

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский университет»  
«Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Эконометрика 1»

ID SmartPlan: 626809

Москва, 2023

## Характеристика программы

Реализующий департамент	департамент прикладной экономики
Образовательные программы	<ul style="list-style-type: none"><li>• Экономика</li></ul>
Период реализации	1 модуль 2023/2024 - 2 модуль 2023/2024
Язык	<ul style="list-style-type: none"><li>• Русский</li></ul>
Охват аудитории	для своего кампуса
Объем дисциплины	6.0 кр., 228 ч. (54 контактной работы, их них:; 26 ч. лекций, 28 ч. семинары, 174 ч. самостоятельная работа)
Онлайн курс	—
Технологии реализации	<ul style="list-style-type: none"><li>• Лекции: оффлайн занятия</li><li>• Семинары: оффлайн занятия</li></ul>
Разработчики	Демидова Ольга Анатольевна, Бывальцева-Станкевич Анастасия Александровна
Утверждение	<ul style="list-style-type: none"><li>• ОП Экономика. Номер протокола: 2.9-12.12/24. Дата заседания 2023-08-21</li></ul>

## **Аннотация**

Изучение дисциплины «Эконометрика» базируется на следующих дисциплинах: • Линейная алгебра • Математический анализ • Теория вероятностей и статистика Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: • Прикладная микроэконометрика • Эконометрика временных рядов • Экономика труда.

## **Цели освоения**

- Дать студентам научное представление о методах и моделях, позволяющих получать количественные выражения закономерностям экономической теории на базе экономической статистики с использованием статистического инструментария

## **Планируемые результаты**

- Различать основные типы эконометрических данных
- Владеть навыками построения моделей для одной объясняющей переменной и интерпретации основных результатов оценки таких моделей
- Применять коэффициент детерминации для оценки качества подгонки регрессии
- Формулировать и доказывать теорему Гаусса-Маркова и иные предпосылки для построения парной регрессии
- Оценивать и интерпретировать результаты оценки множественной линейной регрессии
- Выдвигать и проверять статистические гипотезы на основе регрессионного анализа
- Строить точечные и интервальные прогнозы на основе регрессионного анализа
- Использовать фиктивные переменные при построении регрессионной модели

- Выявлять нетипичные наблюдения и оценивать модели при наличии нетипичных наблюдений
- Интерпретировать оценки коэффициентов различных функциональных форм и выбирать между моделями
- Определять пропущенные и излишние переменные, неправильную функциональную форму модели
- Распознавать признаки наличия мультиколлинеарности и применять методы борьбы с мультиколлинеарностью
- Реализовывать основные методы кластеризации в регрессионном анализе
- Выявлять и бороться с нарушениями сферичности ошибок регрессии в виде гетероскедастичности и автокорреляции
- Формулировать задачу в пригодном для эконометрического исследования виде

## Разделы дисциплины

- **Название:** Тема 1. Предмет эконометрики. Методология эконометрического исследования

**Часы:** лекции: 1 ч., семинары: 1 ч., самостоятельная работа: 10 ч.

**Описание:** Предмет эконометрики. Методология эконометрического исследования. Примеры. Три типа экономических данных: временные ряды, перекрестные (cross-section) данные, панельные данные. Основные статистические пакеты.

---

- **Название:** Тема 2. Повторение теории вероятностей и математической статистики

**Часы:** лекции: 1 ч., семинары: 1 ч., самостоятельная работа: 10 ч.

**Описание:** Основные понятия теории вероятностей. Случайные события и случайные величины. Характеристики распределений случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции). Функции распределения и плотности распределения. Совместное распределение нескольких случайных величин. Условное распределение и его свойства. Условное математическое ожидание. Независимость случайных величин. Нормальное распределение и связанные с ним Хи-квадрат распределение, распределения Стьюдента и Снедекора-Фишера. Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое оценивание. Точечные оценки. Линейность, несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Свойства выборочных характеристик как точечных оценок. Интервальные оценки, доверительные интервалы. Проверка статистических гипотез.

