

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

---

**ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**кафедра Эконометрики и математической экономики**

**УТВЕРЖДЕНА**

на заседании кафедры Эконометрики и  
математической экономики

Протокол от «02» июня 2021 г. № 10

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Индекс Б1.О.05 «Эконометрика (продвинутый уровень) 1»

по направлению подготовки 38.04.01 Экономика

направленность «Экономика и Финансы»

квалификация Магистр

очная форма обучения

Год набора - 2021

Москва, 2021 г.

**Автор—составитель:**

заведующий кафедрой эконометрики и математической экономики Носко В.П.

Заведующий кафедрой

эконометрики и математической экономики, к. ф.-м. н, Носко В.П.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Содержание и структура дисциплины.....	5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине.....	6
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	15
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	17
6.1. Основная литература .....	17
6.2. Дополнительная литература .....	17
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....	17
6.4. Нормативные правовые документы .....	17
6.5. Интернет-ресурсы .....	17
6.6. Иные источники .....	17
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....	17

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина «Эконометрика (продвинутый уровень) 1» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК ОС-3	Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях	ОПК ОС-3.1	способен применять методы эконометрического анализа для панельных данных

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
ведение аналитической работы в области экономики и финансов	ОПК ОС-3.1	<p>следующих знаний:</p> <p>экономического анализа</p> <p>следующих умений:</p> <p>корректного применения эконометрического анализа для данных для исследования экономических процессов</p> <p>следующих навыков:</p> <p>применять методы анализа панельных данных</p>

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

### Объем дисциплины

5 з.е., количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем - 66 часов, на самостоятельную работу обучающихся - 78 часов.

### Место дисциплины в структуре ОП ВО

- Б1.О.05 дисциплина «Эконометрика (продвинутый уровень) 1» 1 курс, 1 семестр
  - дисциплина реализуется после изучения дисциплин:  
эконометрика в объеме бакалавриата
  - дисциплина может реализоваться частично или полностью с применением ЭО и/или ДОТ.
- Учебные материалы дисциплины размещаются по адресу [lms.ganepa.ru](https://lms.ganepa.ru)
- форма промежуточной аттестации – экзамен.

## 3. Содержание и структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, ак. час./час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточно й аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий**				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КС Р		
Очная форма обучения								
Тема 1	Регрессионный анализ и эндогенность	54	6	6	12		28	КР1
Тема 2	Оценка систем уравнений	36	4	4	8		20	КР1
Тема 3	Модели панельных данных.	18	2	2	4		10	КР2

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, ак. час./час.						СР	Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточно й аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий**							
			Л	ЛР	ПЗ	КС Р				
Очная форма обучения										
Тема 4	Нелинейные модели и отбор	36	4	4	8		20	КР2		
		2						консультация		
Промежуточная аттестация		36						Экзамен		
Всего:		180/135	16/12	16/12	32/24		78/58.5			

Примечание: \* – формы текущего контроля успеваемости: контрольная работа (КР)

Примечание \*\*: в рамках указанной контактной работы с обучающимися учебные занятия могут проводиться с использованием ДОТ и/или ЭО

### Содержание дисциплины

#### Тема 1. Регрессионный анализ и эндогенность.

Этапы эмпирического анализа экономических задач. Типы данных.

Классическая линейная модель регрессии. Принцип *ceteris paribus*. Условное математическое ожидание.

Оценка методом наименьших квадратов. Подобранные значения и остатки. Качество подбора. Коэффициенты регрессии, изменение масштаба. Простейшие способы учета нелинейности. Моменты МНК-оценок, их несмещенность, дисперсия оценок. Оценка дисперсии ошибок.

Модель регрессии с многими объясняющими переменными. МНК-оценки для множественной регрессии. Теорема Гаусса – Маркова. Оценка дисперсии ошибки. Матрица ковариации оценок. Интерпретация коэффициентов.

Оценивание условного ожидания и прогнозирование.

Построение доверительных множеств и проверка гипотез. Распределения МНК-оценок коэффициентов и остаточной суммы квадратов, t-статистика. Проверка гипотез о значениях коэффициентов с использованием t-статистики. Наблюдаемый уровень значимости (Р-значение).

Случайные регрессоры. Асимптотические свойства МНК-оценок. Состоятельность. Тестирование гипотез с использованием асимптотических свойств.

Тестирование произвольных ограничений на коэффициенты. F-статистика.

Проблемы множественной регрессионной модели. Выбор функциональной формы. Ошибки спецификации. Тестирование на ошибки спецификации. Коррелированные регрессоры. Проблема мультиколлинеарности.

Проблема гетероскедастичности. Тестирование гипотез при наличии гетероскедастичности. Тестирование на присутствие гетероскедастичности. Обобщенный МНК. Доступный ОМНК.

