



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«ЭКОНОМЕТРИКА»

основной профессиональной образовательной программы специалитета
по специальности

38.05.01 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Специализация программы:

**«ЭКОНОМИКО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»**

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Отраслевой экономики и управления
Кафедра экономической теории и инструментальных методов

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ОПК-1: Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.</p>	<p>ОПК-1.1: Разрабатывает решения профессиональных задач с помощью статистико-математического инструментария, а также экономико-математических моделей и интерпретирует полученные результаты.</p>	<p>Эконометрика</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - роль, место и значение эконометрики в экономической науке; - основные предпосылки, необходимые для правильного применения классических регрессионных моделей; - методики построения эконометрических моделей на основе пространственных данных и временных рядов; - возможности использования эконометрических моделей для описания, анализа и прогнозирования реальных экономических процессов; - технологию принятия решений о спецификации и идентификации моделей; - виды нелинейных моделей, используемых в эконометрике, и принципы их преобразования к линейному виду; - информационные системы поддержки эконометрических исследований и расчётов; - основы анализа системы эконометрических уравнений; - основы анализа и прогнозирования временных рядов; - возможности практического применения эконометрических моделей в решении задач прикладной экономики. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять понятийно-категориальный аппарат; - обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; - реализовывать методики

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>построения эконометрических моделей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - давать качественную оценку синтезированным эконометрическим моделям; - проверять уравнения регрессии на отсутствие гетероскедастичности, автокорреляции случайных отклонений и мультиколлинеарности регрессоров; - применять методы линеаризации для оценки параметров нелинейных моделей; - выявлять идентифицируемые и неидентифицируемые уравнения в модели; - использовать пакет прикладных программ Excel для проведения эконометрических исследований и решения практических задач; - анализировать и интерпретировать результаты эконометрических исследований для принятия управленческих решений по проблемам экономики. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами построения и последующего анализа эконометрических моделей; - навыками применения компьютерной техники для решения эконометрических задач; - способами линеаризации нелинейных моделей; - навыками включения в эконометрические модели качественных факторов; <p>приемами построения моделей в виде систем уравнений.</p>

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- типовые задачи по отдельным темам лабораторных занятий.

Возможны и другие формы текущего контроля знаний, которые определяются преподавателем по согласованию с заведующим кафедрой.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена соответственно относятся:

- варианты контрольной работы для заочной формы;
- промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена проходит по экзаменационным вопросам.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения тем дисциплины студентами очной и заочной форм обучения – знания основных теоретических положений и методов расчета по темам дисциплины (Приложение № 1). Тестирование обучающихся по очной форме обучения проводится на лабораторных занятиях после рассмотрения на лекциях соответствующих тем. Для заочной формы обучения тестирование студенты проходят самостоятельно в режиме on-line тестирования.

Тестовые задания по темам предусматривают выбор правильного ответа (нескольких ответов) на поставленный вопрос из нескольких предлагаемых вариантов ответа. Оценка по результатам тестирования зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины и соответствует следующему диапазону (%):

- от 0 до 50 – неудовлетворительно;
- от 51 до 65 - удовлетворительно;
- от 66 до 90 – хорошо;
- от 91 до 100 – отлично

3.2 В приложении № 2 приведены типовые задания для проведения лабораторных занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знание использованных им средств и методических приемов, получает оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно». Неудовлетворительная оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не выполнил и не «защитил» предусмотренные в рабочей программе задания для практических занятий.

3.3 Текущая аттестация по дисциплине осуществляется по результатам контрольного тестирования по всем темам дисциплины и по результатам проверки индивидуальных заданий по решению задач. Студенты, получившие положительную оценку при контрольном тестировании и получившие зачет по решению задач по темам дисциплины, допускаются к сдаче промежуточной аттестации по дисциплине.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты, получившие положительную оценку по результатам выполнения лабораторных работ.

4.2 В приложении № 3 приведены вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамена) по дисциплине «Эконометрика», а в приложении № 4 типовые экзаменационные задания.

4.3 Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационный вопрос и при выполнении им экзаменационного задания).

