера выборки: при  $N > 100$  эндогенные переменные становятся экзогенными
- C. зависит от распределения переменных: когда они нормально распределены, они экзогенные, иначе они эндогенные.
- D. коррелируют ли переменные с ошибками
- E. нет правильного ответа

Вопрос 11

Методы FE и FD

- A. всегда дают одинаковые оценки
- B. никогда не дают одинаковых оценок
- C. дают одинаковые оценки только при  $T=2$
- D. дают одинаковые оценки только при  $T > 30$
- E. нет правильного ответа

Вопрос 12

Динамические модели панельных – это модели, в которых

- A. есть автокорреляция ошибок
- B. есть лаги регрессоров

- С. есть лаги зависимой переменной
- Д. любая панельная модель является динамической
- Е. нет правильного ответа

Вопрос 13

Панельные данные ещё называют

- А. кросс-секционными
- В. экспериментальными
- С. квази-экспериментальными
- Д. лонгитюдными
- Е. нет правильного ответа

Вопрос 14

Моделей построения стохастической границы эффективности для панельных данных

- А. не существует
- В. существуют, но эффективность не может меняться со временем
- С. существуют, но эффективность монотонна
- Д. существуют

Вопрос 15

В панельной коинтеграции коинтегрирующий вектор должен быть одинаковым для всех объектов

- Истина
- Ложь

Вопрос 16

В каких тестах на единичный корень предполагается отсутствие cross-section dependence?

- А. LLC
- В. IPS
- С. Fisher
- Д. CADF

## Материалы домашних заданий

### Тема 2. Ориентированный ациклический граф

#### Домашнее задание

Прочитайте главы 21, 22 и 23 из интернет-пособия «Advanced Data Analysis from an Elementary Point of View» с разбором примеров ациклических графов.

### Тема 3. Метод «разность разностей»

#### Домашнее задание

Файл twocities.dta

Цзинчжоу и Цзинмэнь – два похожих города в одной провинции. В 2011 Цзинчжоу был соединён с высокоскоростной железной дорогой. Какой эффект оказало соединение с высокоскоростной железной дорогой на валовой городской продукт (ВГП) Цзинчжоу?

### Тема 4. Рандомизированные контролируемые исследования

#### Домашнее задание

Прочитайте статью. Ioannidis, J.P. "Why most published research findings are false." *PLoS medicine* 2.8 (2005): e124.

- а) Какие доказательства автор приводит в пользу того, что результаты большинства опубликованных работ не верны?
- б) Что может повысить вероятность, что в исследовании будут получены верные результаты?

## Тема 5. Матчинг

### Домашнее задание

Используйте данные birth\_weigh.xlsx

Дана выборка детей. 290 из них родились с очень низким весом и получали специальную медицинскую поддержку при рождении, 4091 – контрольная группа (переменная treat).

Это обстоятельство могло повлиять на их когнитивный статус, «cognitive score» (переменная prvt36).

Но другие факторы могли повлиять и на рождение с низким весом, и на когнитивный статус. Например, условия беременности (переменная prenatal), возраст матери (переменная momage), раса (переменная momrace) и образование (переменная momed), условия работы (переменная workdur), первые ли роды (переменная first) и доход (переменная income).

Есть ли причинная связь между низким весом при рождении и когнитивным статусом ребенка? Ответьте на вопрос, применив методы, рассмотренные на лекции.

## Тема 6. Обобщенный метод моментов

### Тема 7. Метод разрывной регрессии

#### Домашнее задание №1

Файл ces.dta содержит информацию о 71 фирме – объеме выпуска фирмы ( $Y$ ) и затраченных при производстве объемах капитала ( $K$ ) и труда ( $L$ ). Источник данных: Mizon G.E. Inferential procedures in nonlinear models: An application in a UK industrial cross section study of factor substitution and returns to scale // Econometrica. 1977. Vol. 45. P. 1221–1242.

Требуется по этим данным оценить производственную функцию типа CES:

$$Y = A(wK^\rho + (1-w)L^\rho)^{\frac{1}{\rho}}, \text{ где } A > 0, \rho < 1, w \in [0,1] \text{ – некоторые константы.}$$

Возможная эконометрическая спецификация модели имеет вид:

$$Y'_i = A' + \frac{1}{\rho} \ln(wK_i^\rho + (1-w)L_i^\rho) + \varepsilon_i, \quad E[\varepsilon_i | K_i, L_i] = 0, \quad i = 1, \dots, 71. \text{ Здесь и далее символ '}$$

означает логарифм соответствующей переменной.