---

- **Название:** Тема 3. Линейная регрессионная модель для случая одной объясняющей переменной

**Часы:** лекции: 2 ч., семинары: 2 ч., самостоятельная работа: 10 ч.

**Описание:** Линейная регрессионная модель для случая одной объясняющей переменной. Теоретическая и выборочная регрессии. Линейность регрессии по переменным и параметрам. Критерии для оценивания параметров линейной регрессионной мо-

дели. Метод наименьших квадратов (МНК). Система нормальных уравнений и ее решение для случая парной регрессии.

---

- **Название:** Тема 4. Дисперсионный анализ. Показатели качества подгонки регрессии

**Часы:** лекции: 2 ч., семинары: 2 ч., самостоятельная работа: 10 ч.

**Описание:** Дисперсионный анализ. Степень соответствия линии регрессии имеющимся данным. Коэффициент детерминации и его свойства. Особенности регрессии без свободного члена. Неприменимость коэффициента детерминации для оценки качества подгонки регрессии при отсутствии свободного члена.

---

- **Название:** Тема 5. Классическая линейная регрессия для случая одной объясняющей переменной

**Часы:** лекции: 2 ч., семинары: 2 ч., самостоятельная работа: 10 ч.

**Описание:** Классическая линейная регрессия для случая одной объясняющей переменной. Статистические характеристики (математическое ожидание, дисперсия и ковариация) оценок параметров. Теорема Гаусса-Маркова для парной регрессии. Предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и его следствия. Доверительные интервалы оценок параметров и проверка гипотез об их значимости. Проверка нормальности распределения.

---

- **Название:** Тема 6. Множественная регрессия в скалярной и матричной форме. Теорема Гаусса-Маркова

**Часы:** лекции: 2 ч., семинары: 2 ч., самостоятельная работа: 12 ч.

**Описание:** Множественная линейная регрессия в скалярной и матричной формах. Метод наименьших квадратов и его геометрическая интерпретация в многомерном случае. Система нормальных уравнений. Матричное выражение для вектора оценок коэффициентов регрессии. Оценка ковариационной матрицы оценок коэффициентов регрессии. Теорема Гаусса-Маркова для множественной линейной регрессии. Показатели качества

подгонки множественной регрессии. Коэффициент множественной детерминации и коэффициент множественной детерминации, скорректированный на число степеней свободы.

---

- **Название:** Тема 7. Проверка гипотезы о совместной значимости коэффициентов при включенных в модель факторах. Проверка гипотезы о линейных ограничениях на коэффициенты множественной регрессии.

**Часы:** лекции: 2 ч., семинары: 2 ч., самостоятельная работа: 10 ч.

**Описание:** Случай нормальной случайной составляющей. Проверка значимости коэффициентов при каждом факторе, включенном в модель, и в совокупности. Формулировка и проверка общей линейной гипотезы о коэффициентах множественной регрессии.

---

- **Название:** Тема 8. Прогнозирование по регрессионной модели

**Часы:** лекции: 1 ч., семинары: 2 ч., самостоятельная работа: 10 ч.

**Описание:** Прогнозирование по регрессионной модели и его точность. Доверительные интервалы для прогнозных значений.

---

- **Название:** Тема 9. Фиктивные переменные. Тест Чоу.

**Часы:** лекции: 1 ч., семинары: 2 ч., самостоятельная работа: 10 ч.

**Описание:** Использование качественных объясняющих переменных. Фиктивные (dummy) переменные в множественной линейной регрессии. Влияние выбора базовой категории на интерпретацию коэффициентов регрессии. Тест Чоу (Chow) на наличие структурных изменений. Использование фиктивных переменных при моделировании с учетом сезонности.

---

- **Название:** Тема 10. Нетипичные наблюдения (выбросы)

**Часы:** лекции: 1 ч., семинары: 1 ч., самостоятельная работа: 10 ч.

**Описание:** Выявление нетипичных наблюдений (выбросов). Оценка модели при наличии нетипичных наблюдений.

---

- **Название:** Тема 11. Функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели. Выбор между моделями

**Часы:** лекции: 2 ч., семинары: 2 ч., самостоятельная работа: 10 ч.

**Описание:** Влияние изменения масштаба измерения переменных на оценки коэффициентов регрессии и их дисперсий. Регрессия в центрированных и нормированных переменных. Функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели. Линейная в логарифмах регрессия, как модель с постоянной эластичностью. Модель с постоянными темпами роста (полулогарифмическая модель). Интерпретация оценок коэффициентов различных функциональных форм. Выбор между моделями.