Эндогенность. Источники эндогенности. Смещение в МНК-оценках из-за эндогенности. Инструментальные переменные. Требования к инструментальным переменным. 2-ступенчатый МНК. Состоятельность, асимптотическая нормальность и эффективность. Тестирование гипотез. Тестирование гипотез в присутствии гетероскедастичности. Проблемы 2-ступенчатого МНК. Слабые инструменты. Проверка пригодности выбранных инструментов. Тесты на эндогенность.

## Тема 2. Оценка систем уравнений.

Системы одновременных уравнений. Экономические задачи, приводящие к системам одновременных уравнений. Структурная и приведенная форма SEM. Невозможность применения метода наименьших квадратов для оценивания параметров структурной формы из-за эндогенности некоторых регрессоров. Проблема восстановления коэффициентов структурной формы по коэффициентам приведенной формы. Линейные ограничения общего вида. Условия идентифицируемости отдельного уравнения структурной формы, отсутствия идентифицируемости, точной идентифицируемости и сверхидентифицируемости. Ранговое и порядковое условия идентифицируемости. Роль константы в вопросе идентификации. Идентификация на основе ограничений на матрицу ковариации. Идентификация на основе произвольных ограничений между уравнениями.

Оценивание систем одновременных уравнений.

Косвенный метод наименьших квадратов, двухступенчатый (двухшаговый, 2SLS) метод наименьших квадратов, трехшаговый метод наименьших квадратов (3SLS), метод максимального правдоподобия с полной информацией (FIML), метод максимального правдоподобия с частичной информацией (LIML). Оценивание рекурсивной системы.

Связь между различными оценками систем одновременных уравнений. Проверка правильности спецификации уравнений структурной формы. Тест Хаусмана.

Прогнозирование по оцененной системе одновременных уравнений.

Обобщенный метод моментов. Матрицы весов. Оптимальная матрица весов. Проверка инструментов на пригодность, проверка регрессоров на эндогенность.

## Тема 3. Модели панельных данных.

Модель пула (сквозная регрессия). Ослабление предположений классической нормальной линейной модели регрессии в модели пула.

Модель ковариационного анализа. Модель SUR (кажущиеся несвязанными уравнения регрессии). Модель с индивидуальными эффектами. Модель с фиксированными эффектами. Модель со случайными эффектами. Предположения об ошибках: строгая экзогенность объясняющих переменных, поперечная экзогенность. Оценивание модели с фиксированными эффектами. Оценивание модели со случайными эффектами. Тестирование на наличие индивидуальных эффектов. Выбор между моделями с фиксированными и случайными эффектами. Тест Хаусмана. Модель Мундлака.

Модели с индивидуально-специфическими переменными. Автокоррелированные ошибки. Несбалансированные панели. Двухфакторные (двунаправленные) модели. Эндогенные объясняющие переменные. Динамические модели, получение состоятельной оценки.

## Тема 4. Нелинейность и отбор

Дискретные зависимые переменные. Модели, в которых объясняемая переменная принимает только два различных значения. Линейная модель вероятности и ее недостатки.

Модели бинарного выбора. Пробит-модель. Логит-модель. Использование метода максимального правдоподобия для оценивания моделей бинарного выбора. Показатели качества моделей бинарного выбора, критерии согласия с имеющимися данными, сравнение альтернативных моделей. Интерпретация коэффициентов. Проверка выполнения стандартных предположений.

Модели, в которых объясняемая переменная принимает несколько различных значений. Порядковая пробит-модель. Мультиномиальная модель.

Цензурированная модель регрессии (тобит-модель). Модель Тобит-II. Тестирование и коррекция смещения селективной выборки.

#### 4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

##### 4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

##### 4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.05 «Эконометрика (продвинутый уровень) 1» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Контрольная работа N1
Тема 2	
Тема 3	Контрольная работа N2
Тема 4	

##### 4.1.2. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):

Экзамен проводится в компьютерном классе с доступом к пакетам эконометрического анализа Stata и Eviews. Студенты выполняют задания экзаменационной работы с использованием этих пакетов, и представляют отчет о выполнении полученных заданий.

##### 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости

##### Пример контрольной работы по темам 1 и 2.

В файле **test1\_data.wf1** содержатся данные о 428 замужних женщинах, которые работали некоторое время (*hours*) в течение 1975 года (для них *inlf* = 1). В среднем они работали 1303 часа с минимумом 12 и максимумом 4950 часов.