Шкала оценивания основана на пятибалльной системе. Оценка «отлично» выставляется при правильном выполнении не менее 100% заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при правильном выполнении не менее 80% заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при правильном выполнении менее 60% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы пре	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5. СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Эконометрика» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы специалитета 38.05.01 «Экономическая безопасность» специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры экономической теории и инструментальных методов (протокол № 8 от 1.04.2022г.).

Заведующий кафедрой

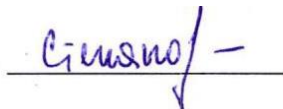
Л. И. Сергеев



Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Экономической безопасности (протокол № № 9 от 26.04.2022 г.).

Заведующая кафедрой

Т.Е. Степанова



ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКОНОМЕТРИКА»

Вариант 1

1. Гетероскедастичность – это в эконометрике термин, обозначающий:
 1. Неоднородность наблюдений, которая выражается в непостоянной (неодинаковой) дисперсии случайной ошибки эконометрической (регрессионной) модели
 2. Однородную вариантность значений наблюдений, которая выражена в относительной стабильности, гомогенности дисперсии случайной ошибки эконометрической (регрессионной) модели
 3. Меру разброса значений случайной величины относительно ее математического ожидания
2. Мультиколлинеарность – это в эконометрике термин, обозначающий:
 1. Метод, позволяющий оценить параметры модели, опираясь на случайные выборки
 2. Статистическую зависимость между последовательными элементами одного ряда, которые взяты со сдвигом
 3. Наличие линейной зависимости между факторами (объясняющими переменными) регрессионной модели
3. Эконометрика – это наука, которая изучает:
 1. Структуру, порядок и отношения, сложившиеся на основе операций подсчета, измерения и описания формы объектов
 2. Возможности применения методов математики для решения экономических задач
 3. Количественные и качественные экономические взаимосвязи, и взаимозависимости, опираясь на методы и модели математики и статистики
4. Модели временных рядов в эконометрике – это модели:
 1. Которые используются для того, чтобы определить, как себя будет вести тот или иной фактор в течение определенного промежутка времени
 2. Которые позволяют максимально точно рассчитать период времени, требующийся для того, чтобы значение фактора изменилось на значимую величину
 3. Для построения которых используются данные, характеризующие один объект за несколько последовательных периодов
5. Метод наименьших квадратов в эконометрике – это метод, который:
 1. используется для расчета наименьших отклонений случайных величин, влияющих на конечный результат
 2. позволяет решать задачи, опираясь на минимизацию суммы квадратов отклонений некоторых функций от искомым переменных
 3. позволяет оценить значение неизвестного параметра, минимизируя значение функции правдоподобия
6. Модели в эконометрике – это:
 1. Средство прогнозирования значений определенных переменных
 2. Экономические и статистические зависимости, выраженные математическим языком
 3. Данные одного типа, сгруппированные определенным образом

7. Типы данных в эконометрике бывают:

1. Постоянные, переменные
2. Определенные, неопределенные, качественные, количественные
3. Пространственные, временные, панельные

8. Зависимая переменная в эконометрике – это:

1. Параметр, состоящий из случайной и неслучайной величин
2. Некоторая переменная регрессионной модели, которая является функцией регрессии с точностью до случайного возмущения
3. Переменная, которая получается путем перевода качественных характеристик в количественные, т.е. путем присвоения цифровой метки

9. Цель эконометрики – это:

1. Поиск, трактовка (с использованием математического инструментария) и систематизация факторов, которые влияют на поведение экономического объекта
2. Выявление качественных и количественных связей между характеристиками экономических объектов с целью построить экономическую модель их развития
3. Разработка инструментов для прогнозирования поведения экономического объекта в различных ситуациях и на их базе решение практических задач по управлению объектом, выбору поведения в сложившихся экономических условиях и т.д.

10. Выборочная дисперсия представляет собой...

1. Несмещенную оценку генеральной дисперсии
2. Смещенную оценку генеральной дисперсии
3. Смещенную оценку моды

11. Прием для идентификации эконометрической модели является.

1. Проверка адекватности, статистический анализ
2. Оценка параметров, статистический анализ
3. Расчет математических ожиданий, проверка адекватности

12. Типы переменных в эконометрике бывают:

1. Предопределенные, экзогенные, эндогенные
2. Пространственные, временные, панельные
3. Экзогенные, эндогенные

13. Показатель, измеряющий тесноту статистической связи между переменной и объясняющими переменными – это ...