[Замечание: это чисто учебный пример, ибо использование обобщенного метода моментов в этом примере и проверка гипотез, используя асимптотический тест в п. 3, не оправданы, так как доступно слишком мало наблюдений].

1. Оцените данную модель обобщенным методом моментов, используя константу и переменные  $K_i$ ,  $L_i$ ,  $K_i/L_i$  в качестве инструментов. Иными словами, воспользуйтесь моментными условиями следующего вида:

$$E \left[ Y'_i - A' - \frac{1}{\rho} \ln(wK_i^\rho + (1-w)L_i^\rho) \right] = 0,$$

$$E \left[ (Y'_i - A' - \frac{1}{\rho} \ln(wK_i^\rho + (1-w)L_i^\rho)) K_i \right] = 0,$$

$$E \left[ (Y'_i - A' - \frac{1}{\rho} \ln(wK_i^\rho + (1-w)L_i^\rho)) L_i \right] = 0,$$

$$E \left[ \left( Y'_i - A' - \frac{1}{\rho} \ln(wK_i^\rho + (1-w)L_i^\rho) \right) \frac{K_i}{L_i} \right] = 0.$$

[Замечание: численный алгоритм нахождения минимума целевой функции в обобщенном методе моментов использует в качестве начального приближения нулевые значения всех параметров, подлежащих оценке (в нашем случае – параметров  $A', \rho, w$ ).

Поскольку выражение  $\frac{1}{\rho} \ln(wK_i^\rho + (1-w)L_i^\rho)$  не определено при  $\rho = 0$  и, в общем случае, при  $w \notin [0,1]$ , то используйте в качестве начальных приближений значения  $\rho \neq 0$  и  $w \in (0,1)$ ].

2. Используя J тест, проверьте гипотезу о правильной спецификации модели. Какой вывод можно сделать?

3. Проверьте гипотезу о том, что мы имеем дело с производственной функцией типа Кобба–Дугласа (то есть, что  $\rho = 0$ ). [Замечание: поскольку выражение  $\frac{1}{\rho} \ln(wK_i^\rho + (1-w)L_i^\rho)$  не определено при  $\rho = 0$ , то проверьте гипотезу о том, что  $\rho \approx 0$ , например, что  $\rho = 0.0001$ ].

### Домашнее задание №2

В рамках этого задания вас просят частично воспроизвести исследование из книги Angrist J.D., Pischke J.-S. Mastering Metrics: The Path from Cause to Effect. Princeton University Press, 2015. Chapter 4.

В США запрещено употреблять алкоголь лицам, не достигшим 21-летнего возраста. Хотя, конечно, есть и те кто начинает употреблять его раньше этого возраста. Цель исследования – выяснить, увеличивает ли употребление алкоголя до достижения 21-летнего возраста риск преждевременной смерти.

Файл **alcohol.dta** содержит информацию о коэффициенте смертности (mortality rate measured by deaths per 100,000 persons per year) в США лиц в возрасте 19–22 лет от различных причин.

Описание переменных (основных):

- \* agecell - Age of individual (the study focuses on adults between 19-22 year);
- \* all - Overall mortality rate;
- \* alcohol - Mortality rate for alcohol-related causes;
- \* homicide - Mortality rate for homicides;
- \* suicide - Mortality rate for suicide;
- \* mva - Mortality rate for car accidents;
- \* drugs - Mortality rate for drug-related causes (alcohol excluded);
- \* externalother - Mortality rate for other external causes.

Проведите полноценное исследование отвечающее на вопрос о том, увеличивает ли употребление индивидом алкоголя до достижения им 21-летнего возраста риск преждевременной смерти. С этой целью воспользуйтесь sharp RDD с переменной all в качестве outcome variable, переменной agecell в качестве forcing variable и порогом (cut-off point), равным 21 году.

### Тема 8. Элементы байесовского подхода

#### Домашнее задание

Файл **regression.dta (regression.xls)** содержит данные о 10 крупных компаниях США (General Motors, US Steel, General Electric, Chrysler, Atlantic Refining, IBM, Union Oil,

Westinghouse, Goodyear, Diamond Match) за 1954 год: объем выпуска ( $Y$ ) и затраченные при производстве объемы капитала ( $K$ ) и труда ( $L$ ). Все в денежном выражении.

Требуется по этим данным оценить производственную функцию типа Кобба-Дугласа:  $Y = cK^a L^b$ .

1. Оцените обычную линейную регрессию  $Y'_i = c' + aK'_i + bL'_i + \varepsilon_i$  по выборке. Здесь и далее ' означает логарифм соответствующей переменной.

