

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Эконометрика»**

Утверждена  
Академическим советом ООП  
Протокол №\_ от «\_\_» мая 2019 г.

Автор	<b>Е.Д. Копнова</b> , кандидат технических наук, доцент департамента статистики и анализа данных факультета экономических наук НИУ ВШЭ (ekopnova@hse.ru) <b>Л.А. Родионова</b> , кандидат экономических наук, доцент департамента статистики и анализа данных факультета экономических наук НИУ ВШЭ (lrodionova@hse.ru)
Число кредитов	11
Контактная работа (час.)	136
Самостоятельная работа (час.)	250
Курс	3, 4
Формат изучения дисциплины	Без использования онлайн курса

### **I. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ**

Целью освоения дисциплины Эконометрика является формирование у студентов научного представления о методах, моделях и приемах, позволяющих получать количественные выражения закономерностям экономической теории на базе экономической статистики с использованием математико-статистического инструментария.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **Знать** основные понятия эконометрического подхода, основные методы оценивания неизвестных параметров эконометрических моделей, методы проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей, основные методы диагностики эконометрических моделей.
- **Уметь** применять стандартные методы построения эконометрических моделей, обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы, делать содержательные выводы из результатов эконометрического моделирования.
- **Владеть** навыками обработки статистических данных и применения эконометрических методов, реализованных в пакетах прикладных программ для ПЭВМ.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: математический анализ, линейная алгебра, методы оптимальных решений, экономическая статистика, теория вероятностей и математическая статистика.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Статистическое моделирование социально-экономических процессов;
- Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Тематический план учебной дисциплины

№	Тема	Всего часов	Аудиторные часы		Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	
	<b>Раздел I. Эконометрика пространственных данных</b>	<b>228</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>148</b>
1	Тема 1. Основные понятия и определения, цель и задачи эконометрики. Особенности эконометрических моделей	12	2		10
2	Тема 2. Классическая линейная модель множественной регрессии.	14	4	4	20
3	Тема 3. Проблемы спецификации: выбор регрессоров, типологическая регрессия, фиктивные переменные, нелинейная регрессия.	22	6	6	10
4	Тема 4. Обобщенная линейная модель множественной регрессии (ОЛММР)	34	8	8	40
5.	Тема 5. Стохастические регрессоры	14	2	2	10
6.	Тема 6. Системы регрессионных уравнений	18	6	6	20
7.	Тема 7. Метод максимального правдоподобия в регрессионном анализе.	18	2	2	10
8.	Тема 8. Модели с дискретными зависимыми переменными.	36	4	8	20
9	Тема 9. Модели, оцениваемые по панельным данным	12	6	2	6
	<b>Раздел II. Эконометрика временных рядов</b>	<b>158</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>102</b>
10.	Тема 10. Введения в анализ одномерных временных рядов	18	4	4	10
11.	Тема 11. Основные типы стационарных ARMA моделей	32	6	6	20
12.	Тема 12. Модели нестационарных временных рядов	18	4	4	10
13.	Тема 13. Тесты на единичные корни	14	2	2	10
14.	Тема 14. Анализ и моделирование сезонных колебаний	24	2	2	20
15.	Тема 15. Адаптивные модели временных рядов	9	2	2	5
16.	Тема 16. Модели с авторегрессионной условной гетероскедастичностью	15	2	2	11

17.	Тема 17. Основные модели многомерных временных рядов	19	4	4	11
18.	Тема 18. Векторная авторегрессия	9	2	2	5

## Раздел I. Эконометрика пространственных данных

### Тема 1. Основные понятия и определения, цель и задачи эконометрики. Особенности эконометрических моделей

Предмет и содержание курса «Эконометрика». Задачи эконометрики в области социально-экономических исследований. Понятие эконометрической модели. Основные этапы эконометрического моделирования. Информационные технологии в эконометрических исследованиях. Классификация переменных в эконометрических моделях. Понятия спецификации и идентификации модели. Классификация эконометрических моделей. Примеры эконометрических моделей

### Тема 2. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР)

Основные понятия и задачи регрессионного анализа. Двумерная линейная регрессионная модель. КЛММР в матричном виде. МНК-оценки коэффициентов регрессии. Теорема Гаусса-Маркова. Оценка дисперсии ошибок. Оценка ковариационной матрицы оценок коэффициентов регрессии. Дисперсионный анализ регрессионной модели. Коэффициент детерминации и его свойства. Скорректированный коэффициент детерминации. Оценка значимости уравнения в целом, оценка значимости отдельных коэффициентов регрессии. Построение интервальных оценок параметров регрессионной модели. Проверка гипотезы о наличии линейных ограничений на коэффициенты регрессии. Оценка эластичности объясняемой переменной в регрессионной модели. Прогнозные оценки значений зависимой переменной.

