

**Санкт-Петербургский филиал федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования  
"Национальный исследовательский университет  
"Высшая школа экономики"**

Факультет Санкт-Петербургская школа экономики и менеджмента  
Национального исследовательского университета  
«Высшая школа экономики»

Департамент экономики

**Рабочая программа дисциплины  
Продвинутые методы эконометрики**

для образовательной программы «Анализ больших данных в бизнесе, экономике и обществе» на-  
правления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
уровень магистратура

Разработчик программы:

Муравьев А.А., PhD, доцент департамента экономики, [amuravyev@hse.ru](mailto:amuravyev@hse.ru)

Согласована менеджером ОП «Анализ больших данных в бизнесе, экономике и обществе»  
Е.С. Авдони́на \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016г.

Утверждена Академическим руководителем образовательной программы  
А.В. Сироткин \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Санкт-Петербург, 2016

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями универси-  
тета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.*



## 1 Область применения и нормативные ссылки

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности. Программа предназначена для преподавателей, ведущих дисциплину «Продвинутые методы эконометрики (преподается на английском языке)», учебных ассистентов и студентов направления подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», обучающихся по образовательной программе «Анализ больших данных в бизнесе, экономике и обществе».

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Образовательным стандартом НИУ ВШЭ  
<http://www.hse.ru/data/2016/11/02/1111123560/01.04.02%20Прикладная%20математика%20и%20информатика.pdf>;
- Образовательной программой «Анализ больших данных в бизнесе, экономике и обществе», направление подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»;
- Объединенным учебным планом университета по образовательной программ «Анализ больших данных в бизнесе, экономике и обществе».

## 2 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Продвинутые методы эконометрики (преподается на английском языке)» является ознакомление обучающихся с продвинутыми методами эконометрических исследований в области экономики и финансов. Основной акцент сделан на проблеме эндогенности и путях ее решения при анализе пространственных и панельных данных. Курс носит прикладной характер: материал излагается, по возможности, не технически, обсуждаются примеры исследований, опубликованных в ведущих международных журналах по экономике и финансам, лекции дополнены практическими занятиями в компьютерном классе.

Темы занятий включают обзор классической модели линейной регрессии, причины и следствия эндогенности, метод инструментальных переменных, применение панельных (пространственно-временных) данных, метод разности разностей, а также обзор моделей мэтчинга, разрывного дизайна и самоотбора выборки. Неотъемлемой частью курса являются занятия в компьютерном классе с использованием статистического пакета "Stata", что дает студентам навыки практического анализа данных.

Курс рассчитан на 18 часов лекционных занятий и 10 часов занятий в компьютерном классе. По окончании курса студенты должны иметь четкое представление о причинах и следствиях эндогенности, знать основные методы решения этой проблемы и уметь их применять в эконометрическом анализе данных в области экономики и финансов. Студенты также должны освоить работу в статистическом пакете "Stata", включая средства программирования (так называемые "ду-файлы", "do-files").

Прикладной компонент курса проявляется в применении эконометрических методов к анализу типичных проблем в области экономики и финансов, таких как, например, оценка отдачи от образования, исследование гендерной дискриминации, оценка влияния структуры собственности на стоимость фирмы, оценка влияния дерегулирования банковского сектора на поведение банков и заемщиков. Такого рода приложения, либо в виде рассматриваемых в аудитории примеров, либо в виде упражнений в компьютерном классе, призваны подготовить студентов к проведению самостоятельной исследовательской работы, включая магистерскую диссертацию.

Курс читается на английском языке.



Пререквизитами для успешного освоения курса являются (а) знание студентами основ статистики и эконометрики и (б) владение английским языком на уровне, достаточном для изучения специализированной англоязычной литературы и написания кратких эссе.

