

Программа учебной дисциплины «Эконометрика»

Утверждена
Академическим советом ООП
Протокол № от «24» июня 2019 г.

Автор	Демидова О.А.
Число кредитов	10
Контактная работа (час.)	144
Самостоятельная работа (час.)	236
Курс	3
Формат изучения дисциплины	Без использования онлайн-курса

I. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ

Цель освоения дисциплины Эконометрика – дать студентам научное представление о методах и моделях, позволяющих получать количественные выражения закономерностям экономической теории на базе экономической статистики с использованием статистического инструментария.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные этапы проведения эконометрического исследования;
- основные типы эконометрических данных;
- основные эконометрические модели для перекрестных данных;
- особенности анализа временных рядов;

уметь:

- формулировать задачу в пригодном для эконометрического исследования виде;
- находить данные, необходимые для проведения эконометрического исследования;
- проверять статистические гипотезы;
- строить точечные и интервальные прогнозы;

владеть:

- навыками работы в основных статистических пакетах;
- навыками оценки регрессионных моделей;
- навыками диагностики моделей;
- навыками интерпретации основных результатов оценки моделей.

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.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Предмет эконометрики. Методология эконометрического исследования

Предмет эконометрики. Методология эконометрического исследования. Математическая и эконометрическая модель. Три типа экономических данных: временные ряды, перекрестные (cross-section) данные, панельные данные.

Тема 2. Повторение теории вероятностей и математической статистики

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.

Нормальное распределение и связанные с ним Хи-квадрат распределение, распределения Стьюдента и Снедекора-Фишера. Их основные свойства.

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, доверительный интервал. Проверка статистических гипотез.

Тема 3. Линейная регрессионная модель для случая одной объясняющей переменной

Линейная регрессионная модель для случая одной объясняющей переменной. Теоретическая и выборочная регрессии. Экономическая интерпретация случайной составляющей. Линейность регрессии по переменным и параметрам. Задача оценивания параметров. Метод наименьших квадратов (МНК). Система нормальных уравнений и ее решение. Свойства оценок параметров, полученных по МНК. Геометрическая интерпретация метода наименьших квадратов.

Тема 4. Дисперсионный анализ

Разложение суммы квадратов отклонений наблюдаемых значений зависимой переменной от ее выборочного среднего. Дисперсионный анализ. Геометрическая интерпретация (теорема Пифагора). 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.

Тема 5. Классическая линейная регрессия для случая одной объясняющей переменной

Классическая линейная регрессия для случая одной объясняющей переменной. Статистические характеристики (математическое ожидание, дисперсия и ковариация) оценок параметров. Теорема Гаусса-Маркова для парной регрессии (с доказательством).

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.

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

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. Ковариационная матрица оценок коэффициентов регрессии. Несмещенная оценка дисперсии случайного члена (без доказательства). Оценка ковариационной матрицы оценок коэффициентов регрессии. Теорема Гаусса-Маркова для множественной линейной регрессии. Показатели качества подгонки множественной регрессии.

Тема 7. Проверка гипотезы об адекватности регрессии. Проверка гипотезы о линейных ограничениях на коэффициенты регрессии

Случай нормальной случайной составляющей. Проверка значимости коэффициентов и адекватности регрессии для множественной линейной регрессионной модели. Коэффициент множественной детерминации и коэффициент множественной детерминации, скорректированный на число степеней свободы.

Проверка адекватности регрессии. Формулировка и проверка общей линейной гипотезы о коэффициентах множественной регрессии.

Тема 8. Фиктивные переменные. Тест Чоу

Использование качественных объясняющих переменных. Фиктивные (dummy) переменные в множественной линейной регрессии. Влияние выбора базовой категории на интерпретацию коэффициентов регрессии. Фиктивные переменные для дифференциации коэффициентов наклона. Сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных и теста Чоу (Chow). Эквивалентность этих подходов. Анализ сезонности с помощью фиктивных переменных. Выявление выбросов.

Тема 9. Функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели. Выбор между моделями

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. Тесты Бокса-Кокса, Бера и МакАлера, МакКиннона, Уайта и Дэвидсона.

Тема 10. Типы ошибок спецификации модели

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 упущенных переменных.

Тема 11. Мультиколлинеарность данных и способы борьбы с ней

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. Полиномиальная регрессия. Методы борьбы с мультиколлинеарностью. Переспецификация модели (функциональные преобразования переменных). Исключение объясняющей переменной, линейно связанной с остальными. Понятие о методе главных компонент. Понятие о методе LASSO.

Тема 12. Прогнозирование по регрессионной модели

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

Тема 13. Гетероскедастичность

Нарушение гипотезы о гомоскедастичности. Экономические причины гетероскедастичности. Последствия гетероскедастичности для оценок коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов и проверки статистических гипотез. Поведение графика остатков регрессии, как признак гетероскедастичности. Тесты Голдфелда-Квандта (Goldfeld-Quandt), Глейзера (Glejser Бройша-Пагана (Breusch-Pagan). Методы борьбы с гетероскедастичностью. Робастные стандартные ошибки в форме Уайта (White). Взвешенный метод наименьших квадратов. Обобщенный метод наименьших квадратов.

