

ПРОГРАММА ПО ЭКОНОМЕТРИКЕ В 2020/21

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1. Тема 1. Предмет эконометрики. Методология эконометрического исследования**
Предмет эконометрики. Методология эконометрического исследования. Математическая и эконо-нометрическая модель. Три типа экономических данных: временные ряды, перекрестные (cross-section) данные, панельные данные.
- 2. 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.
- 3. 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.
- 4. 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.
- 5. 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.
- 6. 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. 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.

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

8. Тема 8. Фиктивные переменные. Тест Чоу

Использование качественных объясняющих переменных. Фиктивные (dummy) переменные в множественной линейной регрессии. Сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных и теста Чоу (Chow). Эквивалентность этих подходов. Анализ сезонности с помощью фиктивных переменных.

9. Тема 9. Нетипичные наблюдения (выбросы)

Выявление нетипичных наблюдений (выбросов). Оценка модели при наличии нетипичных наблюдений..

10. Тема 10. 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.

11. Тема 11. 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 пропущенных переменных.

12. Тема 12. Мультиколлинеарность данных

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. Метод главных компонент. Ridge (гребневые) и LASSO оценки коэффициентов регрессии.

13. Тема 13. Прогнозирование по регрессионной модели

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

14. Тема 14. 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. Обобщенный метод наименьших квадратов. Робастные стандартные ошибки оценок коэффициентов регрессии в форме Уайта (White).

15. Тема 15. 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.

16. Тема 16. 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. Показатели качества оценки моделей бинарного выбора.

17. Тема 17. Стохастические регрессоры. Эндогенность. Инструментальные переменные

Линейная регрессия в случае стохастических регрессоров. Обобщение теоремы Гаусса-Маркова на случай стохастических регрессоров. Проблема эндогенности, несостоятельность оценок МНК. Метод инструментальных переменных. Двухшаговый МНК. Проверка необходимости использования инструментов. Тесты Хаусмана и Ву-Хаусмана. Обобщенный метод моментов. Проверка валидности и релевантности инструментов. Тест на сверхидентифицирующие ограничения.

18. Тема 18. 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.

19. Тема 19. Модели временных рядов

Способы декомпозиции ряда на составляющие: тренд, сезонность, ошибка. Декомпозиция ряда с помощью модели ETS (error, trend, seasonal). Прогнозирование с помощью ETS моделей.

- 20. Тема 20. Стационарные и нестационарные временные ряды**
Стационарные и нестационарные временные ряды. Модель случайного блуждания. Кажущиеся тренды и регрессии в случае нестационарных переменных. Тест Дикки-Фуллера. Тест KPSS.
- 21. Тема 21. Подход Бокса-Дженкинса (ARIMA) к моделированию временных рядов**
Модели AR(p), MA(q), ARMA(p,q), ARIMA(p,d,q). Выбор оптимальных параметров модели, оценивание модели. Проверка автокорреляции случайной составляющей. Робастные стандартные ошибки в форме Ньюи-Веста (Newey-West).
- 22. Тема 22. Регрессионные динамические модели. Модели с распределенными лагами**
Модели с распределенными лагами. Регрессионные динамические модели. Модель Койка. Модель Ш.Алмон. Модель адаптивных ожиданий. Модель частичной корректировки. Модель коррекции ошибками.
- 23. Тема 23. 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.
- 24. Тема 24. Знакомство с моделями множественного выбора (дополнительная тема)**
Порядковые модели (ordered models). Мультиномиальные модели.
- 25. Тема 25. Знакомство с моделями с ограниченными значениями зависимой переменной (дополнительная тема)**
Модель Тобина. Модель Хекмана.
- 26. Тема 26. Непараметрические методы оценивания (дополнительная тема)**
Ядерные оценки функции плотности. Локально-постоянная регрессия Надарая-Ватсона. Локально-полиномиальная ядерная регрессия.
- 27. Тема 27. Модель UCM (дополнительная тема)**
Описание модели, декомпозиция ряда на тренд, сезонность, ошибку. Прогнозирование с помощью модели.
- 28. Тема 28. Фильтр Калмана (дополнительная тема)**
Модели пространства состояний. Два шага фильтра Калмана, применение фильтра Калмана для подсчета функции правдоподобия.

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

– Домашняя работа 1

Примеры заданий

- Задания всех форм текущего контроля можно посмотреть здесь: https://www.hse.ru/staff/demidova_olga#other

– Домашняя работа 2

Примеры заданий

- Задания всех форм текущего контроля можно посмотреть здесь:

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

-
-

– Контрольная 1 модуль

Примеры заданий

- [Файл](#)

– Контрольная 3 модуль

Примеры заданий

- [Файл](#)

– Оценка за 1 семестр

Критерии оценивания

$0.3 \cdot \text{домашнее задание} + 0.2 \cdot \text{работа на семинарах в 1 семестре} + 0.2 \cdot \text{контрольная работа} + 0.3 \cdot \text{экзамен}$

Критерии оценивания после пересдач:

После первой пересдачи оценка выставляется по формуле:

$0.3 \cdot \text{домашнее задание} + 0.2 \cdot \text{работа на семинарах в 1 семестре} + 0.2 \cdot \text{контрольная работа} + 0.3 \cdot \text{1-ая пересдача экзамена}$

После второй пересдачи (комиссии) оценка выставляется по формуле:

$0.2 \cdot \text{домашнее задание} + 0.15 \cdot \text{работа на семинарах в 1 семестре} + 0.15 \cdot \text{контрольная работа} + 0.5 \cdot \text{2-ая пересдача экзамена}$

– Промежуточный экзамен

Критерии оценивания

Итоговая оценка за промежуточный экзамен равна сумме баллов за тест и задачи, разделенной на три и округленной по традиционным правилам (3.5 округляется до 4, а 3.4 до 3).

Примеры заданий

- [Файл](#)

Особенности организации пересдачи экзамена

Первая и вторая пересдача экзамена аналогична процедуре сдачи экзамена,

– Финальный экзамен

Критерии оценивания

Итоговая оценка равна сумме баллов за тест и задачи, разделенной на три и округленной по традиционным

правилам (3.5 округляется до 4, а 3.4 до 3).

Особенности организации пересдачи экзамена

Первая и вторая пересдача экзамена аналогична процедуре сдачи экзамена,

Оценка за 2 семестр

Критерии оценивания

$0.3 \cdot \text{домашнее задание 2} + 0.1 \cdot \text{контрольная работа 3} + 0.05 \cdot \text{оценка за 1 семестр} + 0.15 \cdot \text{работа на семинарах во 2 семестре} + 0.4 \cdot \text{финальный экзамен}$

Особенности организации пересдачи

Критерии оценивания после пересдач:

После первой пересдачи оценка выставляется по формуле:

$0.3 \cdot \text{домашнее задание 2} + 0.1 \cdot \text{контрольная работа 3} + 0.05 \cdot \text{оценка за 1 семестр} + 0.15 \cdot \text{работа на семинарах во 2 семестре} + 0.4 \cdot \text{1-ая пересдача экзамена}$

После второй пересдачи (комиссии) оценка выставляется по формуле:

$0.25 \cdot \text{домашнее задание 2} + 0.1 \cdot \text{контрольная работа 3} + 0.05 \cdot \text{оценка за 1 семестр} + 0.1 \cdot \text{работа на семинарах во 2 семестре} + 0.5 \cdot \text{2-ая пересдача экзамена}$