От оценки трех параметров  $c', a, b$  (учитывая дисперсию ошибок регрессии  $\sigma^2$ , четырех) по 10 наблюдениям трудно ожидать адекватных результатов. Предположим, что аналогичная модель уже оценивалась в 1947 году по большей выборке компаний США. По результатам оценки были получены следующие оценки для неизвестных параметров:  $\hat{c}' = 4.8$ ,  $\hat{a} = 0.026$ ,  $\hat{b} = 0.33$ . Информация об оценках стандартных ошибок коэффициентов и дисперсии ошибок регрессии  $\sigma^2$  не сохранилась.

2. Оцените байесовскую версию линейной регрессии из пункта 1, предполагая, что априорное распределение параметра  $c'$  (соответственно,  $a$ ,  $b$ ) – нормальное со средним 4.8 (соответственно, 0.026 и 0.33) и дисперсией 1 (соответственно, 1/16, 1/16). В качестве априорного распределения параметра  $\sigma^2$  используйте обратное гамма-распределение с параметрами 0.01 и 0.01. Компоненты вектора  $(c', a, b, \sigma^2)$  предполагаются независимыми.

3. Проведите графическую диагностику сходимости МСМС-алгоритма, используя trace plot и автокорреляционную функцию (ACF).

4. Проверьте гипотезу о том, что эластичность выпуска по труду больше 0.3. С этой целью найдите вероятность события  $\{\tilde{b} > 0.3\}$ .

5. Проверьте гипотезу о постоянстве отдачи от масштаба:  $a + b = 1$ . Для этого оцените модель вида  $Y'_i - L'_i = c' + a(K'_i - L'_i) + \varepsilon_i$  и сравните полученную модель с моделью из пункта 2, используя байесовский фактор.

## Тема 9. Эконометрические методы оценки эффективности

### Домашнее задание

Файл **electricity.dta**<sup>3</sup> содержит данные за 1955 год о 99 компаниях электроэнергетической отрасли США.

Описание переменных:

firmid – идентификатор компании,

costs – суммарные затраты компании за год, миллионы \$ США,

output – объем выработанной за год электроэнергии, миллион кВт·ч,

plabor – цена труда, \$ США в час,

pfuel – цена горючего, \$ США за миллион британских тепловых единиц (BTU),

pkap – цена капитала (индекс).

Требуется по этим данным оценить сравнительную эффективность компаний электроэнергетической отрасли.

1. Оцените модель эффективности по издержкам (stochastic cost frontier), используя переменную cost – в качестве объема затрат, output – в качестве объема выпуска, plabor, pkap и pfule – в качестве цен на ресурсы. Предположите, что производственная функция имеет тип Кобба-Дугласа. Предположите полуноормальное распределение для компоненты  $u_i$ ,

<sup>3</sup> Christensen L.R., Greene W.H. (1976). Economies of scale in US electric power generation // The Journal of Political Economy. Vol. 84(4). 655–676.

отвечающей за неэффективность. Спецификация, учитывающая линейную однородность функции затрат по ценам, имеет вид  $\ln(\text{costs}_i/\text{pkar}_i) = \beta_0 + \alpha \ln(\text{output}_i) + \beta_1 \ln(\text{plabor}_i/\text{pkar}_i) + \beta_2 \ln(\text{pfuel}_i/\text{pkar}_i) + v_i + u_i$ , где  $i$  – индекс фирмы,  $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$ ,  $u_i \sim N^+(0, \sigma_u^2)$ . Какова оценка для эластичности затрат по цене капитала?

2. Каковы результаты теста отношения правдоподобия на отсутствие неэффективности? Имело ли смысл в этом примере вместо модели из п. 1 оценивать обычную линейную регрессию,

$$\ln(\text{costs}_i/\text{pkar}_i) = \beta_0 + \alpha \ln(\text{output}_i) + \beta_1 \ln(\text{plabor}_i/\text{pkar}_i) + \beta_2 \ln(\text{pfuel}_i/\text{pkar}_i) + v_i, \quad v_i \sim N(0, \sigma_v^2)?$$

3. Предположите, что эффективность компании зависит от ее размера (используйте переменную  $\text{output}$  в качестве прокси для размера компании). Оцените модель  $\ln(\text{costs}_i/\text{pkar}_i) = \beta_0 + \alpha \ln(\text{output}_i) + \beta_1 \ln(\text{plabor}_i/\text{pkar}_i) + \beta_2 \ln(\text{pfuel}_i/\text{pkar}_i) + v_i + u_i$ ,  $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$ ,  $u_i \sim N^+(0, \exp(\alpha_0 + \alpha_1 \ln(\text{output}_i)))$ . Как размер компании влияет на ее эффективность?