1. Коэффициент детерминации
2. Коэффициент рекурсии
3. Коэффициент корреляции

14. Критические значения статистики Дарбина-Уотсона зависят от следующих факторов:

1. Количество наблюдений в выборке и число объясняющих переменных
2. Число объясняющих переменных и конкретные значения переменных
3. Количество наблюдений в выборке и конкретные значения переменных

15. Априорный этап построения эконометрической модели представляет собой:

1. Предмодельный анализ экономической сущности изучаемого явления, формирование и формализация априорной информации
2. Сбор и регистрация информации об участвующих в модели факторах и показателях
3. Независимое оценивание значений участвующих в модели факторах и показателях

Вариант 2.

1. Статистической зависимостью называется ...

1. точная формула, связывающая переменные
2. связь переменных без учета воздействия случайных факторов
3. связь переменных, на которую накладывается воздействие случайных факторов
4. любая связь переменных

2. Универсальным способом задания случайной величины X является задание ее ...
распределения.

1. функции
2. ряда
3. плотности
4. полигона

3. Дискретной называется случайная величина, ...

1. множество значений которой заполняет числовой промежуток
2. которая задается плотностью распределения
3. которая задается полигоном распределения
4. которая принимает отдельные, изолированные друг от друга значения

4. Выборочная средняя является ...

1. несмещенной оценкой генеральной дисперсии
2. несмещенной оценкой генеральной средней
3. смещенной оценкой генеральной средней
4. смещенной оценкой генеральной дисперсии

5. Выборочная дисперсия является ...

1. смещенной оценкой генеральной дисперсии
2. несмещенной оценкой генеральной дисперсии
3. несмещенной оценкой генеральной средней
4. смещенной оценкой генеральной средней

6. В модели парной линейной регрессии величина U является ...

1. неслучайной
2. постоянной
3. случайной
4. положительной

7. В модели парной линейной регрессии величина x является ...

1. случайной
2. неслучайной
3. положительной
4. постоянной

8. Предположение о нормальности распределения случайного члена необходимо для ...

1. расчета коэффициента детерминации
2. проверки значимости коэффициента детерминации
3. проверки значимости параметров регрессии и для их интервального оценивания
4. расчета параметров регрессии

9. Эконометрика – наука, изучающая ...

1. проверки гипотез о свойствах экономических показателей

2. эмпирический вывод экономических законов
 3. построение экономических моделей
 4. закономерности и взаимозависимости в экономике методами математической статистики
10. $M(X)$ и $D(X)$ – это ...
1. линейные функции
 2. числовые характеристики генеральной совокупности (числа)
 3. функции
 4. нелинейные функции
11. Для разных выборок, взятых из одной и той же генеральной совокупности, выборочные средние ...
1. и дисперсии будут одинаковы
 2. будут одинаковы, а дисперсии будут различны
 3. будут различны, а дисперсии будут одинаковы
 4. и дисперсии будут различны
12. Стандартными уровнями значимости являются ...% и ...% уровни
1. 4 / 3
 2. 5 / 1
 3. 3 / 2
 4. 10 / 0,1
13. Если наблюдаемое значение критерия больше критического значения, то гипотеза ...
1. H_1 отвергается
 2. H_1 принимается
 3. H_0 отвергается
 4. H_0 принимается
14. Величина $\text{var}(y)$ – это дисперсия значений ... переменной
1. наблюдаемых зависимой
 2. наблюдаемых независимой
 3. расчетных зависимой
 4. расчетных независимой
15. Коэффициентом детерминации R^2 характеризуют долю вариации переменной ... с помощью уравнения регрессии
1. зависимой, объясненную
 2. зависимой, необъясненную
 3. независимой, объясненную
 4. независимой, необъясненную

Вариант 3.