### Тема 3. Проблемы спецификации

Истинность регрессоров: лишние регрессоры, недостающие регрессоры. Мультиколлинеарность регрессоров: причины, последствия для моделирования, измерение (VIFы, подход Фаррара-Глаубера), методы преодоления (гребневая регрессия, пошаговые алгоритмы исключения и включения факторов уравнения регрессии, регрессия на главных компонентах). Нелинейная регрессия. Подход Бокса-Кокса. RESET-тест на нелинейность связи. Выбор оптимальной модели: сравнение невложенных моделей (J-тест, PE-тест), псевдо-R<sup>2</sup>, информационные критерии. Неоднородные данные: типологическая регрессия, фиктивные переменные, тест Чоу. Проверка предпосылок ошибки регрессии: соотношение свойств ошибок и остатков регрессии, проверка гипотезы о нормальном распределении остатков модели.

### Тема 4. Обобщенная линейная модель множественной регрессии (ОЛММР).

Обобщенная линейная модель множественной регрессии (ОЛММР). Проблемы МНК-оценок. Теорема Айткена. Обобщенный метод наименьших квадратов. Чисто гетероскедастичная ОЛММР. Причины и последствия гетероскедастичности для моделирования. Проверка гипотезы об отсутствии гетероскедастичности: критерии Бреуша-Пагана, Уайта, Голдфельда-Квандта, Бартлетта. Взвешенный МНК, как частный случай ОМНК. ОЛММР с автокоррелированными остатками. Причины автокорреляции регрессионных остатков. Автокорреляционная функция остатков. ОЛММР с авторегрессионными ошибками первого порядка. Проверка гипотез об отсутствии автокорреляции регрессионных остатков: критерии Дарбина-Уотсона, Бреуша-Годфри, Бокса-Пирса, Льюинга-Бокса. Оценка параметров модели с автокоррелированными остатками: процедура Кохрейна-Оркатта. Коррекция стандартных ошибок МНК-оценок: поправки Уайта, Ньюи-Веста.

### Тема 5. Стохастические регрессоры

Свойства МНК-оценок в линейных моделях регрессии со стохастическими регрессорами. Проблема эндогенности. Метод инструментальных переменных (ИП). Двухшаговый МНК. Понятие об обоб-

ценном методе моментов. Выбор ИП: тесты Хаусмана, Дарбина-Ву-Хаусмана.  $J$ -тест на сверхидентифицируемость соотношений.

### **Тема 6. Системы регрессионных уравнений**

Классификация переменных в системах регрессионных уравнений. Виды систем: системы внешне не связанных уравнений, рекурсивные системы, системы одновременных уравнений (СОУ). Формы систем регрессионных уравнений: структурная и приведенная форма. Необходимые и достаточные условия идентифицируемости СОУ. Методы идентификации систем регрессионных уравнений: МНК, косвенный МНК, двухшаговый МНК, трехшаговый МНК – алгоритмы и свойства оценок.

### **Тема 7. Метод максимального правдоподобия (ММП) в регрессионном анализе**

Свойства ММП-оценок. ММП-оценки параметров КЛММП и ОЛММП. Применение ММП для проверки гипотезы о линейном ограничении на параметры модели: тесты Вальда, LM-тест, LR-тест.

### **Тема 8. Модели с дискретными зависимыми переменными**

Линейная модель вероятности. Модели бинарного выбора. Модели множественного выбора. Модели с цензурированными и урезанными выборками.

### **Тема 9. Модели, оцениваемые по панельным данным**

Панельные данные. Модели с фиксированными эффектами. Модели со случайными эффектами. Динамические модели, оцениваемые по панельным данным. Модели с дискретной зависимой переменной, оцениваемые по панельным данным.

## **Раздел II. Эконометрика временных рядов**

### **Тема 10. Введения в анализ одномерных временных рядов**

Временной ряд: основные понятия, определения, характеристики. Временной ряд и случайный процесс. Простейшие примеры стационарных и нестационарных случайных процессов (белый шум, временной ряд с линейным трендом, случайное блуждание, случайным блужданием с дрейфом) и их характеристики. Основные составляющие временного ряда. Лаговый и разностный операторы: определение и основные свойства.

