**Правительство Российской Федерации**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования   
"Национальный исследовательский университет   
"Высшая школа экономики"**

Факультет Экономики

**Программа дисциплины**

**Эконометрика**

Для направления 38.01.03 – Экономика

подготовки бакалавра

Автор: Канторович Г.Г., к. ф.-м. н., (gkantorovich@hse.ru)

*Рекомендована секцией УМС Одобрена на заседании кафедры*

«Математические и статистические математической экономики и методы в экономике» эконометрики

Председатель Зав. кафедрой

. Канторович Г.Г.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 г. «\_15\_»\_октября\_\_\_\_\_\_\_\_\_2014 г.

Утверждена УС факультета

экономики

Ученый секретарь

« \_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2010 г.

Москва, 2014

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения кафедры-разработчика программы.*

***Введение***

Курс "Эконометрика" рассчитан на студентов третьего курса факультета экономики (1-4 модули).

Материал учебной дисциплины предназначен для использования в курсах, связанных с количественным анализом реальных экономических явлений, таких как, например, прикладная микро- и макроэкономика, маркетинг и других. Может быть использован в спецкурсах по теории случайных процессов, математическим моделям в экономике, оптимальному управлению, статистическому прогнозированию, применению методов теории вероятностей в финансовой математике, принятию решений в условиях неопределенности.

Требования к студентам: курс "Эконометрика" рассчитан на студентов, прослушавших курсы математического анализа, линейной алгебры, методов оптимальных решений, экономической статистики, теории вероятностей и математической статистики.

Аннотация: учебный процесс состоит из посещения студентами лекций (66 часов) и семинарских занятий (66 часов), решения основных типов задач, включаемых в домашние работы, выполняемые на компьютерах, защиты выполненных домашних заданий.

Предусмотрена сдача трёх домашних заданий в течение 1 и 2 модулей и написания двух эссе в течение 3 и 4 модулей (в том числе экзаменационное исследование). Основная форма контроля - экзамены в конце 2 и 4 модулей. На экзамен студент должен представить самостоятельно выполненное эконометрическое исследование, проведенное на базе предварительно выданных преподавателем данных. Итоговая форма оценки выставляется по 10 бальной системе.

Необходимым условием отличной оценки на экзамене является сдача всех домашних заданий и написания эссе в течение учебного года, полное владение теоретическим материалом, отлично выполненное экзаменационное исследование. Необходимым условием хорошей оценки на экзамене является твердое знание основ курса, сдача всех домашних заданий в течение учебного года, хорошо выполненное экзаменационное исследование.

*Системные и профессиональные компетенции*

*В результате освоения дисциплины студент:*

1. СК1, СК- Б 1. Способен учиться, приобретать новые знания, умения, в том числе в области, отличной от профессиональной;

2. СК2, К-Б2. Способен применять профессиональные знания и умения на практике;

3. СК6,СК-Б6. Способен работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач (в том числе на основе системного подхода;

4. СК7,СК-Б7. Способен вести исследовательскую деятельность, включая анализ проблем, постановку целей и задач, выделение объекта и предмета исследования, выбор способа и методов исследования, а также оценку его качества;

5. ПК1, СЛК-Б3 Владеет культурой критического мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;

6. ПК9, ИК-Б1.1\_Б4.1ПД1(Э) Способен собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;

7. ПК15, ИК-Б1.1\_4.1\_4.3АД\_НИД(Э). Способен осуществлять сбор, анализ и обработку статистических данных, информации, научно-аналитических материалов, необходимых для решения поставленных экономических задач;

8. ПК16. Способен выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;

9. ПК17. Способен на основе описания экономических процессов и явлений строить теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;

10. ПК21, ИК-4.1\_4.2\_4.3\_4.4\_4.6АД\_НИД(Э). Способен использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии;

11. ПК22, ИК-Б1.1\_3.1\_3.2АД\_НИД(Э).. Способен к презентации результатов аналитической и исследовательской.