4. Постройте оценки для неэффективностей,  $E[\exp(u)|u + v = \hat{\varepsilon}_i]$ , где  $\hat{\varepsilon}_i$ ,  $i = 1, \dots, 99$  – остатки в модели из п. 3. Каков идентификатор наиболее эффективной компании? Постройте график зависимости неэффективности от размера фирмы. Можно ли, судя по графику, считать, что крупные компании более эффективны?

## Тема 10. Элементы многомерного статистического анализа. Метод главных компонент. Дискриминантный анализ

### Тема 11. Непараметрическая и полупараметрическая регрессии

#### Домашнее задание №1

#### Задача №1

Дан двумерный случайный вектор  $\tilde{X} = (\tilde{x}_1, \tilde{x}_2)^T$  с вектором средних  $(\mu_1, \mu_2)^T$  и матрицей ковариаций  $\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ .

1. Найдите главные компоненты  $\tilde{Z} = A\tilde{X} + B$  (где  $\tilde{Z} = (\tilde{z}_1, \tilde{z}_2)^T$ ,  $A$  – матрица размерности  $2 \times 2$ ,  $B$  – вектор размерности 2) вектора  $\tilde{X}$ .

2. Найдите долю дисперсии, объясненную первой главной компонентой ( $\mathbf{I}_1[\tilde{X}, \tilde{Z}]$ )?

3. Найдите матрицу нагрузок. Каков коэффициент корреляции между  $\tilde{x}_2$  и  $\tilde{z}_1$ ?

#### Задача №2

Файл **wine.dta**<sup>4</sup> содержит результаты химического анализа 178 вин, произведенных в одной из областей Италии.

Описание переменных:

- y – Сорт вина (1, 2, 3)
- x1 – Alcohol
- x2 – Malic acid
- x3 – Ash
- x4 – Alcalinity of ash
- x5 – Magnesium

<sup>4</sup> Forina M. et al. PARVUS - An Extendible Package for Data Exploration, Classification and Correlation. Elsevier, Amsterdam, 1988.

- x6 – Total phenols
- x7 – Flavanoids
- x8 – Nonflavanoid phenols
- x9 – Proanthocyanins
- x10 – Color intensity
- x11 – Hue
- x12 – OD280/OD315 of diluted wines
- x13 – Proline

Постройте модель линейного дискриминантного анализа, предсказывающую сорт вина (y) по его химическому составу (x1,...,x13). С этой целью

1. Выясните, можно ли в этом примере использовать линейный дискриминантный анализ.

С этой целью проверьте гипотезы о том, что

(a) распределение характеристик (x1,...,x13) внутри каждого из трех классов (сорт вин, y) является многомерным нормальным. С этой целью проведите [Doornik-Hansen omnibus test on multivariate normality](#). Воспользуйтесь командой [mvtest normality](#) в Stata.

(b) ковариационные матрицы многомерных нормальных распределений в каждом из трех классов равны. С этой целью проведите [Box M test](#). Воспользуйтесь командой [mvtest covariances](#) в Stata.

Какой вывод вы можете сделать?

2. (Независимо от вывода п. 1) исключите случайным образом из выборки одно из наблюдений и оцените модель линейного дискриминантного анализа по оставшимся 177 наблюдениям. Предложите интерпретации для построенных дискриминационных функций.

3. Правильно ли классифицирует модель наблюдение, не попавшее в выборку? Какова вероятность того, что это вино 1-ого сорта?

### Домашнее задание №2

Файл **electricity.dta**<sup>5</sup> содержит данные за 1955 год о 99 компаниях электроэнергетической отрасли США.

Описание переменных:

- firmid – идентификатор компании,
- costs – суммарные затраты компании за год, миллионы \$ США,
- output – объем выработанной за год электроэнергии, миллион кВт·ч,
- plabor – цена труда, \$ США в час,
- rcap – цена капитала (индекс).

Требуется по этим данным оценить функцию издержек электроэнергетической отрасли.

---

Отступление.

По определению (в предположении, что в производстве участвует лишь два ресурса – труд и капитал), функция издержек имеет вид

$$C(Y, P_L, P_K) = \min_{K, L} \{P_L L + P_K K : F(L, K) = Y\},$$

где  $Y$  – объем выпуска,  $L$ ,  $K$  – объемы затрачиваемых при производстве труда и капитала,  $P_L$ ,  $P_K$  – цены труда и капитала,  $F$  – производственная функция.

---

<sup>5</sup> Christensen L.R., Greene W.H. (1976). Economies of scale in US electric power generation. The Journal of Political Economy, 655–676.