Исследование и моделирование неслучайной составляющей временного ряда: основные типы трендов (детерминированный и стохастический); проверка наличия тренда во временных рядах; методы выделения тренда. Тест Чоу для анализа временного ряда. Основные понятия о методах скользящего среднего как методах выделения неслучайной составляющей.

### **Тема 11. Основные типы стационарных ARMA моделей**

**11.1. Модель скользящего среднего.** Стационарность временного ряда: основные понятия и примеры. Разложение Вольда. Модель скользящего среднего порядка  $q$   $MA(q)$ : определение, основные характеристики. Частные случаи модели скользящего среднего:  $MA(1)$ ,  $MA(2)$ . Лаговый многочлен: основные понятия, свойства и примеры. Представление модели скользящего среднего  $MA(q)$  через лаговые операторы.

**11.2. Модель авторегрессии.** Модели авторегрессии порядка  $p$   $AR(p)$ : определение, представление через лаговый оператор, основные характеристики. Представление  $AR(p)$  через  $MA(\infty)$ . Представление  $MA(q)$  через  $AR(\infty)$ . Частные случаи модели авторегрессии: марковский процесс  $AR(1)$  и процесс Юла  $AR(2)$ . Определение частной автокорреляционной функции на основе уравнения Юла–Уолкера.

**11.3. Модель авторегрессии – скользящего среднего.** Модель авторегрессии – скользящего среднего  $ARMA(p, q)$ : определение, представление через лаговый оператор, основные характеристики, условие стационарности. Частные случаи модели авторегрессии – скользящего среднего  $ARMA(1,1)$ . Анализ свойств автокорреляционных и частных автокорреляционных функций для  $ARMA(1, 0)$ ,  $ARMA(2, 0)$ ,  $ARMA(0, 1)$ ,  $ARMA(0, 2)$ ,  $ARMA(1, 1)$ .

### **Тема 12. Модели нестационарных временных рядов**

Модели нестационарных временных рядов: основные понятия. Модели авторегрессии интегрированного скользящего среднего ARIMA(p,d,q): определение, частные случаи. Порядок интегрируемости ряда. Методология Бокса-Дженкинса: сущность и основные этапы. Оценивание моделей ARMA: метод наименьших квадратов и метод максимального правдоподобия. Критерии выбора моделей. Прогнозирование на основе моделей ARMA: точечная оценка прогноза, ошибка прогноза, дисперсия ошибки прогноза, построение доверительных интервалов прогноза, характеристики качества прогноза. ARFIMA-модель – дробноинтегрированный процесс с «длинной» памятью как обобщение ARIMA: основные понятия, свойства и примеры.

Ряды с детерминированным и стохастическим трендами (TSP и DSP модели): различия и проблема определения принадлежности.

### **Тема 13. Тесты на единичные корни**

Стационарность и единичные корни. Критерий Дики-Фуллера и его обобщение. Различение TS и DS рядов: процедура Доладо. Обзор альтернативных процедур тестирования наличия единичного корня: критерий Филлипса-Перрона, критерий KPSS. Тесты на единичный корень с учетом структурных сдвигов: тест Перрона, тест Эндрюса-Зивота.

### **Тема 14. Анализ и моделирование сезонных колебаний**

Анализ периодических колебаний и методы их выделения. Исследование периодических колебаний методами спектрального анализа: основные понятия. Моделирование сезонных колебаний с помощью гармонического анализа и фиктивных переменных. Тренд-сезонные модели временных рядов. Сезонные модели SARIMA: определение и идентификация, сезонные единичные корни, сезонные разности. Частные случаи: SAR(1) SMA(1) – определение, основные характеристики, стационарность.

### **Тема 15. Адаптивные модели временных рядов**

Адаптивные модели временных рядов. Сущность адаптивных методов. Экспоненциальное сглаживание. Адаптивные полиномиальные модели. Адаптивные модели сезонных явлений.

### **Тема 16. Модели с авторегрессионной условной гетероскедастичностью**

Понятие волатильности, кластеризация волатильности. Модели с авторегрессионной условной гетероскедастичностью – ARCH модели: определение и основные свойства процесса ARCH. Тестирование наличия условной гетероскедастичности в остатках. Обобщение ARCH. Обзор основных разновидностей моделей ARCH: экспоненциальная GARCH, нелинейная ARCH, ARCH-M.