***Тематический план учебной дисциплины***

.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Тема | Аудиторные часы | | | Самостоятельная работа | Всего часов |
| № |  | Лекций | Семинаров | всего |  |  |
| 1 | Предмет эконометрики. Методология эконометрического исследования (1 модуль). | 2 |  | 2 | 6 | 8 |
| 2 | Основные понятия теории вероятностей (1 модуль). |  | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 3 | Нормальное распределение и связанные с ним Хи-квадрат распределение, t-распределение и F-распределение (1 модуль). |  | 2 | 2 | 8 | 10 |
| 4 | Выборка и статистическое оценивание (1 модуль). |  | 2 | 2 | 6 | 8 |
| 5 | Проверка статистических гипотез (1 модуль). |  | 2 | 2 | 6 | 8 |
| 6 | Линейная регрессионная модель для случая одной объясняющей переменной (2 модуль). | 2 | 2 | 4 | 10 | 16 |
| 7 | Метод наименьших квадратов (МНК) (2 модуль). | 4 | 4 | 8 | 8 | 16 |
| 8 | Дисперсионный анализ (1 модуль). | 2 | 2 | 4 | 8 | 16 |
| 9 | Теорема Гаусса-Маркова (1 модуль). | 4 | 2 | 6 | 8 | 16 |
| 10 | Предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и его следствия (1 модуль). | 4 | 2 | 6 | 6 | 16 |
| 11 | Множественная линейная регрессия (2 модуль). | 4 | 2 | 6 | 8 | 16 |
| 12 | Функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели (2 модуль). | 2 | 2 | 4 | 8 | 16 |
| 13 | Фиктивные (dummy) переменные (2 модуль). | 2 | 2 | 4 | 6 | 10 |
| 14 | Метод максимального правдоподобия. (2 модуль). | 2 | 2 | 4 | 6 | 10 |
| 15 | Метод инструментальных переменных (2 модуль). | 4 | 4 | 8 | 6 | 16 |
| 16 | Мультиколлинеарность (3 модуль). | 4 | 4 | 8 | 6 | 16 |
| 17 | Гетероскедастичность (3 модуль). | 6 | 6 | 12 | 8 | 16 |
| 18 | Автокорреляция случайной составляющей (3 модуль) | 6 | 6 | 12 | 8 | 16 |
| 19 | Выбор "наилучшей" модели. Ошибка спецификации модели (3 модуль). | 4 | 4 | 8 | 8 | 16 |
| 20 | Авторегрессионная модель и модель с распределенными лагами (4 модуль) | 6 | 6 | 12 | 8 | 16 |
| 21 | Стационарные и нестационарные временные ряды. Понятие о коинтеграции временных рядов. (4 модуль). | 4 | 4 | 8 | 8 | 16 |
| 22 | Бинарные объясняемые переменные. Логит и Пробит модели. | 4 | 4 | 8 | 6 | 16 |
|  | Всего | *66* | *66* | *132* | *174* | *306* |

***Базовые учебники***

1. Вербик Марно. Путеводитель по современной эконометрике. М., «Научная книга», 2008.

http://books.google.ru/books?id=B-6hxCay0PkC&printsec=frontcover&dq=марно+вербик&hl=ru&sa=X&ei=mvDoUtbmLtP74QT124HgBg&redir\_esc=y#v=onepage&q=%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%BE%20%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B1%D0%B8%D0%BA&f=false

2. D. Gujarati. Essentials of econometrics. McGraw-Hill 1992

3. D. Gujarati. Basic econometrics. McGraw-Hill 1995

4. К. Доугерти. Введение в эконометрику. М., ИНФРА-М, 2000

5. Я. Магнус, П. Катышев, А. Пересецкий. Эконометрика. Начальный курс (7-е издание). М.: Дело, 2005.