По построению,  $C$  не убывает по каждому из аргументов и линейно однородна по ценам. Если производственная функция  $F$  однородна некоторой степени  $1/\beta > 0$ , то  $C(Y, P_L, P_K) = Y^\beta C(P_L, P_K)$ , где  $C(P_L, P_K)$  – единичная функция издержек.

Таким образом, в предположении линейной однородности  $F$ , логарифм функции издержек принимает вид

$$c(y, p_L, p_K) - p_K = \beta y + g(p_L - p_K), \quad (*)$$

где  $p_L = \ln P_L$ ,  $p_K = \ln P_K$ ,  $y = \ln Y$ ,  $c(y, p_L, p_K) = \ln C(Y, P_L, P_K)$ ,  $g(\cdot) = c(0, \cdot, 0)$ .

1. Оцените полупараметрическую регрессию (\*) любым подходящим известным вам методом (факт того, что функции  $g$  и  $p_K \mapsto g(p_L - p_K) + p_K$  не убывают разрешается игнорировать).
  2. Проверьте гипотезу о том, что имеет место постоянная отдача от масштаба, то есть, что  $\beta = 1$ .
  3. Проверьте гипотезу о том, что  $F$  – производственная функция типа Кобба-Дугласа (с необязательно постоянной отдачей от масштаба).
- (Независимо от предыдущих пунктов) оцените модель (\*), используя сплайны (команда [npregress series](#) в Stata). Каково среднее по выборке значение эластичности затрат по цене труда?

## Тема 12. Статические линейные модели панельных данных

### Домашнее задание

Файл Norway\_migration\_data.dta

Оцените и интерпретируйте гравитационную модель миграции.

*Source: A.Сколкова “Гравитационная модель миграции в Норвегии. Анализ панельных данных внутренних миграционных потоков»*

В файле находятся данные о внутренней миграции попарно между всеми норвежскими графствами (19), в период с 2005 по 2013г., периодичность наблюдения – 1 год. Источник данных – сайт организации Statistics Norway. Для учета изменения в уровне цен с течением времени, номинальные показатели всюду корректируются на индекс потребительских цен (CPI); все абсолютные региональные социально-экономические показатели при оценивании моделей соотносятся с размерами соответствующих регионов (делятся на население).

Описание переменных:

Переменная	Описание	Доступный период
m_flow	Миграционный поток, за год	2005 – 2013
inc_p50	Медианный посленалоговый доход на душу населения, NOK	2005 – 2012
dist	Расстояние между регионами миграции, кратчайшее по автомобильным дорогам, км	2014
unempl	Безработица, %	2005 – 2013
cpi	Индекс потребительских цен, CPI(1998) = 100	2005 – 2013
pop	Население, чел	2005 – 2013



stud	Students in tertiary education in Norway, чел	2005 – 2013
health	Man-years by physicians per 10 000 inhabitants, municipal health service	2005 – 2013
fire_safety	Количество пожаров в зданиях на 1000 жителей	2005 – 2013
child_wel	Measures from the Child Welf. Serv. per 31 Dec. per 1000 0-22 year	2005 – 2012
foot_cycle	Километры пешеходных/велосипедных дорожек на 10 000 жителей	2005 – 2012

Переменная *dist* образована с использованием данных сервиса Яндекс.Карты, позволяющего определять кратчайшее расстояние по автомобильным дорогам между двумя любыми территориальными единицами. В случае внутренней миграции внутри *одного* региона (т.е.е переезда из одного места проживания в графстве *i* в другое место проживания в графстве *i*) переменная *dist* принималась равной 2/3 радиуса графства (используем данные о площадях графств и аппроксимируем их периметр окружностью, подобно Крозе (2004) и Redding&Venables (2004)).

Все переменные, кроме миграционных потоков и расстояний между регионами, известны как для региона прибытия (добавляется префикс *in-* в названии переменной), так и для региона отправления (префикс *out-*).