- Рассмотрим модель спроса и предложения на труд для работающих замужних женщин:

$$hours = \gamma_{12} \ln(wage) + \delta_{10} + \delta_{11} educ + \delta_{12} age + \delta_{13} kidslt6 + \delta_{14} kidsge6 + \delta_{15} nwifeinc + u_1$$

$$\ln(wage) = \gamma_{21} hours + \delta_{20} + \delta_{21} educ + \delta_{22} exper + \delta_{23} expersq + u_2;$$

где *wage* – часовая заработная плата,

*educ* – кол-во лет, затраченных на образование,

*age* – возраст,

*kidslt6* - кол-во детей младше 6 лет,

*kidsge6* - кол-во детей от 6 до 18 лет,

*nwifeinc* - доход семьи из всех источников, кроме трудового дохода жены,

*exper* – стаж практической работы,

$expersq = exper^2$ .

Предположим, что  $u_1$  и  $u_2$  имеют нулевое математическое ожидание условно на *educ*, *age*, *kidslt6*, *kidsge6*, *nwifeinc* и *exper*, так что все эти переменные, а также и *expersq* являются здесь экзогенными (предопределенными). Эндогенными являются переменные *hours* и *ln(wage)*.

- a) Оцените первое уравнение простым МНК (игнорируя эндогенность переменной  $\ln(wage)$ ). Можно ли признать полученные результаты удовлетворительными? Почему? **(5 очков)**
- b) Проанализируйте оцененную модель на возможное наличие гетероскедастичности ошибок. Если гетероскедастичность обнаруживается, произведите переоценку модели с включением опции White. Какие изменения произошли в протоколе оценивания? Изменились ли статистические выводы о статистической значимости/незначимости оценок коэффициентов? **(10 очков)**
- c) Можно ли применить к первому уравнению метод инструментальных переменных? Идентифицируемо ли оно? Если идентифицируемо, то идентифицируемо точно или сверхидентифицируемо? Как ответ на этот вопрос влияет на выбор метода оценивания первого уравнения? **(10 очков)**
- d) Оцените первое уравнение двухшаговым МНК (если обнаружена гетероскедастичность, примените опцию White). Сравните полученные результаты с п. а). Являются ли они более удовлетворительными? Чему равна оцененная эластичность предложения труда по зарплате? Если это возможно, проверьте гипотезу пригодности всех использованных инструментов, используя J-статистику. **(15 очков)**
- e) Можно ли применить метод инструментальных переменных ко второму уравнению? Идентифицируемо ли оно? Если идентифицируемо, то идентифицируемо точно или сверхидентифицируемо? **(10 очков)**
- f) Оцените второе уравнение двухшаговым МНК. Обратите внимание на оценку коэффициента при переменной *hours*. Является ли эта оценка статистически значимой? Если не является, то переменную *hours* можно исключить из правой части второго уравнения. Какой метод оценивания второго уравнения Вы тогда выберете? **(10 очков)**
- g) Оцените второе уравнение с исключенной переменной *hours* методом, выбранным в п. f). **(5 очков)**
- h) Вернитесь к первоначальной системе. Оцените ее трехшаговым МНК. Сравните оценки параметров и их стандартные ошибки с полученными ранее двухшаговым МНК. **(15 очков)**
- i) Рассмотрим проблему пропущенной переменной во втором уравнении. Из-за ненаблюдаемых способностей женщины, ошибки могут коррелировать с *educ*. Таким образом, *educ* становится эндогенной во втором уравнении, но остается экзогенной в первом уравнении. Получаются разные наборы инструментов в первом и во втором уравнениях. Это надо учесть при спецификации инструментов.
- Оцените систему из трех уравнений, в которой к первым двум уравнениям добавляется третье уравнение, объясняющее уровень образования женщины *educ* уровнем образования родителей *motheduc*, *fatheduc* и мужа *huseduc*. В правую часть третьего уравнения включите также переменные *age*, *kidslt6*, *kidsge6*, *nwifeinc*, *exper*, *expersq*:



$$educ = \delta_{30} + \delta_{31} age + \delta_{32} kidslt6 + \delta_{33} kidsge6 + \delta_{34} nwifeinc + \delta_{35} exper + \delta_{36} expersq + \delta_{37} motheduc + \delta_{38} fatheduc + \delta_{39} huseduc + u_3.$$

Оцените эту систему обобщенным методом моментов (GMM), выбирая в меню GMM-вариант с гетероскедастичностью; сравните результаты с полученными ранее. (20 очков)

#### Оценивание выполненных работ

неудовлетворительно			удовл		хорошо		отлично		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-9	10-29	30-44	45-52	53-59	60-66	67-74	75-79	80-84	85-100

### Пример контрольной работы по темам 3 и 4.

#### Контрольная работа N2

##### Задание 1 (50 очков)

Изучается зависимость заработной платы полностью занятых мужчин от ряда факторов.