### **Тема 17. Основные модели многомерных временных рядов**

Ложная корреляция, ложная регрессия: суть, причины возникновения, последствия. Понятие о коинтеграции временных рядов. Коинтегрированные процессы, коинтегрирующий вектор. Критерии коинтеграции двух переменных. Тестирование на коинтеграцию. Модель коррекции ошибками. Метод Энга-Грейнджера. Пример построения модели коррекции ошибками.

Динамические модели со стационарными переменными: виды динамических моделей, причины наличия лага. Авторегрессионная модель распределенных лагов (ADL): определение, выражение через лаговый оператор, методы оценивания. Частный случай ADL(1,1,1): основные понятия. Связь ADL –модели с моделью коррекции ошибками.

### **Тема 18. Модель векторной авторегрессии**

Понятие о векторной авторегрессии VAR: определение, свойства, частные случаи и приложения. Преимущества и проблемы использования VAR-моделей. Критерии определения лага  $p$  в VAR-моделях. Причинность по Гренджеру в VAR. Интерпретация VAR-моделей: функция импульсного отклика и разложение дисперсии, пример.

## ОЦЕНИВАНИЕ

В соответствии с п.10 Положения об организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов НИУ ВШЭ (<https://www.hse.ru/docs/131015196.html>), оценка результатов промежуточного и итогового контроля знаний по дисциплине производится на основании результатов *текущего контроля знаний без проведения зачета и экзамена*.

Поскольку дисциплина изучается на протяжении четырех модулей, на 3-м и 4-м курсе, **результующая оценка** за дисциплину рассчитывается по результатам работы следующим образом.

Преподаватель оценивает активность работы студентов на лекциях и практикумах. Оценки за работу на практических занятиях преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Накопленная оценка по 10-ти балльной шкале за работу на семинарских и практических занятиях определяется перед промежуточным контролем -  $O_{аудиторная}$ .

Преподаватель оценивает самостоятельную работу студентов по данным проверки текущих домашних заданий. Оценки за самостоятельную работу студента преподаватель выставляет в рабочую ведомость. Накопленная оценка по 10-ти балльной шкале за самостоятельную работу определяется перед промежуточным контролем –  $O_{сам. работа}$ .

Накопленная оценка за текущий контроль учитывает результаты студента по текущему контролю следующим образом:

$$O_{накопленная} = 0,7 * O_{текущий} + 0,1 * O_{ауд} + 0,2 * O_{сам. работа}$$

где  $O_{текущий}$  рассчитывается как взвешенная сумма всех форм текущего контроля, предусмотренных в РУП (контрольные и домашние работы).

$$O_{текущий} = 0,4 * O_{кр} + 0,6 * O_{дз}$$

Характеристика текущего контроля приведена в следующей таблице.

Форма контроля	3 курс		4 курс		Параметры
	3	4	1	2	
Контрольная работа	*	*	*	*	Письменная работа 120 мин
Домашнее задание	*	*	*	*	Письменная работа – отчет в формате курсовой работы с приложением расчетов в ППП
Текущие домашние работы	*	*	*	*	Письменная работа с расчетами в ППП

Оценка за промежуточный контроль знаний выставляется во IV модуле 3 курса и совпадает с накопленной оценкой за III и IV модули.

$$O_{промежуточная} = O_{накопл 3 курс}$$

Результующая оценка (по дисциплине «Эконометрика») выставляется во II модуле 4 курса и совпадает со средней арифметической накопленных оценок за III-IV модули 3 курса ( $O_{нак 3 курс}$ ) и I-II модули 4 курса ( $O_{нак 4 курс}$ ):

$$O_{результ} = 0,5 * O_{накопл 3 курс} + 0,5 * O_{накопл 4 курс}$$

Способ округления оценок – арифметический. Оценки по всем формам текущего контроля выставляются по 10-ти балльной шкале.

Пересдача текущего контроля не предусмотрена, за исключением двух финальных контрольных работ, проводимых в конце 4-го модуля на 3-м курсе и 2-го модуля на 4-м курсе. Если какая-либо из форм текущего контроля (домашнее задание или контрольная работа, с учетом указанного исключения) не выполнена студентом в срок, за эту форму контроля студенту выставляется 0 баллов, независимо от причины невыполнения работы.