1. Пространственные данные – это данные, полученные от ... моменту (ам) времени
1. одного объекта, относящиеся к разным
 2. разных однотипных объектов, относящихся к разным
 3. разных однотипных объектов, относящихся к одному и тому же
 4. одного объекта, относящиеся к одному

2. При идентификации модели производится ... модели

1. проверка адекватности
2. оценка параметров
3. статистический анализ и оценка параметров
4. статистический анализ

3. Геометрически, математическое ожидание случайной величины – это ... распределения

1. центр
2. мера рассеяния относительно центра
3. мера отклонения симметричного от нормального
4. мера отклонения от симметричного

4. Если случайные величины X , Y независимы, то ...

1. $M(X+Y) = M(X) + M(Y)$
2. $D(X+Y) = D(X) + D(Y)$
3. $D(X+Y) ? D(x) + D(Y)$
4. $M(X+Y) ? M(x) + M(Y)$

5. Если случайные величины независимы, то теоретическая ковариация ...

1. положительная
2. отрицательная
3. равна нулю
4. не равна нулю

6. Некоррелированность случайных величин означает ...

1. отсутствие линейной связи между ними
2. отсутствие любой связи между ними
3. их независимость
4. отсутствие нелинейной связи между ними

7. Коэффициенты регрессии (a , b) в выборочном уравнении регрессии определяются методом (ами) ...

1. наименьших квадратов
2. взвешенных наименьших квадратов
3. моментов
4. градиентными

8. Коэффициент регрессии b показывает ...

1. на сколько единиц в среднем изменяется переменная y при увеличении независимой переменной x на единицу
2. прогнозируемое значение зависимой переменной при $x = 0$
3. прогнозируемое значение зависимой переменной при $x > 0$
4. прогнозируемое значение зависимой переменной при $x < 0$

9. Временные ряды – это данные, характеризующие ... момент (ы) времени

1. один и тот же объект в различные
2. разные объекты в один и тот же
3. один и тот же объект в один и тот же
4. разные объекты в различные

10. Выборочная совокупность – это ...

1. любое множество наблюдений

2. значения случайной величины, удовлетворяющие условиям наблюдения
3. множество наблюдений, составляющих часть генеральной совокупности
4. значения случайной величины, принятые в процессе наблюдения

11. Оценка называется состоятельной, если ...

1. имеет минимальную дисперсию по сравнению с выборочными оценками
2. дает точное значение для малой выборки
3. её математическое ожидание равно оцениваемому параметру
4. дает точное значение для большой выборки

12. Статистическим критерием называют случайную величину, которая служит для проверки гипотезы ...

1. о зависимости случайных величин, вычисленных по данным выборки
2. конкурирующей
3. о независимости случайных величин
4. нулевой

13. Выборочная ковариация является мерой ... двух переменных

1. взаимосвязи
2. нелинейной связи
3. рассеяния
4. линейной связи

14. Коэффициент регрессии a показывает ...

1. как меняется переменная y при увеличении переменной x на 1%
2. прогнозируемое значение зависимой переменной при $x = 0$
3. прогнозируемое значение зависимой переменной при $x > 0$
4. прогнозируемое значение зависимой переменной при $x < 0$

15. Допустимый предел значений средней ошибки аппроксимации ...%

1. не более 8-10
2. более 10-20
3. не более 10-20
4. более 8-10

Лабораторная работа «Статистические оценки и проверка гипотез»

Задание 1. Предполагается, что месячный доход граждан страны имеет нормальное распределение с математическим ожиданием $m = 1000$ у.е. и дисперсией $\sigma^2 = 40\,000$ (у.е.)². По выборке из 500 человек определили выборочный средний доход $X_{\text{ср}} = 900$ у.е.

Необходимо:

1. Построить 90 и 95%-е доверительные интервалы для среднедушевого дохода в стране.
2. Определить, следует ли на основании построенных доверительных интервалов отклонить предположение об ежемесячном доходе в 1000 у.е.?
3. Проверить то же предположение на основании общей схемы проверки гипотез? Какую альтернативную гипотезу вы выбрали и почему?

Задание 2. Расход (X) бензина автомобилями некоторой фирмы имеет нормальный закон распределения с $m_x = 7,5$ л и $\sigma_x = 0,5$ л. Выпустив новую модификацию автомобиля, фирма утверждает, что у нее средний расход m_y топлива снижен до 7 л при том же значении σ . Выборки из 15 автомобилей каждой модели дали следующие средние расходы: $X_{\text{ср}} = 7,45$; $Y_{\text{ср}} = 7,15$.