В файле **males.dta** (формат Stata) содержатся данные, представляющие результаты статистического обследования (National Longitudinal Survey, Youth Sample, США) **545** полностью занятых мужчин, завершивших образование до 1980 г. и наблюдавшихся в течение 8-летнего периода с 1980 по 1987 гг. В 1980 г. эти мужчины имели возраст от 17 до 23 лет. Панель сбалансирована: по всем субъектам количество наблюдений равно 8.

Рассматриваются модели, выражающие зависимость логарифма часовой заработной платы WAGE\_LN от следующих факторов:

SCHOOL BLACK HISP EXPER EXPER2 MAR UNION

Здесь

WAGE_LN	натуральный логарифм часовой заработной платы в долларах США
SCHOOL	количество лет обучения
BLACK	=1, если афроамериканец
HISP	=1, если латиноамериканец
EXPER	количество лет пребывания на рынке труда
EXPER2	exper^2
MAR	=1, если женат
UNION	=1, если состоит в профсоюзе

---

(a) (5 очков) Откройте в Stata файл **males.dta**, выполните команды  
**set matsize 545** и **xtset NR YEAR**,

затем оцените указанное уравнение обычным (OLS) методом наименьших квадратов (команда **xtgls**). Значима ли оцененная регрессия в целом? Какие из указанных факторов значимо влияют на размер заработной платы?

(b) (5 очков) Оцените ту же модель, допуская различие дисперсий ошибок для разных субъектов и используя OLS с коррекцией стандартных ошибок оценок. Для этого используется команда **xtpcse** (panel corrected standard errors) с опцией **het**. Сравните указанные в протоколе значения оценок стандартных ошибок оценок коэффициентов с оценками стандартных ошибок, полученными ранее. Есть ли существенное различие между оценками стандартных ошибок?

(c) Оцените модель со случайными эффектами (RE-модель), сохраните полученные оценки (**xtreg** с опцией **re** → **estimates store re**).

(1) (2 очка) Взвешенным средним каких двух оценок является RE-оценка?

(2) (3 очка) Почему RE-оценка может быть несостоятельной? Каково ключевое условие состоятельности этой оценки?

(d) (5 очков) Оцените модель с фиксированными эффектами (FE-модель), сохраните полученные оценки (**xtreg** с опцией **fe** → **estimates store fe**). Проинтерпретируйте полученные оценки коэффициентов.

(e) (1) (3 очка) Какой тест используется для выбора между RE и FE моделями, какая идея лежит в основе этого теста? Примените этот тест для выбора между двумя оцененными моделями (**hausman fe re**).

(2) (3 очка) Что представляет собой в протоколе вектор (b-B)?

(3) (3 очка) Почему число степеней свободы в протоколе равно 4

(4) (3 очка) Какой вывод следует сделать по результатам этого теста? Какие оценки будут несостоятельными, а какие состоятельными?

(5) (5 очков) Почему в протоколе FE-оценивания отсутствуют оценки коэффициентов при трех переменных? Каким образом можно оценить влияние этих переменных на заработную плату? Почему нельзя просто обратиться к оценкам этих коэффициентов, полученным в RE-модели?

(6) (3 очка) В протоколе оценивания модели с фиксированными эффектами последняя строка имеет вид:

<b>F test that all u_i=0: F(544, 3811) = 9.71</b>	<b>Prob &gt; F = 0.0000</b>
---	-----------------------------

Какой из этого делается вывод? Откуда берется число 544?

(f) (10 очков) Оцените влияние переменных, пропущенных в протоколе FE-оценивания. Для этого оцените модель с фиксированными эффектами с объясняющими переменными *EXPER* *EXPER2* *MAR* *UNION*, и после этого выполните команду

**predict residfe, ue**

(опция **ue** сохраняет значения комбинированных остатков: сумма эффекта и случайной ошибки), а затем оцените **between** модель для переменной **residfe** с объясняющими переменными *SCHOOL*, *BLACK* и *HISP*:

**xtreg residfe SCHOOL BLACK HISP, be**

Проинтерпретируйте полученные результаты.

### **Задание 2 (30 очков)**

Исследуется влияние различных факторов на решение замужних женщин об участии в трудовой деятельности. В файле **mroz.wf1** содержатся данные по 753 женщинам, 428 из которых работали за заработную плату вне дома в какой-то период в течение 1975 года. Факт такого участия/неучастия отмечает индикаторная переменная *inlf* (“in labor force”). Она принимает значение 1, если женщина работала, и значение 0 в противном случае, и является объясняемой переменной в оцениваемой модели, в которой объясняющими переменными служат

*nwifeinc* = заработок мужа (в тысячах долларов),

*educ* = количество лет обучения,

*exper* = общий стаж работы за предыдущие годы,  $expersq = exper^2$ ,

*age* = возраст,

*kidslt6* = количество детей в возрасте менее 6 лет,

*kidsge6* = количество детей в возрасте 6 лет и более.