---

- **Название:** Тема 12. Типы ошибок спецификации модели

**Часы:** лекции: 2 ч., семинары: 2 ч., самостоятельная работа: 12 ч.

**Описание:** Типы ошибок спецификации модели. Пропущенные и излишние переменные. Неправильная функциональная форма модели. Смещение в оценках коэффициентов, вызываемое невключением существенных переменных. Ухудшение точности оценок (увеличение оценок дисперсий) при включении в модель излишних переменных. Проверка гипотезы о группе излишних переменных. RESET тест Рамсея (Ramsey's RESET test) для проверки гипотезы о существовании пропущенных переменных.

---

- **Название:** Тема 13. Мультиколлинеарность данных

**Часы:** лекции: 2 ч., семинары: 2 ч., самостоятельная работа: 10 ч.

**Описание:** Мультиколлинеарность данных. Идеальная и практическая мультиколлинеарность (квазимультиколлинеарность). Теоретические последствия мультиколлинеарности для оценок



параметров регрессионной модели. Нестабильность оценок параметров регрессии и их дисперсий при малых изменениях исходных данных в случае мультиколлинеарности. Признаки наличия мультиколлинеарности. Показатели степени мультиколлинеарности. Вспомогательные регрессии и показатель "вздутия" дисперсии (VIF). Индекс обусловленности информационной матрицы (CI) как показатель степени мультиколлинеарности. Методы борьбы с мультиколлинеарностью. Переспецификация модели (функциональные преобразования переменных). Методы пошагового включения и пошагового исключения переменных, их достоинства и недостатки.

---

- **Название:** Тема 14. Элементы машинного обучения в эконометрическом анализе

**Часы:** лекции: 1 ч., семинары: 1 ч., самостоятельная работа: 10 ч.

**Описание:** Методы кластеризации. Метод главных компонент. Ridge (гребневые) и LASSO оценки коэффициентов регрессии. Бустинг.

---

- **Название:** Тема 15. Нарушение сферичности ошибок регрессии

**Часы:** лекции: 2 ч., семинары: 2 ч., самостоятельная работа: 10 ч.

**Описание:** Гетероскедастичность. Нарушение гипотезы о гомоскедастичности ошибок регрессии. Последствия гетероскедастичности для оценок коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов и проверки статистических гипотез. Тесты на выявление гетероскедастичности. Оценивание при наличии гетероскедастичности. Взвешенный метод наименьших квадратов. GLS-оценки. FGLS-оценки. Робастные стандартные ошибки оценок коэффициентов регрессии в форме Уайта (White). Понятие об автокорреляции случайной составляющей для временных рядов. Авторегрессионная схема 1-го порядка (марковская схема). Следствие неучета автокорреляции для оценок МНК. Диагностирование автокорреляции. Тест серий. Тест Дарбина-Уотсона. Тест множителей Лагранжа, тест Бреуша-Годфри (Breusch-Godfrey test) для обнаружения автокорреляции произвольного порядка.

---

- **Название:** Тема 16 (дополнительная, если останется время). Непараметрическая регрессия

**Часы:** лекции: 1 ч., семинары: 1 ч., самостоятельная работа: 10 ч.

**Описание:** Ядерные оценки функции плотности. Локально-постоянная регрессия Надарая-Ватсона. Локально-полиномиальная ядерная регрессия.

---

- **Название:** Тема 17 (дополнительная, если останется время). Бутстрэпы

**Часы:** лекции: 1 ч., семинары: 1 ч., самостоятельная работа: 10 ч.

**Описание:** Идеология бутстрэпирования. Примеры бутстрэп оценок. Бутстрэповские доверительные интервалы, проверка гипотез, оценка параметров регрессионных моделей.