Тема 14. Метод максимального правдоподобия. Тесты Вальда, отношения правдоподобия, множителей Лагранжа

Метод максимального правдоподобия. Свойства оценок метода максимального правдоподобия. Соотношение между оценками коэффициентов линейной регрессии, полученными методом максимального правдоподобия и методом наименьших квадратов в случае нормально распределенной случайной составляющей. Свойства оценки дисперсии случайной составляющей, полученной методом максимального правдоподобия. Проверка гипотез с помощью теста Вальда, теста отношения правдоподобия, теста множителей Лагранжа.

Тема 15. Бинарные объясняемые переменные. Логит и пробит модели

Бинарные объясняемые переменные. Модель линейной вероятности. Логит и Пробит модели, их оценивание. Интерпретация результатов оценивания моделей с бинарными зависимыми переменными.

Тема 16. Стохастические регрессоры. Эндогенность. Инструментальные переменные

Линейная регрессия в случае стохастических регрессоров. Обобщение теоремы Гаусса-Маркова на случай стохастических регрессоров (без доказательства). Несостоятельность оценок МНК при нарушении условия предопределенности. Проблема эндогенности.

Метод инструментальных переменных (instrumental variables, IV). Обобщенный метод моментов.

Тема 17. Системы одновременных уравнений

Системы одновременных уравнений. Структурная и приведенная форма уравнений. Проблема идентифицируемости. Оценивание систем одновременных уравнений. Условие порядка и условие ранга. Косвенный метод наименьших квадратов. Двухшаговый метод наименьших квадратов.

Тема 18. Автокорреляция

Понятие об автокорреляции случайной составляющей. Последствия неучета автокорреляции для свойств оценок коэффициентов регрессии, полученных методом наименьших квадратов. Графическое диагностирование автокорреляции. Статистика Дарбина-Уотсона (Durbin-Watson) и условия ее применимости для диагностирования автокорреляции. Тест Бройша-Годфри (Breusch-Godfrey test) для обнаружения автокорреляции произвольного порядка. Робастные стандартные ошибки в форме Ньюи-Веста (Newey-West).

Тема 19. Стационарные и нестационарные временные ряды

Стационарные и нестационарные временные ряды. Модель случайного блуждания. Кажущиеся тренды и регрессии в случае нестационарных переменных. Тест Дикки-Фуллера.

Тема 20. Модели Бокса-Дженкинса (ARIMA)

Модели Бокса-Дженкинса (ARIMA). Выбор модели.

Тема 21. Регрессионные динамические модели. Модели с распределенными лагами

Модели с распределенными лагами. Регрессионные динамические модели. Модель Койка. Модель адаптивных ожиданий. Модель частичной корректировки.

Тема 22. Модели панельных данных

Модели панельных данных. Модели сквозной регрессии. Модели с фиксированными эффектами. Модели со случайными эффектами. Тесты Бройша-Пагана и Хаусмана для выбора между моделями.

III. ОЦЕНИВАНИЕ

Текущая оценка за 1 семестр = 0.5 Домашняя работа 1 + 0.5 Домашняя работа 2

Накопленная оценка за 1 семестр = 0.3 * Контрольная 1 модуль + 0.7 * Текущая оценка за 1 семестр

Оценка за 1 семестр = 0.3 * Промежуточный экзамен + 0.7 * Накопленная оценка за 1 семестр

Текущая оценка за 2 семестр = 0.5 Домашняя работа 3 + 0.5 Домашняя работа 4

Накопленная оценка за курс = 0.2 * Оценка за 1 семестр + 0.2 * Контрольная 3 модуль + 0.6 * Текущая оценка за 2 семестр

Оценка за курс = 0.5 * Финальный экзамен + 0.5 * Накопленная оценка за курс

IV. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Задания всех форм текущего контроля можно посмотреть здесь:

https://www.hse.ru/staff/demidova_olga#other

V. РЕСУРСЫ

V.1 Основная литература

1. Вербик М. Путеводитель по современной эконометрике. М., «Научная книга», 2008.
2. Демидова О.А., Малахов Д.И. Учебник и практикум для прикладного бакалавриата. М., «Юрайт», 2017.
3. Доугерти К. Введение в эконометрику. М., ИНФРА-М, 2000.
4. Борзых Д.А., Демешев Б.Б., Эконометрика в задачах и упражнениях, Издание 2, URSS, 2017.

V.2 Дополнительная литература

1. Я. Магнус, П. Катъшев, А. Пересецкий. Эконометрика. Начальный курс. М.: Дело, (2007 и ранние издания).
2. Шведов А. С. Теория вероятностей и математическая статистика. М. Издательство Высшей школы экономики, 1995.
3. Шведов А. С. Теория вероятностей и математическая статистика – 2 (промежуточный уровень). М. Издательство Высшей школы экономики, 2007.

V.3 Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows 7 Professional RUS Microsoft Windows 10 Microsoft Windows 8.1 Professional RUS	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
3.	Статистический пакет STATA	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
4.	Статистический пакет R	<i>Из внутренней сети университета (свободно распространяемое ПО)</i>

V.4 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 Юрайт	URL: https://biblio-online.ru/
<i>Интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)</i>		
1.	Открытое образование	URL: https://openedu.ru/
2.	Курсера	URL: https://www.coursera.org/

V.5 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 компьютерных и самостоятельных занятий по дисциплине, с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде НИУ ВШЭ.