- (1) **(5 очков)** Оцените по этим данным линейную модель вероятности для переменной *inlf* обычным методом наименьших квадратов (OLS). Проинтерпретируйте полученные результаты.
- (2) **(2 очка)** Проведите проверку на возможное наличие гетероскедастичности в этой модели, используя тест White. К какому выводу вы приходите по результатам применения этого теста? Поясните, почему.
- (3) **(5 очков)** Оцените ту же модель с учетом возможной/выявленной гетероскедастичности ошибок, используя OLS с коррекцией стандартных ошибок оценок коэффициентов. Сравните приведенные в протоколе оценки стандартных ошибок оценок коэффициентов с оценками, полученными ранее. Что можно сказать по результатам этого сравнения?
- (4) **(5 очков)** Какой недостаток имеет линейная модель вероятности в отношении прогнозных значений? Проиллюстрируйте это графиком прогнозных значений, полученных по оцененной модели. Какие модели следует использовать в данной ситуации, чтобы преодолеть указанный недостаток линейной модели?
- (5) Оцените пробит- и логит модели, соответствующие данной ситуации.
  - (a) **(5 очков)** Какая из оцененных моделей выглядит предпочтительнее по представленным в протоколах характеристикам?
  - (b) **(3 очка)** Проверьте обе оцененные модели на адекватность, используя критерий Хосмера – Лемешоу.
  - (c) **(5 очков)** Дайте интерпретацию всех полученных оценок коэффициентов логит-модели.

---

### **Задание 3 (20 очков)**

В задании 2 исследовалось влияние различных факторов на решение замужних женщин об участии в трудовой деятельности. В задании 3 исследуется зависимость от тех же факторов переменной *hours*, представляющей реальное количество часов, отработанных в течение 1975 года женщинами, входящими в полную выборку из 753 женщин. Женщины, участвовавшие в трудовой деятельности в этом году, работали в течение года от 12 до 4950 часов; 325 женщин не работали вовсе – для них *hours* = 0.

Объясняющими переменными служат

*nwifeinc* = заработок мужа (в тысячах долларов),

*educ* = количество лет обучения,

*exper* = общий стаж работы за предыдущие годы,  $expersq = exper^2$

*age* = возраст,

*kidslt6* = количество детей в возрасте менее 6 лет,

*kidsge6* = количество детей в возрасте 6 лет и более.

- 1) **(5 очков)** Для прогнозирования значений переменной *hours* по заданным значениям указанных объясняющих факторов выбрана стандартная модель Тобит:

$$hours = \begin{cases} hours_i^*, & \text{if } hours_i^* > 0 \\ 0, & \text{if } hours_i^* \leq 0 \end{cases}$$

где  $hours_i^*$  – «потенциальное» количество отработанных часов,

$$hours_i^* = \theta_1 + \theta_2 nwifeinc_i + \theta_3 educ_i + \theta_4 exper_i + \theta_5 expersq_i + \\ + \theta_6 age_i + \theta_7 kidslt6_i + \theta_8 kidsge6_i + u_i$$

Оцените эту модель по всем 753 наблюдениям.

- 2) **(5 очков)** Проинтерпретируйте результаты оценивания. Можно ли интерпретировать полученные оценки коэффициентов как оцененные значения предельных эффектов влияния указанных объясняющих переменных на реальное количество отработанных часов (*hours*)? Если нельзя, то почему?
- 3) **(5 очков)** Совпадают ли теоретически знаки коэффициентов линейной модели для  $hours^*$  и предельных эффектов для *hours* ?
- 4) **(5 очков)** Что больше по абсолютной величине: коэффициент при некоторой объясняющей переменной в линейной модели для  $hours^*$  или предельный эффект влияния этой переменной на *hours*?

---

Оценивание выполненных работ:

неудовлетворительно			удовл		хорошо		отлично		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-9	10-29	30-44	45-52	53-59	60-66	67-74	75-79	80-84	85-100

- При обнаружении факта заимствования студентом решений заданий у других студентов, ему выставляется оценка неуд(0).

#### 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

##### 4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК ОС-3	Способен применять продвинутое инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях	ОПК ОС-3.1	способен применять методы эконометрического анализа для панельных данных

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК ОС-3.1	способность применять методы эконометрического анализа для панельных данных	понимает и применяет методы анализа панельных данных

##### 4.3.2. Типовые оценочные средства

###### Типовая экзаменационная работа

###### Задание 1 (30 очков)

Исследование влияния образования на заработную плату часто основывается на модели  $\ln W_i = \theta_1 + \theta_2 S_i + \theta_3 E_i + \theta_4 E_i^2 + \varepsilon_i$ , где  $W_i$  – размер часовой заработной платы  $i$ -го индивида,  $S_i$  – продолжительность его образования,  $E_i$  – стаж его практической работы. В правую часть обычно также включаются некоторые дополнительные переменные, учитывающие расовые, половые и другие различия между индивидами. Коэффициент  $\theta_2$  трактуется как средний процент увеличения заработной платы от дополнительного года образования и представляет особый интерес. При этом предполагается, что некоторые, не включенные в спецификацию уравнения, факторы коррелированы с  $S_i$  и  $E_i$ , так что использование для оценивания модели обычного метода наименьших квадратов приводит к смещенной оценке коэффициента  $\theta_2$ .

