

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Филиал МГУ в г. Грозном

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
Филиала – руководитель
образовательных программ
А.С. Воронцов

« ___ » _____ 20__ г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Эконометрика и методы анализа данных

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки:

38.03.02 «Менеджмент»

Направленность (профиль) ОПОП:

«Общий»

Форма обучения:

Очная

Москва 2023 г.

1. Наименование дисциплины:

Автор(ы) программы: Картаев Филипп Сергеевич
Телефон, e-mail: kartaev@gmail.com, kartaev@econ.msu.ru
Уровень высшего образования: бакалавриат
Направление подготовки: Менеджмент
Язык преподавания дисциплины: русский

2. Статус и место дисциплины в структуре основной образовательной программы подготовки бакалавра (данные берутся из учебного плана)

Статус дисциплины: вариативная

Семестр: 6

Пререквизиты: математика для менеджеров, экономика для менеджеров, анализ данных, теория вероятностей и математическая статистика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина обеспечивает формирование следующих компетенций и результатов обучения:

Формируемые компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления (ПК-10)	Знание основных современных эмпирических методов прогнозирования и выявления причинно-следственных связей Умение анализировать аналитические отчеты и другие источники, в которых приводятся результаты эконометрических расчетов; оценивать обоснованность и корректность выводов, сделанных на основе этих расчетов. Умение осуществлять самостоятельные эконометрические исследования: <ul style="list-style-type: none">— осуществлять сбор, подготовку и предварительный анализ данных;— формулировать экономические гипотезы в терминах эконометрических моделей;— осуществлять необходимые расчеты с применением специализированного эконометрического программного обеспечения для проверки сформулированных гипотез относительно анализируемых данных;— оценивать качество полученных эконометрических моделей;— содержательно интерпретировать результаты моделирования.
Владение навыками анализа информации о функционировании системы внутреннего документооборота организации, ведения баз данных по различным показателям и формирования	Умение провести эмпирическое исследование и представить его результаты

информационного обеспечения участников организационных проектов (ПК-11)	
---	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, всего 144 академических часов, из которых, 48 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (20 часов — занятия лекционного типа, 20 часов — занятия семинарского типа, 6 часов — консультации, 2 часа — промежуточная аттестация), 96 часа составляет самостоятельная работа студента.

Название темы	Трудоемкость (в академических часах) по видам работ							
	Всего часов	Контактная работа студента с преподавателем, часы						Самостоятельная работа студента, часы
		Всего часов контактной работы	в том числе				Промежуточная аттестация	
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Консультации			
кнч	перед промежуточной аттестацией							
Тема 1	26	8	2	4				20
Тема 2	28	10	4	4	2			18
Тема 3	28	8	4	4				20
Тема 4	28	10	4	4	2			18
Тема 5	30	8	6	4				20
Консультация перед промежуточной аттестацией	2	2				2		
Промежуточная аттестация (экзамен)	2	2					2	
Всего часов	144	48	20	20	4	2	2	96

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Множественная регрессия: основы (28 часов)

Эконометрика и ее место в ряду экономико-математических дисциплин. Задачи эконометрики. Применение эконометрики в прикладных исследованиях: примеры вопросов, ответы на которые можно получить с её помощью. Типы данных в эконометрическом анализе: пространственные выборки, временные ряды, панельные данные; Экспериментальные и не экспериментальные (наблюдаемые) данные.

Базы данных и программное обеспечение для эконометрических исследований: общий обзор.

Разница между корреляцией и причинно-следственной связью: примеры применительно к эконометрическим исследованиям. Основные подходы к выявлению причинно-следственных связей.

Классическая линейная регрессионная модель. Оценивание при помощи МНК. Тестирование гипотез и построение доверительных интервалов.

Основная литература:

Картаев Ф. С. Введение в эконометрику. — Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова Москва, 2019. — Главы 1-3.

Тема 2. Множественная регрессия: продвинутые темы (28 часов)

Мультиколлинеарность. Строгая и нестрогая мультиколлинеарность. Выявление и устранение мультиколлинеарности. Регрессии LASSO и ridge.

Фиктивные переменные. Переменные сдвига и наклона. Ловушка фиктивных переменных. Целесообразность включения фиктивных переменных в модель в условиях неоднородности данных.

Преобразование переменных в модели регрессии. Линейная, логарифмическая, полулогарифмические и другие формы зависимости. Содержательная интерпретация коэффициентов.

Гетероскедастичность. Последствия гетероскедастичности. Выявление гетероскедастичности: графический анализ, тесты на гетероскедастичность. Состоятельные в условиях гетероскедастичности стандартные ошибки.