---

# Система оценивания

## Промежуточная аттестация (2023/2024 учебный год 2 модуль)

Формула оценивания: Контрольная работа 1: Контрольная работа \* 0.200 + Экзамен \* 0.400 + Работа на семинарах \* 0.200 + Домашняя работа 1: Домашнее задание \* 0.200

Правила округления: Каждый элемент контроля округляется до одного знака после запятой по традиционному правилу округления, например, 3.14 округляется до 3.1, а 3.15 до 3.2

Правила пересдачи: После первой пересдачи оценка выставляется по формуле:  $0.2 \cdot \text{домашнее задание 1} + 0.2 \cdot \text{работа на семинарах} + 0.2 \cdot \text{контрольная работа 1} + 0.4 \cdot \text{оценка за 1-ю пересдачу экзамена}$  После второй пересдачи (комиссии) оценка выставляется по формуле:  $0.2 \cdot \text{домашнее задание 1} + 0.15 \cdot \text{работа на семинарах} + 0.15 \cdot \text{контрольная работа 1} + 0.5 \cdot \text{оценка за 1-ю пересдачу экзамена}$

- Контрольная работа 1: Контрольная работа

Коэффициент: 0.200

Проводится:

– 2023/2024 учебный год 1 модуль

Учебный период, Оффлайн

Оценивается:

– 2023/2024 учебный год 1 модуль

Критерии оценивания: По десятибальной системе

- Экзамен: Другое

Коэффициент: 0.400

Проводится:

– 2023/2024 учебный год 2 модуль

Сессия, Оффлайн

Оценивается:

– 2023/2024 учебный год 2 модуль

Является экзаменом

Пересдача: возможна

- Работа на семинарах: Другое  
Количество контролей: 4  
Коэффициент: 0.200  
Проводится:
  - 2023/2024 учебный год 1 модуль
  - 2023/2024 учебный год 2 модуль
 Учебный период, Оффлайн  
Оценивается:
  - 2023/2024 учебный год 2 модуль
 Критерии оценивания: По десятибальной шкале
- Домашняя работа 1: Домашнее задание  
Количество контролей: 4  
Коэффициент: 0.200  
Проводится:
  - 2023/2024 учебный год 1 модуль
  - 2023/2024 учебный год 2 модуль
 Учебный период, Оффлайн  
Оценивается:
  - 2023/2024 учебный год 2 модуль
 Критерии оценивания: По десятибальной шкале

### **Информация об элементах контроля, которые не входят в расчет оценки**

- Работа на лекциях: Другое  
Количество контролей: 6 Проводится:  
Учебный период, Оффлайн
- Работа на лекциях: Другое  
Количество контролей: 6 Проводится:  
Учебный период, Оффлайн

## **Итоговая оценка**

Формула оценивания: Итоговая оценка рассчитывается по формуле промежуточной аттестации за 2023/2024 учебный год 2 модуль

# **Литература**

## **Основная литература**

1. Путеводитель по современной эконометрике : учеб.- метод. пособие для вузов, Вербик, М.978-5-91393-035-42008

## **Дополнительная литература**

1. Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб. пособие для студентов, Шведов, А. С.5-7598-0011-61995
2. Теория вероятностей и математическая статистика - 2 (промежуточный уровень) : учеб. пособие, Шведов, А. С.2007

# **Материально-техническое обеспечение**

## **Тип аудиторий**

- Лекционные
- Семинарские

## **Оснащение аудиторий**

- Персональный компьютер
- Набор демонстрационного оборудования - Может включать в себя: мультимедийный проектор, проекционный экран, интерактивная доска, видео панель, интерактивная видео панель, презентационный ноутбук и другие средства демонстрации учебного контента. Допускается использование для проведения занятий переносного набора демонстрационного оборудования.
- Доска
- Экран
- Специализированная мебель - Доска, столы или парты, стулья.
- Наличие беспроводного доступа в Интернет по сети Wi-Fi

## **Особенности организации дисциплины**

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:

Обучение по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В случае необходимости (по заявлению обучающегося) создаются специальные условия для получения им высшего образования по образовательным программам.

Под специальными условиями для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования по образовательным программам обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:



- наличие альтернативной версии официального сайта организации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для слабовидящих;
  - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
  - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;
2. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения));
  - обеспечение надлежащими звуковыми и визуальными средствами воспроизведения информации;
3. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров, наличие специальных кресел и других приспособлений).