В файле ex\_6 schooling.wf1 содержатся данные по выборке мужчин, имевших в 1966 г. возраст от 14 до 24 лет, и проинтервьюированных в 1976 г.

- 1) (10 очков) Оцените по этим данным уравнение

$$\ln W_i = \theta_1 + \theta_2 S_i + \theta_3 E_i + \theta_4 E_i^2 + \theta_5 BLACK_i + \theta_6 SMSA_i + \theta_7 SOUTH_i + \varepsilon_i,$$

где  $BLACK$ ,  $SMSA$  и  $SOUTH$  – дамми-переменные, выделяющие темнокожих американцев, лиц, проживающих в крупных городах и в южных штатах США. Сравните результаты применения обычного метода наименьших квадратов и двухшагового метода наименьших квадратов, использующего в качестве инструментов для  $S_i$ ,  $E_i$  и  $E_i^2$  переменные  $AGE_i$ ,  $AGE_i^2$  и  $NEARC_i$ , где  $AGE_i$  – возраст  $i$ -го индивида в 1976 г., а  $NEARC_i$  равна 1, если индивид в 1966 г. проживал недалеко от колледжа с 4-летним курсом обучения. ( $AGE$  и  $AGE^2$  – естественные инструменты для  $E$  и  $E^2$ ,  $NEARC$  – инструмент для  $S$ ).

- 2) (5 очков) Можно ли здесь провести проверку на пригодность использованных инструментов? Обратите внимание на значение  $J$ -статистики, указанное в протоколе оценивания.
- 3) (5 очков) Что можно сказать о существовании математического ожидания и дисперсий 2SLS оценок коэффициентов рассмотренной модели?
- 4) (5 очков) Проверьте гипотезу экзогенности переменных  $S$ ,  $E$ ,  $E^2$ .
- 5) (5 очков) Проверьте гипотезу гомогенности наблюдений.

## Задание 2 (40 очков)

Статистические данные содержат сведения о 545 полностью занятых мужчинах, окончивших школу до 1980 г. и наблюдавшихся в течение 1980-1987 г. г. Оценивалась линейная модель зависимости логарифмов среднечасовой заработной платы ( $WAGE\_LN$ ) от длительности обучения ( $SCHOOL$ ), трудового стажа ( $EXPER$ ) и его квадрата ( $EXPER^2$ ). В правую часть уравнения регрессии были также включены дамми-переменные, указывающие на членство в профсоюзе ( $UNION$ ), работу в государственном секторе ( $PUB$ ), семейный статус (состоит ли в браке –  $MAR$ ), а также на цвет кожи (чернокожий или нет –  $BLACK$ ) и латиноамериканское происхождение ( $HISP$ ).

Были получены следующие результаты оценивания (в скобках указаны значения  $t$ -статистики для проверки равенства соответствующего коэффициента нулю):

Переменная	Оценка			
	OLS	BE	FE	RE
SCHOOL	0.099	0.095	—	0.101

	(21.24)	(8.68)		(11.32)
EXPER	0.089 (8.82)	-0.050 (-1.00)	0.116 (13.81)	0.112 (13.52)
EXPER2	-0.0028 (-4.03)	0.005 (1.59)	-0.0043 (-7.08)	-0.0041 (-6.85)
UNION	0.180 (10.46)	0.274 (5.82)	0.081 (4.20)	0.106 (5.96)
MAR	0.108 (6.86)	0.145 (3.50)	0.045 (2.46)	0.063 (3.73)
BLACK	-0.144 (-6.11)	-0.139 (-2.84)	–	-0.144 (-3.02)
HISP	0.016 (0.75)	0.005 (0.13)	–	0.020 (0.46)
PUB	0.004 (0.09)	-0.056 (-0.52)	0.035 (0.90)	0.030 (0.83)

**а) (5 очков)** Что означает отсутствие оценок коэффициентов при некоторых переменных для моделей с фиксированными эффектами? Почему этого не наблюдается для других переменных?

**б) (15 очков)** Чем может объясняться заметное расхождение статистически значимых оценок некоторых коэффициентов в FE и RE моделях? Являются ли при таком расхождении состоятельными OLS для пула, FE-оценка и RE-оценка? Какой статистический тест может помочь в решении этого вопроса? На чем основана статистика этого теста, какое асимптотическое распределение имеет эта статистика?