## Материалы контрольных работ

### Контрольная работа по темам 12–15

Задача 1. Файл energy\_dmand.dta

В работе “Energy demand and energy efficiency in the OECD countries: a stochastic demand frontier Approach”<sup>1</sup> by Massimo Filippini and Lester C. Hunt для оценки спроса на энергию была использована следующая модель:

$$e_{it} = \alpha + \alpha^y y_{it} + \alpha^p p_{it} + \alpha^{pop} pop_{it} + \delta_i D_t + \alpha^c DC_i + \alpha^a a_i + \alpha^I ISH_{it} \alpha^S SSH_{it} + v_{it} + u_{it} \quad (2)$$

where  $e_{it}$  is the natural logarithm of aggregate energy consumption ( $E_{it}$ ),  $y_{it}$  is the natural logarithm of GDP ( $Y_{it}$ ),  $p_{it}$  is the natural logarithm of the real price of energy ( $P_{it}$ ),  $pop_{it}$  is the natural logarithm of population ( $POP_{it}$ ),  $DC_i$  is a cold climate dummy variable,  $a_i$  is the natural logarithm of the area size of a country measured in squared km ( $A_i$ ),  $ISH_{it}$  is the share of value added of the industrial sector, and  $SSH_{it}$  is the share of value added for the service sector. The time variable  $D_t$  has been specified in two ways, i.e. using a series of time dummy

В файле energy\_demand.dta содержатся данные о 15 странах за 1990 – 2014.

Описание данных – см. Описание данных.xls (там не все данные, что были использованы в статье).

Проведите SFA, найдите самую эффективную и самую неэффективную страны.

Задача 2. Вернитесь к проблеме моделирования миграции в Норвегии (см. данные к ДЗ 11). На этот раз используйте динамические модели панельных данных.

### **Примеры статей для докладов**

— Вакуленко Е. С. Мотивы внутренней миграции населения в России: что изменилось в последние годы? //Прикладная эконометрика. – 2019. – №. 3 (55). – С. 113-138.

— Верников А. В., Мамонов М. Е. Моделирование эффективности фирм: одношаговый подход против двухшагового (на примере коммерческих банков) //Прикладная эконометрика. – 2018. – №. 1 (49). – С. 67-90.

— Коломак Е. А. Урбанизация и неравенство доходов: причина или решение проблемы? //Прикладная эконометрика. – 2020. – Т. 59. – №. 3. – С. 55.

— Коссова Е. В., Куприянова Л. А., Потанин Б. С. Сравнение точности оценок параметрических и полупараметрических методов коррекции многомерного смещения отбора //Прикладная эконометрика. – 2020. – №. 57. – С. 119.

— Ломиворотов Р. В. Использование байесовских методов для анализа денежно-кредитной политики в России //Прикладная эконометрика. – 2015. – №. 2 (38). – С. 41-63.

— Пестова А. А. «Кредитный взгляд» на монетарную политику в России //Прикладная эконометрика. – 2020. – №. 1. – С. 72-88.

— Цветкова А. Н. Динамика технической эффективности российских предприятий в 2013–2018 годах //Прикладная эконометрика. – 2021. – Т. 63. – С. 91-116.

— Bertrand M., Duflo E., Mullainathan S. (2004). How much should we trust differences-in-differences estimates? Quarterly Journal of Economics, 119(1), 249–275.

— Fernández C., Ley E., Steel M.F.J. (2001). Model uncertainty in cross-country Growth Regressions. Journal of Applied Econometrics, 16, 563–576.

— Friedman J., Hastie T., Tibshirani R. (2000). Additive logistic regression: a statistical view of boosting. Annals of Statistics, 28, 337–374.

— Nevo A. (2001). Measuring market power in the ready-to-eat cereal industry. Econometrica, 2001, 69(2), 307–342.

— Phillips P.C.B., Wu Y., Yu J. (2011) Explosive behavior in the 1990s NASDAQ: When did exuberance escalate asset values? International Economic Review, 52(1), 201–226.

— Santos S.J.M.C., Tenreiro S. (2006). The log of gravity. The Review of Economics and Statistics, 88(4), 641–658.

— Yatchew A., No J.A. (2001). Household gasoline demand in Canada. Econometrica, 69(6), 1697–1709.

### **Вопросы к докладу (обзору статьи)**

Какова задача, решаемая в рассматриваемой вами статье, и какова ее экономическая мотивация?

Какие гипотезы проверяются авторами?

Какой эконометрический инструментарий используется в статье?

Какие выводы делают авторы?

Каково ваше личное отношение к данному исследованию?

Применимы ли эти методы к вашей ВКР?

Тексты статей, указанных в примерном перечне, доступны обучающимся на сайте дисциплины на образовательном портале LMS Sakai — Sakai@EU.

### 3. Показатели, критерии и оценивание в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации представляет собой зачет с оценкой, который проходит в письменной форме.

Перед зачетом с оценкой проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы аспирантов.

В результате промежуточного контроля знаний аспиранты получают аттестацию по дисциплине.