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

***Формы контроля:***

***Итоговая оценка по учебной дисциплине складывается из следующих элементов:***

*Три домашних работы*

*Два эссе*

*Промежуточный письменный экзамен*

*Финальный письменный экзамен*

***Расчет результирующей оценки за экзамены.***

Результирующая оценка, полученная за промежуточный экзамен в конце второго модуля (РОП), определяется накопленной оценкой за выполненные до этого экзамена домашние задания и контрольные работы (НО).

НО = НБ + НК/10 – 4 (деление целочисленное, с усечением), но не больше 10.

НБ - накопленные баллы за сданные задания (максимально – 12);  
НК - накопленный балл за контрольные работы (3 работы по 4 вопроса каждая, максимально – 36, после деления - 3);  
система оценивания как описано выше.

НО > 7 выставляется автомат РОЗ = НО, остальные сдают письменный экзамен  
РОЗ = 0.2·ОЗ + 0.8·НО с округлением до целого  
РОЗ - результирующая оценка промежуточного экзамена  
ОЗ - оценка, полученная на письменном экзамене

Каждый вопрос письменного экзамена оценивается в три балла (как экзамен) или максимально 15 баллов  
ОЗ = сумма / 1.5 с округлением до целого

Результирующая оценка, полученная за финальный экзамен в конце четвертого модуля (РО), определяется

РО = 0.5 \* ТОЭ + 0.5 \* ЭО

ТОЭ – текущая оценка

ЭО – оценка, полученная на экзамене.

Форматы промежуточного и финального экзаменов объявляются не позже, чем за месяц до начала соответствующей экзаменационной сессии.

В текущую оценку экзамена (ТОЭ) входят:  
а) результирующая оценка, полученная за промежуточный экзамен (РОЗ);  
б) оценка за предэкзаменационную работу (ПЭО);  
в) накопленная оценка за выполненные домашние задания и контрольные работы (НО).

ТОЭ = 0.2 \* РОЗ + 0.4 \* ПЭО + 0.4 \* НО

Накопленная оценка за выполненные (после промежуточного экзамена) домашние задания и контрольные работы определяется следующим образам:

НО = ( НБ + НК / 10) \* 0.5 (деление на 10 целочисленное, с усечением, после умножения оценка округляется до ближайшего целого)  
НБ - накопленные баллы за сданные задания (представлена правильно выполненная работа – 1; сдана теоретическая часть – 2; тоже, но в установленный срок – 3), максимально за пять заданий возможны 15 баллов.

НК - накопленный балл за контрольные работы (5 работ по 4 вопроса каждая, оцениваемых аналогично экзамену по трехбалльной системе, максимально – 60 баллов)

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

***Содержание программы***

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

II. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события и случайные величины. Функции распределения и плотности распределения. Основные свойства функций распределения. Совместное распределение нескольких случайных величин. Условное распределение и его свойства. Функция плотности распределения независимых в совокупности случайных величин.

III. Характеристики распределений случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции). Свойства математического ожидания и дисперсии. Условное математическое ожидание.

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

V. Генеральная совокупность и выборка. Выборочное распределение и выборочные характеристики (среднее, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции). Корреляционная связь.

VI. Статистическое оценивание. Точечные оценки. Линейность, несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Свойства выборочных характеристик, как точечных оценок. Интервальные оценки, доверительный интервал. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии, оцениваемых по случайной выборке из нормального распределения.

VII. Статистические выводы и проверка статистических гипотез. Прямая и альтернативная гипотезы. Критическое множество и решающее правило. Ошибки 1-го и 2-го рода. Мощность статистического критерия. Уровень значимости и проверка гипотезы. Двух- и односторонние критерии. Проверка статистических гипотез при помощи таблиц распределений (классический подход) и рассчитываемых компьютером точных значений уровня значимости (p-value).

VIII. Линейная регрессионная модель для случая одной объясняющей переменной. Теоретическая и выборочная регрессии. Экономическая интерпретация случайной составляющей. Линейность регрессии по переменным и параметрам.