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

По окончании курса студенты должны иметь четкое представление о современных методах эконометрического анализа, в том числе нацеленных на решение проблемы эндогенности при анализе неэкспериментальных данных в области экономики и финансов, и уметь применять их на практике при проведении собственных эмпирических исследований. В частности, студенты должны:

**Знать** причины и следствия эндогенности, возникающие при анализе неэкспериментальных данных, и основные методы решения этой проблемы (метод инструментальных переменных, моделирование ненаблюдаемых характеристик объектов с помощью панельных (пространственно-временных) данных, метод разности разностей, модели мэтчинга, разрывного дизайна и самоотбора выборки).

**Уметь** критически анализировать эмпирические исследования в области экономики и финансов, нацеленные на установление причинно-следственных связей, определять оптимальные исследовательские стратегии при анализе реальных данных, реализовывать эти стратегии в статистическом пакете "Stata".

**Иметь навыки** самостоятельного научного анализа, в частности, эмпирического анализа в статистическом пакете "Stata".

Уровни формирования компетенций:

**РБ** - ресурсная база, в основном теоретические и предметные основы (знания, умения)

**СД** - способы деятельности, составляющие практическое ядро данной компетенции

**МЦ** - мотивационно-ценностная составляющая, отражает степень осознания ценности компетенции человеком и готовность ее использовать

В результате изучения дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

Компетенция	Код по ОС ВШЭ	Уровень формирования компетенции	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции	Форма контроля уровня сформированности компетенции
<b>Системные компетенции</b>					
Способен создавать новые теории, изобретать новые способы и инструменты профессиональной деятельности.	СК-2	РБ, СД	Разрабатывает концепцию и методологию проведения собственных исследований	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа, домашняя работа,
Способность вести профессиональ-	СК-8	РБ, СД	Применяет результаты оригинальных	Самостоятельная работа	Домашняя работа



Компетенция	Код по ОС ВШЭ	Уровень формирования компетенции	Дескрипторы – основные признаки освоения (показатели достижения результата)	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции	Форма контроля уровня сформированности компетенции
ную, в том числе научно-исследовательскую, деятельность в международной среде			зарубежных исследований в своей курсовой работе; формулирует результаты исследования на английском языке;		
<b>Инструментальные компетенции</b>					
Способен анализировать и воспроизводить смысл междисциплинарных текстов с использованием языка и аппарата прикладной математики.	ПК-10	СД	Интерпретирует основные результаты эмпирических исследований, дает оценку актуальности научных проблем и обоснованности подходов к их исследованию, составляет программу собственных исследований и реализует ее в курсовой работе	Самостоятельная работа, семинары, лекции	Домашняя работа, экзамен.
Способен осуществлять целенаправленный многокритериальный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и в других источниках.	ПК-13	СД	Использует методы количественного анализа в соответствии со спецификой объекта и предмета исследования	Самостоятельная работа	Домашняя работа
Способен строить и решать математические модели в соответствии с направлением подготовки и специализации	ПК-17	СД	Разрабатывает экономические модели и применяет их при проведении собственных исследований	Самостоятельная работа, семинары, лекции	Контрольная работа, домашняя работа, экзамен.

#### 4 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к вариативной части цикла дисциплин программы. Основным пререквизитом для успешного освоения курса является знание студентами основ статистики и эконометрики, а также владение английским языком на достаточном уровне.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах бакалаврской программы: «Теория вероятности и статистика», «Эконометрика».



Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- Способен создавать новые теории, изобретать новые способы и инструменты профессиональной деятельности способен к осознанному выбору стратегий межличностного взаимодействия (СК-2);
- Способность вести профессиональную, в том числе научно-исследовательскую, деятельность в международной среде (СК-8);
- Способен анализировать и воспроизводить смысл междисциплинарных текстов с использованием языка и аппарата прикладной математики (ПК-10);
- Способен осуществлять целенаправленный многокритериальный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и в других источниках (ПК-13);
- Способен строить и решать математические модели в соответствии с направлением подготовки и специализации (ПК-17).

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при работе над магистерской диссертацией.

## 5 Тематический план учебной дисциплины

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ - 4 зачетные единицы.