Предусмотрены две пересдачи финальной контрольной работы, проводимой в конце 4-го модуля на 3-м курсе и 2-го модуля на 4-м курсе. Первая пересдача производится преподавателю курса, вторая - комиссии из преподавателей департамента статистики и анализа данных.

В диплом выставляется результирующая оценка по учебной дисциплине.

## ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 4.1. Пример текущего домашнего задания

#### Задача 1

Имеются данные переменных  $S$ ,  $Y$  и  $W$  по пяти наблюдениям.

Для КЛММР  $S$  на  $Y$  и  $W$

1. Определить точечные МНК-оценки коэффициентов регрессии
2. Определить оценку дисперсии ошибок.
3. Записать модель в скалярном и матричном виде со всеми предпосылками.

Вычисления произвести вручную, используя функции МУМНОЖ и МОБР Excel. Результаты проверить в любом статистическом пакете. Объяснить, как использовались предпосылки модели при определении ее параметров. Привести все используемые формулы.

Отчет представить на листе Excel: расчеты, выводы, сканы листингов из статистических пакетов.

#### Задача 2

Дана двумерная КЛММР. Показать, что компонентами МНК-оценки являются величины:

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{x^2 - (\bar{x})^2}, \quad \hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1\bar{x} \quad \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i, \quad \overline{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i Y_i, \quad x^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2.$$

#### Задача 3

Дана двумерная КЛММР. Что произойдет с МНК-оценками параметров, если:

- а) добавить константу к каждому наблюдению  $Y$ ?
- б) добавить константу к каждому наблюдению  $X$ ?

#### Задача 4

Для процесса  $y_t = -6 - 0.1y_{t-1} - 0.1y_{t-2} + \varepsilon_t$ , где  $\varepsilon \sim \text{WN}(0,1)$ , проверьте, является ли процесс стационарным. В случае стационарности ряда, вычислите числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсию, автоковариации 1,2,3-го порядков, значения автокорреляционной функции и частной автокорреляционной функции 1,2,3-го порядков и схематично постройте кореллограммы.

### 4.2. Пример домашнего задания, предусмотренного РУПом

*Тема: Классическая линейная модель множественной регрессии*

- Генерировать данные с заданными коэффициентами с учетом выполнения предпосылок КЛММР. Значения ошибки и регрессоров выбрать из нормально распределенных совокупностей с заданными параметрами.
- Записать модель в скалярном и матричном виде со всеми предпосылками.
- Определить МНК-оценку вектора коэффициентов регрессии и дисперсии ошибок.
- Определить объясняющую способность модели. Вычислить показатели.

- Обосновать статистические свойства полученных оценок, охарактеризовать их распределения, определить оценки числовых характеристик этих распределений.
- Оценить статистическую значимость модели.
- Проверить значимость коэффициентов регрессии, построить для них доверительные интервалы.
- Интерпретировать точечные и интервальные оценки параметров.
- Определить точечный и интервальный прогноз зависимой переменной для произвольно выбранных значений регрессоров.

### 4.3. Примеры заданий контрольной работы, предусмотренной РУПом

#### Задача 1

Исследуется зависимость урожайности зерновых культур  $y$  от количества внесенных минеральных удобрений  $x_1$  (кг/га) и количества использованных тракторов  $x_2$  (шт.). Модель, МНК-оцененная по выборке объема 56, имеет вид:

$$\hat{y} = 13,30 + 0,01x_1 + 1,17x_2$$

(0,012)    (0,357)

Была также МНК-оценена регрессия нормированных квадратов остатков исходной модели ( $w^2$ ) на показатели количества вещества химической защиты растений ( $u_1$ ) и органических удобрений ( $u_2$ ):

$$\hat{w}^2 = 0,02 + 0,03u_1 - 1,2u_2, \quad R^2 = 0,1458.$$

(0,04)    (0,52)

Проверьте гипотезу об отсутствии гетероскедастичности ошибок исходной регрессии.

#### Задача 2

Модель зависимости потребления воды  $y$  (млн. м<sup>3</sup>) от времени  $t$  (годы), построенная по данным за период с 1992 г. по 2008 г, имеет вид:

$$\hat{y} = 82669,54 - 1483,93t^2$$

(357,8)

Для модели остатков  $e_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 e_{t-1} + \beta_3 e_{t-2} + \beta_4 e_{t-3} + \zeta$  известно:  $R^2 = 0,4194$ .