Таблица 3

#### Показатели, критерии и оценивание в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Оценка
Зачет с оценкой/ письменный зачет с оценкой по единому для всех аспирантов билету	Представлено полное и правильное решение, возможны несущественные погрешности.	Зачтено, отлично (25-30)
	Представлено правильное, но неполное решение, возможны несущественные погрешности.	Зачтено, хорошо (19-24)
	Выявлено неполное знание или частично неправильная трактовка основополагающих положений и предпосылок, присутствуют грубые ошибки.	Зачтено, удовлетворительно (13-18)
	Решалась задача, отличная от предложенной, или решение отсутствует.  Выявлено незнание или неправильная трактовка основополагающих положений и предпосылок, присутствуют грубые ошибки.	Не зачтено, неудовлетворительно (0)  (1-12)

Результаты сдачи промежуточной аттестации по программам аспирантуры на факультете экономики оцениваются по балльно-рейтинговой системе оценки в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в АНООВО «ЕУСПб» следующим образом, согласно таблице 3а.

Максимальная оценка по итогам освоения дисциплины составляет 100 баллов (40% оценки составляют результаты выполнения домашних заданий, 10% – результаты контрольных работ по темам курса, 15% – оценки за доклады, 5% – оценки за тесты, 30% – результаты письменной зачетной работы).

Таблица 3а

#### Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Балльно-рейтинговая система оценки	Бинарная система оценки
5 (отлично)	100-81	зачтено
4 (хорошо)	80-61	

Пятибалльная (стандартная) система	Балльно-рейтинговая система оценки	Бинарная система оценки
3 (удовлетворительно)	60-41	
2 (неудовлетворительно)	40 и менее	не зачтено

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «зачтено, удовлетворительно», «зачтено, хорошо», «зачтено, отлично» показывают уровень сформированности у обучающегося знаний, умений, навыков по результатам обучения по дисциплине по программе аспирантуры 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценке «не зачтено, неудовлетворительно», показывают не сформированность у обучающегося знаний, умений, навыков по результатам обучения дисциплине по программе аспирантуры 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике.

#### **4. Задания к промежуточной аттестации**

##### **4.1 Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации**

Основные понятия модели потенциальных исходов Рубина-Холланда.

Основные понятия ориентированного ациклического графа: цепи, вилка, обратная вилка, коллаидеры, медиаторы. Понятия d-отделимости, критерий входной двери, критерий задней двери.

Метод «разность разностей» для оценки эффектов воздействия. Синтетическая контрольная группа.

Дизайн рандомизированных контролируемых испытаний. Источники смещений при проведении рандомизированных контролируемых испытаний.

Сопоставление на основе ковариат. Сопоставление на основе мер склонности.

Оценки обобщенного метода моментов и их свойства.

Метод разрывной регрессии. Четкая и нечеткая разрывная регрессия. Способы диагностики оцененной модели.

Общая схема байесовского подхода. Свойства байесовских оценок.

Тестирование гипотез в рамках байесовского подхода. Задача прогнозирования в байесовских моделях. Основные подходы к выбору априорного распределения.

Эконометрический подход к оценке эффективности: метод стохастической границы.

Метод главных компонент.

Дискриминантный анализ.

Методы оценивания непараметрической и полупараметрической регрессий: сглаживание, локальное параметрическое оценивание, непараметрический метод наименьших квадратов, сплайны, разностные оценки.

Модель с фиксированным эффектом – спецификация, предпосылки, метод оценивания, особенности интерпретации.

Обобщённый МНК. Модель со случайным эффектом– спецификация, предпосылки, метод оценивания, особенности интерпретации.

Тестирование: объединённая модель против модели с фиксированным эффектом, модель со случайным эффектом против объединённой модели, модель со случайным эффектом против модели с фиксированным эффектом.

Метод Хаусмана-Тейлора.

Метод «разность разностей» для панельных данных.

Метод построения стохастической границы для панельных данных.  
Динамические модели панельных данных. Метод Ареллано-Бонда и выбор инструментов.

#### 4.2 Задания письменной зачетной работы

##### ВАРИАНТ №1

Решите по одной задаче (на ваш выбор) на каждую из 3-х тем. Каждое задание оценивается в 10 баллов (из 30).

**Тема 1, задание 1.** Для борьбы с детским ожирением и сахарным диабетом в 2020 году на Большом острове Райского архипелага ввели налог на газированные напитки (так называемый soda tax), а на Малом острове не стали ничего менять. В таблице приведено среднее душевое потребление напитков с добавлением сахара в неделю.

	2019	2020
Большой остров	511	376
Малый остров	508	523

Каков эффект от введения налога?