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	
1	Введение. Обзор классической модели линейной регрессии.	24	2	2	20
2	Введение в статистический пакет "Stata"	26	4	2	20
3	Причины и следствия эндогенности	36	4	2	30
4	Метод инструментальных переменных	26	4	2	20
5	Методы анализа панельных (пространственно-временных) данных	40	4	2	34
	Итого	152	18	10	124

## 6 Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	2 модуль		Параметры
		Ноябрь	Декабрь	
Текущий	Домашнее задание 1	*		Набор задач.
	Домашнее задание 2	*		Практическое задание по анализу данных в пакете "Stata".
	Домашнее задание 3		*	Практическое задание по анализу данных в пакете



				"Stata".
Итоговый	Экзамен		*	Письменная работа на 2академ. часа.

## 7 Критерии оценки знаний, навыков

Домашнее задание 1 оценивается по количеству верно решенных задач.

Домашние задания 2 оцениваются по структуре и качеству "ду-файла" для статпакета "Stata" и качеству интерпретации полученных результатов.

Домашнее задание 3 оценивается по таким критериям, как структурированность отчета, обоснованность используемых методов, интерпретация результатов, качество оформления работы, структура и качество написанного студентом "ду-файла" для статпакета "Stata".

## 8 Содержание дисциплины

Курс состоит из лекционной части и практических занятий в компьютерном классе. Лекционная часть знакомит обучающихся с продвинутыми методами эконометрических исследований в области экономики и бизнеса. Акцент сделан на проблеме эндогенности и путях ее решения при анализе пространственных и панельных данных. Материал по возможности излагается нетехнически, по каждой теме приводятся примеры исследований, опубликованных в ведущих журналах по экономике и бизнесу.

Занятия в компьютерном классе с использованием статистического пакета "Stata" обеспечивают получение студентами навыков практического анализа данных. Студенты осваивают основные команды обработки данных и эконометрического анализа, основные средства программирования в пакете "Stata", а также знакомятся с имеющимися в пакете "Stata" методами решения проблемы эндогенности.

Курс включает следующие темы:

### 1. Обзор классической модели линейной регрессии

- Классическая линейная регрессия. Предпосылки. МНК и свойства оценок.
- Множественная регрессия. Отбор регрессоров.
- Функциональные формы. Трансформация переменных.
- Номинальные и порядковые переменные и их использование в регрессионном анализе.
- Интеракции независимых переменных.

### 2. Введение в статистический пакет "Stata"

- Основные возможности пакета "Stata", базовые команды работы с переменными, работа с "do" и "log" файлами.
- Элементы языка "Stata".
- Создание и трансформация переменных в пакете "Stata".
- Основные команды регрессионного анализа. Тестирование гипотез и диагностика модели.



### 3. Причины и следствия эндогенности

- Основные причины эндогенности: пропущенные переменные, обратная причинно-следственная связь, ошибки измерения в зависимых и независимых переменных.

### 4. Метод инструментальных переменных

- Суть метода. Оценивание. Проблема пригодности инструментальных переменных (релевантность и экзогенность). Откуда берутся хорошие инструментальные переменные? Примеры.
- Тесты на пригодность инструментальных переменных. Проблема слабых инструментов. Ограничения, связанные с использованием метода.
- Команды метода инструментальных переменных. Диагностические тесты.

### 5. Методы анализа панельных (пространственно-временных) данных

- Примеры панельных данных. Метод фиксированных эффектов.
- Регрессии с фиксированными эффектами периодов наблюдения.
- Метод случайных эффектов.
- Диагностика моделей (тест Хаусмана и др.).
- Модели с фиксированными и случайными эффектами в пакете "Stata".
- Тест Хаусмана.

## 9 Образовательные технологии

### 9.1 Методические указания студентам по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студента включает:

- поиск и анализ информации по тематике курса;
- знакомство со специальной научной литературой по тематике курса;
- подготовку к практическим занятиям.

Студентам рекомендуется регулярно посещать лекционные занятия и семинары. Основной прогресс в изучении области ожидается от самостоятельной работы над домашними заданиями. Рекомендуется параллельно с курсом лекций прочитывать соответствующие главы из книг списка литературы.

При выполнении проверочного домашнего задания приветствуется творческий подход.