Модель со стохастическими регрессорами. Состоятельность МНК-оценок.

Содержательная интерпретация результатов эконометрического моделирования.

Основная литература:

Картаев Ф. С. Введение в эконометрику. — Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова Москва, 2019. — Главы 4-5.

Тема 3. Проблемы спецификации эконометрической модели (28 часов)

Основные источники эндогенности в моделях регрессии (пропуск существенной переменной, смещение самоотбора, двунаправленная причинно-следственная связь, ошибки измерения регрессора) и пути их устранения.

Спецификация уравнения: выбор набора переменных и выбор функциональной формы зависимости.

Последствия ошибочной спецификации модели регрессии. Влияние отсутствия в уравнении переменной, которая должна быть в него включена. Влияния наличия в модели переменной, которая не должна быть в нее включена.

Замещающие переменные.

Критерии для принятия решения о включении переменной в модель.

Инструментальные переменные. Двухшаговый метод наименьших квадратов.

Проблема внешней и внутренней валидности результатов эконометрического исследования.

Основная литература:

Картаев Ф. С. Введение в эконометрику. — Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова Москва, 2019. — Главы 6-8.

Тема 4. Панельные данные (28 часов)

Преимущества подхода, основанного на панельных данных. Простая полная регрессия. Модель с фиксированными эффектами. Модель со случайными эффектами. Выбор модели. Качество подгонки данных моделью. Гетероскедастичность и автокорреляция в моделях с панельными данными.

Метод «разность разностей».

Основная литература:

Картаев Ф. С. Введение в эконометрику. — Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова Москва, 2019. — Главы 9, 11.

Тема 5. Временные ряды (28 часов)

Стационарные и нестационарные временные ряды.

Одномерные модели временных рядов: ARMA, ARIMA. Оценивание и прогнозирование.

Многомерные модели временных рядов: DL, ARDL. Проблема ложной регрессии.

Основная литература:

Сток, Джеймс; Уотсон, Марк. Введение в эконометрику. — М.: Издательский дом «Дело», РАНХиГС, 2015. Главы 13, 14.

6. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

Картаев Ф. С. Введение в эконометрику. — Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова Москва, 2019.

Сток, Джеймс; Уотсон, Марк. Введение в эконометрику. — М.: Издательский дом «Дело», РАНХиГС, 2015.

Дополнительная литература:

Вербик М. Путеводитель по современной эконометрике. Пер. с англ. В.А. Банникова. Научн. ред. и предисл. С.А. Айвазяна. — М.: Научная книга, 2008.

Примеры статей с важными прикладными результатами, полученными при помощи методов из нашего курса:

Acemoglu, Daron, Simon Johnson and James A. Robinson. The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation, *American Economic Review*, 2001, vol. 91(5).

Card and Krueger (1994), Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania // *American Economic Review*

Atif Mian & Amir Sufi. House Prices, Home Equity-Based Borrowing, and the US Household Leverage Crisis, *American Economic Review*, 2011, vol. 101(5)

Krueger (1999) Experimental Estimates of Education Production Functions // *The Quarterly Journal of Economics*.

Базы данных и Интернет-ресурсы

1. <https://clck.ru/FJCBU> — данные к заданиям из учебника Картаева
2. <http://www.econ.kuleuven.ac.be/GME/> — данные к заданиям из учебника Вербика
3. <https://on.econ.msu.ru> — материалы по курсу.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (материалы для проведения контактной и самостоятельной работы)

Образец контрольной работы

Задание 1. На основе данных о 200 квартирах города Готэм было оценено следующее уравнение регрессии (все переменные оказались значимыми, $R^2 = 0,94$):

$$\widehat{\ln P}_i = 1,00 + 0,90 * \ln S_i + 0,20 * Center_i * \ln S_i + 0,03 * Center_i + 0,04 * Metro_i + 0,05 * Metro_i * Center_i$$

P_i — цена i -ой квартиры, тысяч долларов, S_i — площадь i -ой квартиры, квадратных метров, $Center_i$ — фиктивная переменная, равная единице, если i -ая квартира расположена в центре города, и равная нулю в противном случае, $Metro_i$ — фиктивная переменная, равная единице, если i -ая квартира расположена в пешей доступности от метро, и равная нулю, если от квартиры до метро надо добираться на общественном транспорте.

(а) На сколько процентов при прочих равных условиях увеличивается цена квартиры в центре города при увеличении ее площади на 1%?

(б) Для квартир, расположенных в центре города, на сколько процентов дороже квартира рядом с метро по сравнению с такой же квартирой, расположенной не рядом с метро?