**Тема 1, задание 2.** Опишите как производится оценка эффекта воздействия на основе меры склонности.

**Тема 2, задание 1.** Рассмотрим задачу оценки параметра  $\lambda > 0$  экспоненциального распределения (с плотностью  $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ , если  $x > 0$  и  $0$ , иначе) по выборке  $x_1, \dots, x_n$ .

1. Предположив априорное распределение также экспоненциальным с параметром  $\beta$ , найдите (с точностью до множителя) апостериорное распределение параметра  $\lambda$ .
2. Найдите моду апостериорного распределения.

**Тема 2, задание 2.** Stochastic frontier analysis (SFA). Опишите общую идею метода SFA. Какие типы задач обычно решают с помощью SFA? Приведите конкретные примеры спецификаций моделей. Как обычно оцениваются эти модели?

**Тема 3, задание 1.** Что такое модель панельных данных со случайными эффектами, как её оценивают, каковы её преимущества и недостатки?

##### Тема 3, задание 2.

- с) Чем отличаются однородные (homogeneous) и неоднородные (heterogeneous) панельные тесты на единичные корни?
- d) Чем отличаются панельные тесты на единичные корни I и II поколения? Расскажите про тесты типа Фишера.

##### ВАРИАНТ № 2

Решите по одной задаче (на ваш выбор) на каждую из 3-х тем. Каждое задание оценивается в 10 баллов (из 30).

**Тема 1, задание 1.** В своём исследовании индонезийские экономисты постарались выяснить, какое влияние оказывает быстрое распространение сетевых магазинов в городской среде на традиционные магазины. Исследование было заказано властями, чтобы проверить

гипотезу о том, что сетевые магазины вытесняют традиционные. Для исследования было отобрано 172 традиционных магазина, из которых 86 находились непосредственно рядом с сетевыми магазинами, и 86 магазинов, которые были на расстоянии от них, в городе Маланг, Индонезия. Верны ли опасения городских властей? Прокомментируйте использованную вами методологию.

Средний дневной доход магазина	До появления сетевых магазинов	После появления сетевых магазинов
Рядом с сетевыми магазинами	193755.81	146222.09
Далеко от сетевых магазинов	167725.29	145384.59

### Тема 1, задание 2.

1. В чём заключается фундаментальная проблема анализа причинно-следственных связей?
2. Что такое рандомизированный эксперимент?
3. Что такое SUTVA?
4. Каковы недостатки рандомизированных экспериментов?

**Тема 2, задание 1.** Задан случайный процесс  $y_t = f(t) + \varepsilon_t$ ,  $t = \dots, -1, 0, 1, \dots$ , где  $f$  – неизвестная детерминированная функция времени,  $\varepsilon_t \sim \text{WN}(\sigma^2)$  (белый шум с дисперсией  $\sigma^2$ ). Рассмотрим следующую непараметрическую оценку функции  $f$  в точке  $t$  (скользящее

среднее): 
$$\hat{f}(t) = \frac{1}{2m+1} \sum_{\tau=-m}^m y_{t+\tau}.$$

- а. Покажите, что оценка  $\hat{f}(t)$  является решением следующей оптимизационной задачи:

$$\min_{\hat{f}(t)} \sum_{\tau=-m}^m (y_{t+\tau} - \hat{f}(t))^2.$$

- б. Докажите, что если функция  $f$  линейна (то есть  $f(t) = a + bt$ ), то оценка  $\hat{f}(t)$  не смещена (то есть  $E\hat{f}(t) = f(t)$  независимо от констант  $a$  и  $b$ ).

- в. Докажите, что если функция  $f$  линейна, то  $V[\hat{f}(t)] = \frac{\sigma^2}{2m+1}$ .

**Тема 2, задание 2.** Рассмотрим байесовскую модель классификации с двумя классами. Пусть априорные вероятности принадлежности наблюдения 1-ому и 2-ому классу равны 0.3 и 0.7, соответственно. Предположим, что распределение наблюдений, при условии, что наблюдения принадлежат 1-ому (соответственно, 2-ому) классу, описывается плотностью экспоненциального распределения с параметром  $\lambda = 1$  (соответственно,  $\lambda = 2$ ). [Напоминание: плотность экспоненциального распределения с параметром  $\lambda > 0$  имеет вид  $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ , если  $x > 0$  и 0, иначе].

К какому классу отнесет наблюдение 0.5 оптимальный (по Байесу) алгоритм классификации с постоянной функцией потерь? Ответ поясните.

### Тема 3, задание 1. Что такое эффект Хоторна и эффект Джона Герри?

**Тема 3, задание 2.** Что такое модель панельных данных с фиксированными эффектами, как её оценивают, каковы её преимущества и недостатки?