С целью текущего контроля знаний студентов используются домашние задания. Домашнее задание 1 представляет собой набор задач по базовым концепциям регрессионного анализа.

Домашнее задание 2 представляет собой набор задач и/или практическое задание, нацеленное на усвоение студентами основных команд обработки данных и эконометрического анализа, а также основных средств программирования в пакете «Stata» (ду- и лог-файлы).

Домашнее задание 3 требует проведения регрессионного анализа и диагностики моделей, обсуждения результатов и потенциальных проблем, связанных с конкретной исследовательской стратегией (методом анализа).

Итоговый контроль представляет собой письменную работу в аудитории. Студентам предложено ответить на несколько вопросов, часть из которых – теоретического плана, а часть требует описания возможных исследовательских стратегий, нацеленных на решение проблемы эндогенности применительно к заданной теме и имеющимся (гипотетическим) данным.



## 10 Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

### 10.1 Оценочные средства для оценки качества освоения дисциплины в ходе текущего контроля

**Пример домашнего задания:**

#### Homework 1

##### Problem 1

Consider the following regression of average weekly earnings (*Earnings*, measured in USD) on age (measured in years) using a random sample of college-educated workers aged 25-65:

$R^2 = 0.023$ ,  $SER = 624.1$  (standard error of the regression).

- Explain what the coefficient values 696.7 and 9.6 mean?
- What is unit of measurement for the  $SER$ - USD, years, or is it unit-free?
- What is unit of measurement for the  $R^2$  - USD, years, or is it unit-free?
- What does the value of  $R^2$  mean?
- What is the regression's predicted earnings for a 25-year-old worker? A 45-year-old worker?
- Will the regression give reliable predictions for a 99-year-old worker? Why or why not?
- The average age in the sample is 41.6 years. What is the average value of *Earnings* in the sample?

##### Problem 2

In a study of students' test scores, the following equation was estimated:

$$\text{SCORE} = 1028.10 + 19.30\text{hsize} - 2.19\text{hsize}^2 - 45.09\text{female} - 168.81\text{black} + 62.31\text{female*black}$$

(6.29)      (3.83)      (0.53)      (4.29)      (12.71)      (18.15)

$n=4137$   $R^2=0.0858$ . Standard errors are in parentheses.

The variable SCORE is the test score, hsize is size of the student's high school graduating class, in hundreds, female is a gender dummy variable (equals 1 for women and 0 for men), and black is a race dummy variable equal to one for blacks and zero otherwise.

- What is the interpretation of the variable hsize?
- Is there a strong evidence that  $\text{hsize}^2$  should be included in the model? From this equation, what is the optimal high school size?
- Holding hsize fixed, what is the estimated difference in the test score between nonblack females and nonblack males? How statistically significant is this estimated difference?
- What is the estimated difference in the test score between nonblack males and black males? Test the null hypothesis that there is no difference between their scores, against the alternative that there is a difference.
- What is the estimated difference in the test score between black females and nonblack females? What would you need to do to test whether the difference is statistically significant?





### **Problem 3**

Suppose that average worker productivity at manufacturing firms (*avgprod*) depends on two factors, average hours of training (*avgtrain*) and average worker ability (*avgabil*):

$$avgprod = \beta_0 + \beta_1 avgtrain + \beta_2 avgabil + u.$$

If grants have been given to firms whose workers have less than average ability, so that *avgtrain* and *avgabil* are negatively correlated, what is the likely bias in the estimated value of  $\beta_1$  obtained from the simple regression of *avgprod* on *avgtrain*? Explain.

## **10.2 Примеры заданий итогового контроля**

### **Problem 1 (3 points)**

- (a) What is endogeneity?
- (b) What are the main sources of endogeneity in econometrics?
- (c) Which of these can be addressed by panel data techniques (e.g., the fixed-effects estimator)? Explain.

### **Problem 2 (3 points)**

Which of the following can cause OLS estimators to be biased?

- (a) Heteroskedasticity
- (b) Omitting an important variable
- (c) A sample correlation coefficient of 0.95 between two independent variables both included in the model. Explain.