IX. Задача оценивания параметров. Метод наименьших квадратов (МНК), как математический прием, минимизирующий сумму квадратов отклонений в направлении оси у. Система нормальных уравнений и ее решение. Свойства оценок параметров, полученных по МНК: равенство нулю суммы остатков, прохождение найденной линии через точку с координатами X,Y, ортогональность остатков значениям независимой переменной и оцененным значениям зависимой переменой. Геометрическая интерпретация метода наименьших квадратов.

X. 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. Связь между коэффициентом детерминации и коэффициентом корреляции. Выражение коэффициента наклона уравнения регрессии через коэффициент корреляции и ковариацию зависимой и независимой переменных.

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

XII. Предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и его следствия. Доверительные интервалы оценок параметров и проверка гипотез о их значимости (t-тест). Проверка адекватности регрессии (F-тест). Прогнозирование по регрессионной модели и его точность. Доверительный интервал для прогнозных значений. Зависимость точности от горизонта прогноза.

XIII. Методология эконометрического исследования на примере линейной регрессии для случая одной объясняющей переменной. Особенности представления результатов регрессионного анализа в одном из основных программных пакетов (например, в Excel). Таблица ANOVA. Применение p-value для проверки значимости коэффициентов регрессии и F-significance - для проверки адекватности регрессии.

XIV. Особенности регрессии, проходящей через начало координат (без свободного члена). Выражения для вычисления коэффициента наклона и его дисперсии при отсутствии свободного члена. Неприменимость коэффициента детерминации для оценки качества подгонки регрессии. Влияние изменения масштаба измерения переменных на оценки коэффициентов регрессии и их дисперсий. Регрессия в центрированных и нормированных переменных.

XV. Множественная линейная регрессия в скалярной и векторной формах. Метод наименьших квадратов и его геометрическая интерпретация в многомерном случае. Система нормальных уравнений. Матричное выражение для вектора оценок коэффициентов регрессии (без вывода). Ковариационная матрица оценок коэффициентов регрессии. Несмещенная оценка дисперсии случайного члена (без доказательства). Оценка ковариационной матрицы оценок коэффициентов регрессии.

XVI. Теорема Гаусса-Маркова для множественной линейной регрессии (без доказательства эффективности оценок). 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. Связь между коэффициентом множественной детерминации и F-отношением.

XVII. Построение множественной линейной регрессии с ограничениями на параметры (рассмотрение конкретных примеров без вывода общей формулы). Формулировка общей линейной гипотезы (наличия нескольких линейных соотношений между параметрами теоретической регрессии). Проверка общей линейной гипотезы, как проверка статистической значимости увеличения остаточной суммы квадратов в результате введения ограничений (без доказательства). F-статистика для ее проверки.

XVIII. Функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели. Линейная в логарифмах регрессия, как модель с постоянной эластичностью. Оценка производственной функции Кобба-Дугласа. Модель с постоянными темпами роста (полу-логарифмическая модель). Функциональные преобразования при построении кривых Филлипса и Энгеля. Полиномиальная регрессия. Выбор между линейной и линейной в логарифмах моделью, непригодность для этого коэффициента множественной детерминации. Тест Бокса-Кокса (Box-Cox test). Преобразование Зарембки (Zarembka scaling).

XIX. 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 Чау (Chow). Эквивалентность этих подходов. Анализ сезонности с помощью фиктивных переменных.

XX. 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.

XXI. Линейная регрессия в случае стохастических регрессоров. Ошибки в измерении переменных. Теория перманентного дохода Фридмена. Обобщение теоремы Гаусса-Маркова на случай стохастических регрессоров (без доказательства). Несостоятельность оценок МНК при нарушении условия предопределенности. Метод инструментальных переменных (instrumental variables, IV). Двухшаговый метод наименьших квадратов и его тождественность с методом инструментальных переменных.