О чем говорят приведенные ниже результаты применения этого теста?

	Coefficients			
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	fe	re	Difference	S.E.
EXPER	.116457	.1117851	.0046718	.0016345
EXPER2	-.0042886	.0040575	-.0002311	.0001269
UNION	.081203	.1064134	-.0252104	.0073402
MAR	.0451061	.0625465	-.0174403	.0073395
PUB	.0349267	.0301555	.0047713	.0126785

Test:  $H_0$ : difference in coefficients not systematic

$\chi^2(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) = 31.75$ ; Prob> $\chi^2 = 0.0000$

❖ При ответах на вопросы (с), (d), (е) следует учитывать результаты этого теста.

**с) (5 очков)** Что дает (количественно) для работающего членство в профсоюзе?

**d) (5 очков)** Что дает (количественно) для работающего наличие семьи?

**е) (10 очков)** Как можно оценить влияние на размер заработной платы работающего его этнического происхождения?

### Задание 3 (30 очков)

В файле `binary_choice_altman_index_data.wfl` приведены данные о финансовых показателях 66 компаний США, акции которых котируются на бирже, на конец одного и того же года. В течение двух последующих лет первые 33 компании из этого списка обанкротились (для этих компаний бинарная переменная  $Y$  принимает значение 0), а 33

следующих продолжали свою деятельность (для этих компаний бинарная переменная  $Y$  принимает значение 1).

Постройте по этим данным пробит-модель выживания компании. В качестве потенциальных объясняющих переменных используйте переменные  $X_1 - X_5$ , участвующие в построении 5-факторного Z-индекса Альтмана кредитоспособности (Z-счет), оценивающего степень риска банкротства компании, торгующейся на бирже, и вычисляемого по формуле:

$$Z = 1.2 X_1 + 1.4 X_2 + 3.3 X_3 + 0.6 X_4 + 0.999 X_5.$$

Здесь:

$$X_1 = \frac{\text{чистый оборотный капитал}}{\text{общая сумма активов}}$$

$$X_2 = \frac{\text{нераспределенная прибыль}}{\text{общая сумма активов}}$$

$$X_3 = \frac{\text{прибыль до вычета процентов и налогов}}{\text{общая сумма активов}}$$

$$X_4 = \frac{\text{рыночная стоимость активов за вычетом задолженности}}{\text{балансовая стоимость общей суммы обязательств}},$$

$$X_5 = \frac{\text{выручка (объем продаж)}}{\text{общая сумма активов}}$$

Компании, для которых  $Z > 2.99$ , причисляются к числу финансово-устойчивых; компании, для которых  $Z < 1.81$ , причисляются к безусловно-несостоятельным; интервал  $[1.81, 2.99]$  составляет зону неопределенности.

(а) (10 очков) Начните рассмотрение с пробит-модели, включающей все потенциальные объясняющие переменные. Объясните недостатки оцененной модели.

(б) (10 очков) Оцените пробит-модель с константой и объясняющей переменной  $X_2$ . Рассмотрите прогнозные свойства оцененной модели.

(с) (10 очков) Проведите разделение предприятий на группы на основе значений индекса Альтмана. Сравните неправильно классифицированные наблюдения, полученные по оцененной пробит-модели с константой и  $X_2$ , с полученными при использовании формулы Альтмана.

#### Шкала оценивания.

неудовлетворительно			удовл		хорошо		отлично		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-9	10-29	30-44	45-52	53-59	60-66	67-74	75-79	80-84	85-100



10-бальная шкала	Традиционная шкала	Определение (полученное количество очков)
10	Отлично	85-100
9	Отлично	80-84
8	Отлично	75-79
7	Хорошо	67-74
6	Хорошо	60-66
5	Удовлетворительно	53-59
4	Удовлетворительно	45-52
3	Неудовлетворительно	30-44
2	Неудовлетворительно	10-29
1	Неудовлетворительно	1-9
0	Неудовлетворительно	Нарушение правил проведения экзамена

#### **4.4. Методические материалы**

Экзамен проводится в компьютерном классе. Отсчет времени, отведенного на письменную работу, идет по завершении процедуры размещения студентов и раздачи заданий.

Студент обязан являться на экзамен в указанное в расписании время. В случае опоздания время, отведенное на выполнение заданий, не продлевается.

По окончании отведенного времени студенты одновременно заканчивают выполнение работы. Если работа завершена существенно раньше срока, то по разрешению преподавателя студент может покинуть аудиторию досрочно.

Мобильные телефоны должны быть выключены и убраны со столов.

Попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п. являются основанием для удаления студента из аудитории и последующего проставления в ведомость оценки 0.

Во время проведения экзамена студентам разрешается покинуть аудиторию только при условии сдачи работы в объеме, выполненном к моменту выхода из аудитории. Дальнейшее продолжение работы запрещается.