### **Problem 3 (3 points)**

- (a) Which threats to internal validity (consistency) can be addressed by using IV techniques?
- (b) What does it mean that coefficients  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  are exactly identified? Overidentified?
- (c) What are the two assumptions regarding instrumental variables that are required for the use of IV method? Can these assumptions be tested? Explain.

### **Problem 4 (3 points, 0.5 for each sub-question)**

We have a study of the “gender gap”, which compares total compensation among top executives in a large set of US public corporations in the 1990s. Let Female be an indicator variable that is equal to 1 for females and 0 for males. A regression of earnings on Female yields:

$$\ln(\text{Earnings}) = 6.48 - 0.44\text{Female}$$

(0.01) (0.05)

Standard errors are in parentheses.

- a) The estimated coefficient on Female is -0.44. Explain what this value means.
- b) Does this regression suggest that female top executives earn less than male executives?
- c) Does this regression suggest that there is gender discrimination? Explain.

You find another data set which has two new variables, the market value of the firm (a measure of firm size, in millions of dollars) and stock return (a measure of firm performance in percentage points), and so you run a regression of Earnings on the three variables:



$$\ln(\text{Earnings}) = 3.86 - 0.28\text{Female} + 0.37\ln(\text{MarketValue}) + 0.004 \text{Return}$$

(0.03) (0.04) (0.004) (0.003)

Standard errors are in parentheses.

- d) The coefficient on  $\ln(\text{MarketValue})$  is 0.37. Explain what this value means.  
e) The coefficient on Female is now -0.28. Explain why it has changed from the previous regression.  
f) Are large firms more likely to have female top executives than small firms? Explain based on the regression results.

## 11 Порядок формирования оценок по дисциплине

Оценки по всем формам контроля (промежуточный и итоговый) выставляются по 10-ти балльной шкале.

**Накопленная оценка по дисциплине** рассчитывается с помощью взвешенной суммы оценок за отдельные формы текущего контроля знаний следующим образом:

$$O_{\text{накопленная}} = 0,25O_{\text{дз1}} + 0,25O_{\text{дз2}} + 0,5O_{\text{дз3}}, \text{ где}$$

$O_{\text{дз1}}$  - оценка знаний студента за домашнее задание 1

$O_{\text{дз2}}$  - оценка знаний студента за домашнее задание 2

$O_{\text{дз3}}$  - оценка знаний студента за домашнее задание 3

**Результирующая оценка по дисциплине** (которая идет в диплом) рассчитывается следующим образом:

$$O_{\text{результ}} = 0,5O_{\text{накопленная}} + 0,5O_{\text{экз}}, \text{ где}$$

$O_{\text{накопленная}}$  - накопленная оценка по дисциплине;

$O_{\text{экз}}$  - оценка за экзамен.

В формулу для  $O_{\text{результ}}$  подставляются значения  $O_{\text{накопленная}}$  и  $O_{\text{экз}}$ , округленные до ближайшего целого значения.  $O_{\text{результ}}$  округляется до ближайшего целого значения.

Студент не получает возможность пересдать низкие результаты за домашнюю работу а также при пропуске соответствующих им учебных часов.

При получении неудовлетворительной оценки  $O_{\text{результ}}$  (значение после округления менее 4 баллов) выставляется оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

## 12 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1 Основная литература

- Roberts Michael R., Whited Toni M. Endogeneity in Empirical Corporate Finance [Electronic Resource] // Handbook of the Economics of Finance/ Ed. A. Mitchell Polinsky, Steven Shavell. - 2013.- Volume 2, Part A - Pages 493-572. - Authorized access: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444535948000070> (Online Digital Library "Elsevier Books").