XXII. 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 (bad conditioned index - BCI), как показатель степени мультиколлинеарности. Методы борьбы с мультиколлинеарностью. Переспецификация модели (функциональные преобразования переменных). Исключение объясняющей переменной, линейно связанной с остальными. Подход Тэйла (Theil H.) к устранению мультиколлинеарности в панельных данных. Понятие о методе главных компонент, как средстве борьбы с мультиколлинеарностью данных.

XXIII. 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 Парка (Park), Глейзера (Glejser), Голдфелда-Квандта (Goldfeld-Quandt), Бройша-Пагана (Breusch-Pagan). Применение коэффициента ранговой корреляции по Спирмену для диагностирования гетероскедастичности.

XXIV. Взвешенный метод наименьших квадратов при известных дисперсиях случайных составляющих в различных наблюдениях. Взвешенный метод наименьших квадратов, как частный случай обобщенного метода наименьших квадратов (без доказательства). Оценивание коэффициентов множественной линейной регрессии в условиях гетероскедастичности при неизвестных дисперсиях случайных составляющих (feasable generalized least squares). Оценка неизвестных дисперсий по результатам тестов Парка и Глейзера. Оценка неизвестных дисперсий методом максимального правдоподобия.

XXV. Понятие об автокорреляции случайной составляющей. Экономические причины автокорреляции. Инерция экономических показателей. Предварительная обработка первичных данных. "Паутинообразный" эффект. Кажущаяся автокорреляция при невключении в модель существенной переменной. Авторегрессионная схема 1-го порядка (марковская схема). Последствия неучета автокорреляции для свойств оценок коэффициентов регрессии, полученных методом наименьших квадратов. Графическое диагностирование автокорреляции. Статистика Дарбина-Уотсона (Durbin-Watson). Условия применимости статистики Дарбина-Уотсона для диагностирования автокорреляции (наличие в модели свободного члена, отсутствие лаговых переменных, первый порядок авторегрессионной схемы).

XXVI. Обобщенный метод наименьших квадратов для оценки коэффициентов регрессии при наличии автокорреляции и известном значении параметра р.

Преобразование исходных переменных, позволяющее применить метод наименьших квадратов. Поправка Прейса-Винстена (Prais-Winsten) для первого наблюдения. Совместное оценивание коэффициентов регрессии и параметра р при наличии автокорреляции. Оценка параметра автокорреляции по значению статистики Дарбина-Уотсона и коэффициенту авторегрессии остатков. Метод поиска на сетке Хилдрет-Лю (Hildreth-Lu grid search procedure). Итеративная процедура Кокрена-Оркутта (Cochrane-Orcutt). Двух-шаговая процедура Кокрена-Оркутта. Двух шаговая процедура Дарбина. Использование статистики Томаса-Уоллиса (Thomas-Wallis) для обнаружения автокорреляции четвертого порядка (сезонной) в квартальных данных. Тест множителей Лагранжа (Lgarange multiplyer test, LM-test, Breusch-Godfrey test) для обнаружения автокорреляции произвольного порядка.

XXVII. Проблема выбора "наилучшей" модели. Свойства, которыми должна обладать "хорошая" модель. 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 (значимость уменьшения остаточной суммы квадратов). Статистика Дарбина-Уотсона для проверки гипотезы о существовании упущенных переменных. RESET тест Рамсея (Ramsey's RESET test) для проверки гипотезы о существовании упущенных переменных.

XXVIII. Регрессионные динамические модели. Лаговые переменные и экономические зависимости между разновременными значениями переменных. Модель с распределенными лагами. Подход Тинбергена и Альта (Tinbergen and Alt) к оценке моделей с распределенными лагами. Преобразование Койка (Koyck). Авторегрессионные модели, как эквивалентное представление моделей с распределенными лагами. Проверка гипотезы об отсутствии автокорреляции в авторегрессионных моделях с помощью h-статистики Дарбина.