Какой вывод можно сделать об автокорреляции ошибок в исходной регрессии?

## V. РЕСУРСЫ

### 1. Основная литература

Айвазян С.А. Методы эконометрики. – М.: Магистр: ИНФРА-М, 2010. – 512 с. (библиотека ВШЭ)

Магнус Я.Р., Катышев П.К. Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. 6-е изд. - М.: Дело, 2005.-576 с. (библиотека ВШЭ)

Вербик М. Путеводитель по современной эконометрике. Пер. с. англ.-М.: Научная книга, 2008.- 616с. (библиотека ВШЭ)

Канторович Г.Г. Анализ временных рядов (курс лекций)// Экономический журнал ВШЭ, 2002-2003. — Режим доступа: <https://ej.hse.ru/2002-6-2/26559845.html>

Подкорытова О.А, Соколов М.В. Анализ временных рядов. - М. : Юрайт, 2016.- 266 с. — Режим доступа: <https://proxylibrary.hse.ru:2059/book/analiz-vremennyh-ryadov-433180>.



## 2. Дополнительная литература

Baltagi В.Н. Econometrics. - Springer, Berlin, 2008. - 452 p. — Режим доступа: <https://proxylibrary.hse.ru:2184/book/10.1007/978-3-540-76516-5#about>

Доугерти К. Введение в эконометрику: учебник для вузов / К. Доугерти; Пер. с англ. О. О. Замкова, и др.. – Изд. 3-е. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 465 с. (библиотека ВШЭ)

Montgomery, Douglas C., et al. Introduction to Time Series Analysis and Forecasting, John Wiley & Sons, Incorporated, 2015. — Режим доступа: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/hselibrary-ebooks/detail.action?docID=1895570>. ( ProQuest Ebook Central,)

Brooks, Chris. Introductory Econometrics for Finance, Cambridge University Press, 2008. — Режим доступа: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/hselibrary-ebooks/detail.action?docID=343522>. (ProQuest Ebook Central)

Box, George E. P., et al. Time Series Analysis : Forecasting and Control, John Wiley & Sons, Incorporated, 2015. — Режим доступа: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/hselibrary-ebooks/detail.action?docID=2064681>. (ProQuest Ebook Central)

Francq, Christian, et al. GARCH Models : Structure, Statistical Inference and Financial Applications, John Wiley & Sons, Incorporated, 2010. — Режим доступа: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/hselibrary-ebooks/detail.action?docID=555060>. (ProQuest Ebook Central)

### 1. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows 7 Professional RUS Microsoft Windows 10 Microsoft Windows 8.1 Professional RUS	Из внутренней сети университета (договор)
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	Из внутренней сети университета (договор)
3.	EViews (от 8.1)	Из внутренней сети университета (договор)
4.	Gretl (любая версия)	Открытый доступ
5.	Stata (от 13.1)	Из внутренней сети университета (договор)

### 2. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
	<i>Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы</i>	
1.	Электронно-библиотечная система Springer Books	Из внутренней сети университета (договор)
2.	Электронно-библиотечная система Юрайт	URL: <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
	<i>Интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)</i>	
1.	Открытое образование	URL: <a href="https://openedu.ru/">https://openedu.ru/</a>

Студенты могут также использовать on-line курс «Эконометрика», регулярно читаемый Б. Демешевым (НИУ ВШЭ), на платформе Coursera (<https://www.coursera.org/learn/ekonometrika#>) раз в 4 ме-

сяца (10 недель) и на платформе НПОО <https://openedu.ru/course/hse/METRIX/> два раза в год (16 недель). Знания и умения, полученные студентами при изучении этих курсов, в рамках обычного учебного процесса не контролируются и не оцениваются.

### **3. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических иллюстраций, соответствующих программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ с доступом в Интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением.

Учебные аудитории для лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине оснащены персональными компьютерами, с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде НИУ ВШЭ.

## **VI. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

*б.1. для лиц с нарушениями зрения:* в форме электронного документа в системе LMS (HSE) [www.lms.hse.ru](http://www.lms.hse.ru); индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

*б.2. для лиц с нарушениями слуха:* в форме электронного документа в системе LMS (HSE) [www.lms.hse.ru](http://www.lms.hse.ru); индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

*б.3. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:* в форме электронного документа в системе LMS (HSE) [www.lms.hse.ru](http://www.lms.hse.ru); индивидуальные задания и консультации.