## 12.2 Дополнительная литература

- Cameron, A. Colin. Microeconometrics using Stata / Adrian Colin Cameron, Pravin K. Trivedi . – Rev. ed . – College Station, Tex. : Stata Press, 2010 .- 706 p.
- Cameron, A. Colin. Microeconometrics: Methods and Applications. [Electronic Resource] / Adrian Colin Cameron, Pravin K. Trivedi .- Cambridge University Press, 2006.- 999 p.-Authorized access:<http://site.ebrary.com/lib/hselibrary/detail.action?docID=10289526> (Online Digital Library "Ebrary").
- Wooldridge, Jeffrey M. Econometric analysis of cross section and panel data . [Electronic Resource] / Jeffrey M., Wooldridge . – 2nd ed . – Cambridge, Mass. ; London : MIT, 2010. - 1064 p.- Authorized access: <http://site.ebrary.com/lib/hselibrary/reader.action?docID=10453042> (Online Digital Library "Ebrary").
- Wooldridge, Jeffrey M. Introductory econometrics: a modern approach / Jeffrey M. Wooldridge . – 4th ed . – Mason, Ohio : South-Western Cengage Learning, 2009 . – 865 p.

## 12.3 Программные средства

Для успешного освоения дисциплины студенты используют следующие программные средства:

- Статистический пакет Stata SE 11.

## 12.3 Справочники, словари, энциклопедии

Справочники, словари, энциклопедии не требуются.

## 12.4 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

[www.gks.ru](http://www.gks.ru) – Федеральная служба государственной статистики

[www.qrmtutorial.org](http://www.qrmtutorial.org) –Электронные материалы и R-коды по теме финансовые модели

[www.statistik.tuwien.ac.at/StatDA/R-scripts/](http://www.statistik.tuwien.ac.at/StatDA/R-scripts/) - Электронные материалы и R-коды по теме гео-статистика

## 12.6 Информационные справочные системы

Справочные информационные системы не используются.

## 12.7 Дистанционная поддержка дисциплины

Дистанционная поддержка дисциплины не поддерживается.

## 13 Материально-техническое обеспечение дисциплины

При проведении лекционных и практических занятий используется проектор.

Для практической работы студентов требуется статистический пакет "Stata", установленный на достаточное число компьютеров в компьютерном классе. Допускается совместная работа не более двух студентов за одним компьютером.



## Course description

### “Advanced Econometrics”, 4 ECTS, 28 contact hours, 2 module 2016/2017

#### Instructor

Alexander A. Muravyev, PhD, Associate Professor of the Department of Economics.

#### Outline

The course is designed for first-year graduate (Master) students following the program «Big Data Analysis for Business, Economy, and Society». Its main goal is to familiarize the students with advanced methods of econometric research in economics and finance. In particular, the course accentuates the problem of endogeneity and the ways to address it in the analysis of cross-sectional and panel data. The course is of applied nature: The material is presented, whenever possible, in a non-technical way, examples of empirical studies published in leading international economics and finance journals are discussed, and the lectures are supplemented by exercises in the computer lab.

The topics covered include the review of the classical linear regression model, causes and consequences of endogeneity, instrumental variables methods, basic panel data techniques, difference-in-difference estimation techniques, as well as an overview of the matching models, regression discontinuity design and sample selection model. Computer exercises using the statistical software package “Stata” are an integral part of the course, which ensures that the students get hands-on experience of analyzing real world data.

The course consists of lectures (18 hours) and computer labs (10 hours). Both involve an extensive use of interactive methods of learning, in particular, discussions of the application of the methods and models studied during the course in contemporary research published in leading international economics and finance journals.

After the course, the students should have a firm grasp of the key econometric methods used in contemporary research, understand the causes and consequences of endogeneity, know the main methods for addressing this problem, and be able to apply the methods learnt when conducting own empirical analysis. The students should also be able to use the statistical package “Stata”, including its programming options (the so-called do-files).

Students’ progress will be measured by coursework, a mid-term exam and a final exam. The coursework will be evaluated using home assignments, which include both problem sets and computer exercises in Stata. They will account for 30% of the final grade. A mid-term written test (1 hour) will account for 20% of the final grade. A final written test (2 hours) will correspond to 50% of the final grade.