XXIX. Ожидания (expectations) экономических агентов, как причина лаговых переменных в моделях. Модели наивных (naive) ожиданий. Модель адаптивных (adaptive) ожиданий и преобразование Койка. Оценка коэффициентов авторегрессионных моделей. Оценивание моделей с распределенными лагами методом поиска на сетке (метод Клейна). Модель гиперинфляции Кейгана (Cagan). Модель частичной подстройки (partial adjustment). Модель корректировки ошибками (error correction model, ECM).

XXX. Стационарные и нестационарные временные ряды. Модель случайного блуждания. Кажущиеся тренды и регрессии в случае нестационарных переменных. Результаты Нельсона-Плоссера по анализу стационарности исторических рядов макроэкономической динамики. Понятие о тесте Дикки-Фуллера.

XXXI. Понятие о коинтеграции временных рядов. Двухшаговая процедура Грэйнджера-Энгла по проверке коинтеграции двух временных рядов. Модель коррекции ошибками для нестационарных коинтегрированных переменных.

XXXII. Бинарные объясняемые переменные. Модель линейной вероятности. Логит и Пробит модели. Оценивание Логит-модели и Пробит-модели. Интерпретация коэффициентов моделей с бинарными объясняемыми переменными. Оценивание логит и пробит моделей в пакетах Eviews и Stata.

***Основная литература***

1. Вербик Марно. Путеводитель по современной эконометрике. М., «Научная книга», 2008.

2. К. Доугерти. Введение в эконометрику. М., ИНФРА-М, 2000

3. D. Gujarati. Essentials of econometrics. McGraw-Hill 1992

4. D. Gujarati. Basic econometrics. McGraw-Hill 1995

5. Я. Магнус, П. Катышев, А. Пересецкий. Эконометрика. Начальный курс (7-е издание). М.: Дело, 2005.

***Дополнительная литература***

6. Берндт Э. Практика эконометрики. Классика и современность. М.: Юнити, 2005.

7. G. S. Maddala. Introduction to econometrics. 3-d Edition. John Wiley & Sons. 2001.

8. Д.Джонстон. Эконометрические методы. М., Статистика, 1980

9. Шведов А. С. Теория вероятностей и математическая статистика. М. Издательство Высшей школы экономики, 1995.

10. Шведов А. С. Теория вероятностей и математическая статистика – 2 (промежуточный уровень). М. Издательство Высшей школы экономики, 2007.

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

***Тематика заданий по различным формам текущего контроля:***

***Примерный вариант домашнего задания***

. Для совместного распределения вероятности доходности акций по трем отраслям

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Доходность X(%) | | |  |  |  |  |
| Отрасли | 1% | 2% | 3% | 4% | 5% | 6% | 7% | 8% | 9% | 10% |
| А | 0.068 | 0.005 | 0.060 | 0.062 | 0.016 | 0.060 | 0.047 | 0.042 | 0.033 | 0.055 |
| B | 0.006 | 0.000 | 0.051 | 0.019 | 0.023 | 0.047 | 0.015 | 0.014 | 0.050 | 0.056 |
| C | 0.028 | 0.034 | 0.023 | 0.016 | 0.053 | 0.012 | 0.045 | 0.020 | 0.039 | 0.001 |

вычислить ожидаемые доходности и дисперсии доходности для отраслей A, B+C и трех отраслей вместе.

2. Нормально распределенная случайная величина {X} принимает следующие значения:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 7.11 | 2.78 | 5.76 | 3.71 | 11.05 | 11.96 | 7.28 | 7.27 | 6.28 |
| 0.82 | 2.19 | 3.97 | 6.82 | 7.43 | 7.78 | 6.31 | 5.35 | 11.78 |
| 4.25 | 7.24 | 4.65 | 2.17 | 5.86 | 6.38 | 4.16 |  |  |

а) проверить гипотезу о значении математического ожидания H0: μx=7.5 при альтернативной гипотезе H1: μx≠7.5 (уровень значимости α=5%) и при альтернативной гипотезе H1: μx>7.5 (уровень значимости α=10%);

б) вычислить интервалы возможных значений σ2 для оценки дисперсии S2 с доверительными вероятностями 1-α=0.98 и 1-α=0.8;

в) по двум оценкам дисперсий, одной - полученной в п.2б, а другой - S221=9.224 определить верхнее и нижнее P-значение (точный значимый уровень) статистики, проверяющей гипотезу о равенстве дисперсий, предполагая независимость этих оценок.