(в) Для квартир, расположенных не в центре города, на сколько процентов дороже квартира рядом с метро по сравнению с такой же квартирой, расположенной не рядом с метро?

Задание 2. В вашем распоряжении имеются следующие данные о заработной плате сотрудников компании «АВС» в июне 2020 года.

Сотрудник	Зарботная плата (тысяч рублей)
Иван Петрович	30
Сергей Васильевич	20
Василий Иванович	26
Петр Сергеевич	23
Марк Ильич	26
Елена Владимировна	25
Людмила Игоревна	19
Светлана Васильевна	21
Анна Петровна	24
Юлия Сергеевна	21

Рассматривается классическая линейная модель парной регрессии: $y_i = \beta_1 + \beta_2 * x_i + \varepsilon_i$, где y_i — заработная плата i -го работника, x_i — фиктивная переменная, равная единице, если i -тый работник женщина, и нулю, если i -ый работник мужчина.

(а) Найдите МНК-оценки для коэффициентов модели. Вычислите стандартную ошибку оценки коэффициента β_2 . Проверьте гипотезу $\beta_2 = 0$. Можно ли утверждать, что пол работника статистически значимо влияет на уровень его заработной платы в фирме «АВС»?

(б) Естественно ожидать, что на заработную плату работника влияет также его образование. Предположим, что истинная модель для заработной

платы имеет вид: $y_i = \beta_1 + \beta_2 * x_i + \beta_3 * z_i + \varepsilon_i$, где z_i — переменная, характеризующая количество лет обучения, для i -го работника. Предположим также, что в фирме «АВС» мужчины и женщины в среднем имеют одинаковый уровень образования и при этом более образованные работники в среднем получают более высокую заработную плату, чем менее образованные.

Что в этой ситуации можно сказать об оценке коэффициента β_2 , полученной в пункте (а)? Будет ли она смещена? Если ответ «да», то будет ли она завышена или занижена? Формально обоснуйте свой ответ.

(в) Как изменится ответ на вопрос предыдущего пункта, если теперь женщины в фирме «АВС» имеют более высокий уровень образования, чем мужчины?

Образец практической работы

Имеются следующие данные о 150 абитуриентах, сдававших вступительный экзамен в магистратуру экономического факультета (файл с данными: **ef.xls**):

Y — количество баллов за вступительный экзамен по экономической теории; D — фиктивная переменная, равная единице, если соответствующий абитуриент посещал подготовительные курсы для поступающих, и равная нулю в противном случае; EF — фиктивная переменная, равная единице, если соответствующий абитуриент является выпускником бакалавриата данного экономического факультета, и равная нулю в противном случае.

Вас интересует ответ на следующий вопрос: помогают ли курсы подготовиться к экзамену?

(а) Оцените регрессию переменной Y на константу и переменную D . Интерпретируйте полученный результат.

(б) Оцените регрессию переменной Y на константу, переменную D и переменную EF . Интерпретируйте полученные результаты. Что можно сказать об уравнении из предыдущего пункта в свете полученных вами результатов – была ли смещена оценка коэффициента при переменной D из-за пропуска существенной переменной (omitted variable bias)?

(в) Оцените регрессию переменной Y на константу и переменные D , EF и $(D*EF)$. Интерпретируйте полученные результаты: **на сколько баллов** увеличится ожидаемый результат экзамена для выпускника экономического факультета, если он посетит подготовительные курсы? А для выпускника другого вуза?

(г) Оцените модель из пункта (г), используя теперь в качестве зависимой переменной логарифм количества баллов по экономической теории. Интерпретируйте полученные результаты: **на сколько процентов** увеличится ожидаемый результат экзамена для выпускника экономического факультета, если он посетит подготовительные курсы? А для выпускника другого вуза?

Образец экзамена

Задание 1. Исследователь анализирует влияние закона, разрешающего гражданам лицам хранить огнестрельное оружие, на уровень преступности. Он располагает панельными данными о 40 регионах некоторой страны за 20 лет. D — переменная, которая равна единице, если в данном регионе в данный год действует закон, разрешающий хранение огнестрельного оружия, и равная нулю в противном случае. X и W — некоторые контрольные переменные. Y — количество преступлений в регионе (тысяч в год).

Исследователь оценил 4 уравнения. Уравнения 1–2 — при помощи модели с фиксированными эффектами, а уравнения 3–4 — при помощи модели со случайными эффектами.

Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты оценки моделей. Зависимая переменная — $\ln Y$

Модель	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4
Метод оценивания	FE	FE	RE	RE
D	-0,50 (0,04)	-0,50 (0,05)	-0,60 (0,01)	-0,40 (0,02)
X	0,32 (0,02)	0,21 (0,02)	0,05 (0,04)	0,04 (0,04)
W	-0,05 (0,01)	-0,06 (0,01)	-0,09 (0,02)	-0,10 (0,02)
Индивидуальные эффекты	Да	Да	Да	Да
Фиктивные переменные времени	Нет	Да	Нет	Да
Число наблюдений	800	800	800	800
R-квадрат	0,657	0,780	—	—
P-значение теста Хаусмана	—	—	0,002	0,004
P-значение теста на равенство нулю коэффициентов при фиктивных переменных времени	—	0,001	—	0,008

Здесь и во всех последующих таблицах в скобках под оценками коэффициентов указаны робастные стандартные ошибки.

(а) Проанализируйте результаты соответствующих статистических тестов и выберите наилучшую модель из предложенного списка. Обоснуйте свой выбор.

(б) Для выбранной модели проверьте статистическую значимость коэффициента при переменной D и, если он оказался значимым, дайте его содержательную интерпретацию.

Задание 2. Рассмотрим пример авторегрессионной модели распределенных лагов: x_t — расходы фирмы на рекламу, y_t — объем продаж фирмы,

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \delta_0 x_t + \delta_1 x_{t-1} + \delta_2 x_{t-2} + \delta_3 x_{t-3} + u_t$$

В результате оценивания модели на основе данных по 100 наблюдениям исследователь получил следующее уравнение:

$$\hat{y}_t = \underset{(0,5)}{1,3} + \underset{(0,3)}{0,7} y_{t-1} + \underset{(0,1)}{0,3} x_t + \underset{(0,2)}{0,4} x_{t-1} + \underset{(0,1)}{0,3} x_{t-2} + \underset{(0,1)}{0,2} x_{t-3}$$

Пусть в текущем периоде t фирма увеличивает расходы на рекламу на единицу.

(а) На сколько единиц в результате этого события вырастет объем продаж фирмы по итогам текущего периода? Является ли выявленный эффект статистически значимым?

(б) На сколько единиц в результате этого события вырастет объем продаж фирмы по итогам двух периодов (текущего и следующего)?

(в) Чему равен долгосрочный динамический эффект увеличения расходов на рекламу (долгосрочный динамический мультипликатор)?

Образец эконометрического кейса

В файле *discrimination* содержатся следующие данные о 500 работниках некоторой отрасли: *id* — номер работника, *female* — бинарная переменная, равная единице для женщин и нулю для мужчин, *exp* — опыт работника (лет), *educ* — образование работника (число лет обучения), заработная плата в долларах в день. Данные по каждому работнику доступны за два года (номер года отражает переменная *year*).

Вам необходимо ответить на вопрос: присутствует ли в рассматриваемой отрасли дискриминация по гендерному признаку? Иными словами, верно ли, что мужчины и женщины с одинаковыми характеристиками получают разную заработную плату?

Самостоятельно выберите подходящую эмпирическую стратегию и осуществите необходимый эконометрический анализ. Опишите процесс своего поиска в виде краткого отчета со всеми необходимыми таблицами, графиками, результатами оценки различных спецификаций вашей модели, нужными тестами и содержательной интерпретацией.

8. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Знание основных современных эмпирических методов прогнозирования и выявления причинно-следственных связей	Контрольная работа, экзамен
Умение осуществлять самостоятельные эконометрические исследования	Практическая работа, эконометрический кейс
Умение анализировать аналитические отчеты и другие источники, в которых приводятся результаты Умение провести эмпирическое исследование и представить его результаты	Эконометрический кейс

9. БАЛЛЬНАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ

Максимальные значения баллов, которые студент может получить за выполнение формы проверки знаний (текущая и промежуточная аттестация):

Формы текущей и промежуточной аттестации (оценочные средства)	Баллы
Две практические работы	40
Контрольная работа	40
Эконометрический кейс	40
Экзамен	80

Оценка по курсу выставляется, исходя из следующих критериев:

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
<i>Отлично</i>	≥ 170	200
<i>Хорошо</i>	≥ 130	< 170
<i>Удовлетворительно</i>	≥ 80	< 130
<i>Неудовлетворительно</i>		< 80

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для организации занятий по дисциплине необходимы следующие технические средства обучения: мультимедийный класс с проектором для лекций; компьютерный класс с доской и маркерами для семинаров; on.econ для размещения материалов по курсу.

Автор(ы) программы: _____

(подпись, расшифровка подписи)