#### Structure and content

Topics	Totally	Face-to-face meetings		Home work
		Lectures	Tutorials	
1. Overview of the classical linear regression model	24	2	2	20
2. Introduction to econometric package Stata	26	4	2	20
3. Causes and consequences of endogeneity	36	4	2	30



4. Instrumental variables methods	26	4	2	20
5. Analysis of panel (longitudinal) data	40	4	2	34
Total volume of hours	152	18	10	124

### **Topic 1. Overview of the classical linear regression model.**

- 1.1. Classical linear regression. Assumptions. Ordinary least squares (OLS) and its properties.
- 1.2. Multiple regression. Choice of regressors.
- 1.3. Transformation of variables. Functional forms.
- 1.4. Categorical independent variables.
- 1.5. Interactions of independent variables.

### **Topic 2. Introduction to econometric package Stata**

- 2.1. Basic capabilities of Stata. Basic commands. Do and log files.
- 2.2. The grammar of Stata.
- 2.3. Creating and changing variables in Stata.
- 2.4. Commands of regression analysis. Hypothesis testing and model diagnostics.

### **Topic 3. Causes and consequences of endogeneity**

- 3.1. Main sources of endogeneity: omitted variables, reversed causality, measurement error in the dependent and independent variables.

### **Topic 4. Instrumental variables methods**

- 4.1. The basics of the method. Estimation. Instrument validity (relevancy and exogeneity). Where do valid instruments come from? Examples.
- 4.2. Tests for instrument validity. The problem of weak instruments. Limitations of the IV methods.
- 4.3. Commands of the IV methods. Diagnostic tests.

### **Topic 5. Analysis of panel (longitudinal) data**

- 5.1. Examples of panel data. Fixed effects estimation.
- 5.2. Regressions with time fixed effects.
- 5.3. Random effects models.
- 5.4. Model diagnostics (Hausmann test, etc.).
- 5.5. Fixed- and random-effects models in Stata.
- 5.6. The Hausmann test.

### **Prerequisites**

Students' knowledge of the foundations of statistics and econometrics is a key prerequisite for the successful completion of the course.

### **Assessment**

Students' progress is monitored during the course by **three home assignments** (which include problem sets and computer exercises in Stata).

All assignments will be evaluated of max 100%. They will be distributed in the class and will be due in approximately one week. Homework assignments are to be handed in **before class** on the day they are due. No late homework will be accepted.



At the end of the course there is a **final exam**, which is a closed book, closed notes test to be held in the classroom. The duration of the final is two academic hours.

Final grade consists of the following elements:

Home assignments	50% of the final grade
Final exam	50% of the final grade

### **Main reading list**

- Roberts Michael R., Whited Toni M. Endogeneity in Empirical Corporate Finance [Electronic Resource] // Handbook of the Economics of Finance/ Ed. A. Mitchell Polinsky, Steven Shavell. - 2013.- Volume 2, Part A - Pages 493-572. - Authorized access: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444535948000070> (Online Digital Library "Elsevier Books").

### **Additional reading list**

- Cameron, A. Colin. Microeconometrics using Stata / Adrian Colin Cameron, Pravin K. Trivedi . – Rev. ed . – College Station, Tex. : Stata Press, 2010 .- 706 p.
- Cameron, A. Colin. Microeconometrics: Methods and Applications. [Electronic Resource] / Adrian Colin Cameron, Pravin K. Trivedi .- Cambridge University Press, 2006.- 999 p.-Authorized access:<http://site.ebrary.com/lib/hselibrary/detail.action?docID=10289526> (Online Digital Library "Ebrary").
- Wooldridge, Jeffrey M. Econometric analysis of cross section and panel data . [Electronic Resource] / Jeffrey M., Wooldridge . – 2nd ed . – Cambridge, Mass. ; London : MIT, 2010. - 1064 p.- Authorized access: <http://site.ebrary.com/lib/hselibrary/reader.action?docID=10453042> (Online Digital Library "Ebrary").
- Wooldridge, Jeffrey M. Introductory econometrics: a modern approach / Jeffrey M. Wooldridge . – 4th ed . – Mason, Ohio : South-Western Cengage Learning, 2009 . – 865 p.