***Вопросы для оценки качества освоения дисциплины***

***Примерный вариант зачетной работы***

Зачетная работа по эконометрике

3 курс, Модуль 2

Ф.И.О. Группа

Для линейной регрессии Yi=+Xi+i написать выражения для:  
оценок коэффициентов  
оценки дисперсии ошибок

Сформулировать теорему Гаусса-Маркова.

При вычислении регрессии на Excel были получены следующие результаты:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Регрессионная статистика | |  |  |  |  |
| Множественный R | 0.915377 |  |  |  |  |
| R-квадрат | 0.837915 |  |  |  |  |
| Нормированный R-квадрат | 0.81476 |  |  |  |  |
| Стандартная ошибка | 6.956614 |  |  |  |  |
| Наблюдения | 25 |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисперсионный анализ |  |  |  |  |  |
|  | df | SS | MS | F | Значимость F |
| Регрессия | 3 | 5253.798 | 1751.266 | 36.18731 | 1.76E-08 |
| Остаток | 21 | 1016.284 | 48.39447 |  |  |
| Итого | 24 | 6270.082 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Коэффициенты | Стандартная ошибка | t-статистика | P-Значение |  |
| Y-пересечение | 23.91744 | 7.181353 | 3.330493 | 0.003175 |  |
| X1 | 2.137686 | 3.352659 | 0.637609 | 0.530619 |  |
| X2 | -0.06742 | 0.073135 | -0.92185 | 0.367075 |  |
| X3 | 0.892212 | 0.089374 | 9.982921 | 2.00E-09 |  |

Записать получившееся уравнение регрессии:  
Как проверить гипотезу о том, что +3=2 (при условии, что оценки коэффициентов  и 3 независимы)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | D1 | D2 |
| Фирма 1 | 0 | 0 |
| Фирма 2 | 1 | 0 |
| Фирма 3 | 1 | 1 |

Как для модели спроса трех фирм Yi=+1Xi+2D1i+3D2i+i, где фиктивные переменные вводятся следующим образом,

проверить, что

спрос фирмы1 и фирмы2 совпадает

спросы всех трех фирм совпадают

***Примерный вариант экзаменационной работы***

Экзамен по эконометрике.

*Билет № 1*

**Ф.И.О.**

(Впишите свою фамилию, имя и отчество)

1. Классическая линейная регрессия для случая одной объясняющей переменной. Статистические характеристики (математическое ожидание, дисперсия и ковариация) оценок параметров.

2. Взвешенный метод наименьших квадратов при известных дисперсиях случайных составляющих в различных наблюдениях.

3. Мультиколлинеарность данных. Идеальная и практическая мультиколлинеарность (квазимультиколлинеарность). Использование вспомогательных регрессий при наличия мультиколлинеарности.

4. Метод максимального правдоподобия. Свойства оценок метода максимального правдоподобия.

5. Ниже приводятся результаты регрессии Y=+1\*X1+2\*X2+3\*X3+, полученной с помощью Excel.

Объясните, какие проблемы имеются у модели регрессии и как их исправить.

6. Проверьте, если это возможно, гипотезу об отсутствии автокорреляции в приведенных ниже уравнениях, а если невозможно – объясните, почему. (в скобках приведены значения стандартных отклонений, n – число измерений, DW – значение статистики Дарбина-Уотсона):

 (n = 40, DW = 0.83).

Автор программы: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ Канторович Г.Г./