Продолжительность экзаменационной письменной работы 120 минут.

В случае, если дисциплина полностью или частично проводилась с применением технологий электронного обучения и/или дистанционных технологий, экзамен может проводиться с использованием системы СДО Академии и применением прокторинга.

### **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **Методические указания по самостоятельной работе**

Самостоятельная работа студентом осуществляется для закрепления изученного материала после практических занятий или лабораторных работ, для выполнения домашних заданий, для подготовки к контрольным работам, для изучения дополнительных материалов.

№ тем	Методические указания
Тема 1	Изучить материал, содержащийся в представленных презентациях на данную тему. Изучить (повторить) материал части 1 учебника Носко В.П. [Н1], ответить на контрольные вопросы.
Тема 2	Изучить материал, содержащийся в представленных презентациях на данную тему. Изучить материал раздела 1 части 3 учебника Носко В.П. [Н2], стр. 11-85. Ответить на контрольные вопросы. Для подготовки к контрольной работе по темам 1 и 2 использовать типовой вариант контрольной работы 1, повторить материалы лекций, практических занятий и лабораторных работ.
Тема 3	Изучить материал, содержащийся в представленных презентациях на данную тему. Изучить материал раздела 3 части 3 учебника Носко В.П. [Н2], стр. 105-184. Ответить на контрольные вопросы.
Тема 4	Изучить материал, содержащийся в представленных презентациях на данную тему. Изучить материал раздела 4 части 3 учебника Носко В.П. [Н2], стр. 185-270. Ответить на контрольные вопросы. Для подготовки к контрольной работе по темам 3 и 4 использовать типовой вариант контрольной работы 2, повторить материалы лекций, практических занятий и лабораторных работ.

Для подготовки к экзамену рекомендуется ознакомиться с рекомендованной литературой, повторить материал лекций и практических занятий, выполнить типовой вариант экзамена. При возникновении вопросов обратиться к преподавателю по электронной почте с указанием конкретной проблемы.

## 6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Основная литература.

- [Н1] Носко, В.П. Эконометрика. Кн. 1. Часть 1, 2: учебник / Носко, В.П. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС — 2011. — 672 с. (доступ к тексту с указанными опечатками:  
<https://drive.google.com/file/d/1eEF92rHfO2JMKhxJXbBfXwNMtyb1xCW3/view?usp=sharing>
- [Н2] Носко, В.П. Эконометрика. Кн. 2. Часть 3, 4: учебник/ Носко В.П. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС — 2011. — 576 с. (доступ к тексту с указанными опечатками:  
<https://drive.google.com/file/d/1d24W4Of4YC8N9P4GSGGnnVBaOB3a7ex/view?usp=sharing>
- [W] Jeffrey M. Wooldridge (2012) Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data, MIT press (электронный доступ через Ebrary <http://site.ebrary.com/lib/ranepa>)

### 6.2. Дополнительная литература.

- Грин, У.Г. Эконометрический анализ. Кн. 1 / У. Грин; пер. с англ.; под науч. ред. С.С. Синельникова, М.Ю. Турунцевой. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2016. — 760 с.

2. Грин, У.Г. Эконометрический анализ. Кн. 2 / У. Грин; пер. с англ.; под науч. ред. С.С. Синельникова, М.Ю. Турунцевой. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2016. — 752 с.
3. Кэмерон Э.К. Микроэконометрика: методы и их применения: Книга 2 Учебное пособие / Кэмерон Э.К., Триведи П.К., пер. с англ. под науч. ред. Демешева Б. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2015. - 664 с.
4. Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика. Начальный курс: учебник/ Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. – 7-е изд., испр. — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2005. – 504 с.
5. Хайяши, Фумио. Эконометрика: пер. с англ.: учебник: / Фумио Хайяши; научн. ред. В. П. Носко — Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2017. - 728 с.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы. Специальное учебно-методическое обеспечение и пособия не предусмотрены

6.4. Нормативные правовые документы. Не предусмотрены.

6.5. Интернет-ресурсы.

[http://www.economicsnetwork.ac.uk/links/data\\_free](http://www.economicsnetwork.ac.uk/links/data_free)

На этом сайте имеется большое количество ссылок на различные сайты, содержащие в свободном доступе данные экономической статистики.

О пакете Stata <http://www.stata.com/support/>

Обсуждение и помощь: <http://www.statalist.org/forums/help>

6.6. Иные источники.

## **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

1. Компьютерный класс
2. Доступ в интернет и локальную сеть Академии
3. Проекционное оборудование
4. Программное обеспечение:
  - Windows
  - Microsoft Office (Word, Power Point, Excel)
  - Stata
  - Econometric Views (Eviews)
  - Google Chrome