Можно ли по этим данным доверять рекламе фирмы?

Вопросы для устного опроса

1. Что является результатом точечного оценивания числовой характеристики случайной величины по результатам испытаний?
2. Какие требования предъявляются к оценкам параметров?
3. Что определяются при интервальном оценивании параметра?
4. Как называется несмещенная оценка с минимальной дисперсией и почему?
5. Что означает требование состоятельности оценки?
6. Поясните сущность понятий доверительного интервала и доверительной вероятности.
7. Поясните этапы проверки статистических гипотез классическим методом.
8. Что такое гипотеза и какие гипотезы вы знаете? В чем их отличие друг от друга?
9. Какие требования предъявляются к показателю согласованности?
10. Поясните сущность ошибок первого и второго рода.

Лабораторная работа «Оценка параметров парной линейной регрессии методом наименьших квадратов».

Задание 1. В следующей выборке представлены данные по цене P некоторого блага и количеству (Q) данного блага, приобретаемому домохозяйством ежемесячно в течение года.

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P	10	20	15	25	30	35	40	35	25	40	45	40
Q	110	75	100	80	60	55	40	80	60	30	40	30

- а) Постройте корреляционное поле и по его виду определите формулу зависимости между P и Q .
- б) Оцените по МНК параметры уравнения линейной регрессии.
- в) Оцените выборочный коэффициент корреляции r_{pq} .
- г) Проинтерпретируйте результаты.

Задание 2. По 10 парам наблюдений получены следующие результаты:

$$\sum x_i = 100; \sum y_i = 200; \sum x_i y_i = 21000;$$

$$\sum x_i^2 = 12000; \sum y_i^2 = 45000;$$

По МНК оцените коэффициенты уравнений регрессии Y на X и X на Y . Оцените коэффициент корреляции r_{xy} .

Вопросы для устного опроса

1. В чем идея метода наименьших квадратов?
2. Что служит критерием при построении линейной модели методом наименьших квадратов?
3. Сформулируйте теорему Гаусса — Маркова.
4. Что обеспечивает выполнение предпосылок теоремы Гаусса — Маркова?
5. Объясните смысл каждой предпосылки теоремы Гаусса — Маркова.
6. Какое выражение используется для вычисления оценки дисперсии случайного возмущения?
7. Дайте определение гомоскедастичности случайных возмущений.
8. Дайте определение автокорреляции случайных возмущений.

Лабораторная работа «Нелинейные модели и способы их оценивания».

Задание 1. Анализируется прибыль предприятия Y (млн у.е.) в зависимости от расходов на рекламу X (млн у.е.). По наблюдениям за 9 лет получены следующие данные:

X	0,8	1,0	1,8	2,5	4,0	5,7	7,5	8,3	8,8
Y	5	7	13	15	20	25	22	20	17

а) Постройте корреляционное поле и выдвиньте предположение о формуле зависимости между рассматриваемыми показателями.

б) Оцените по МНК коэффициенты линейной регрессии

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon.$$

в) Оцените качество построенной регрессии.

г) Оцените по МНК коэффициенты квадратичной регрессии

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \varepsilon.$$

д) Оцените качество построенной регрессии. Какую из моделей вы предпочтете?

Задание 2. Анализируются данные по объему экспорта (EX) за 17 лет. Подбирается модель, наилучшим образом соответствующая приведенным ниже статистическим данным:

Год	95	96	97	98	99	00	01	02	03
EX	54,1	35,4	56,6	46,6	46,7	52,1	56,6	44,8	68,3
Год	04	05	06	07	08	09	10	11	
EX	36,3	75,0	57,2	69,0	55,5	73,3	64,1	60,0	

а) Постройте корреляционное поле.

б) Постройте линейное уравнение регрессии

$$EX = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon.$$

в) Постройте квадратичное уравнение

$$EX = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \varepsilon.$$

г) Постройте кубическое уравнение регрессии

$$EX = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 t^3 + \varepsilon.$$

д) Сравните качество построенных уравнений. Какую бы из моделей вы выбрали?

е) Начертите на корреляционном поле найденные кривые.

Вопросы для устного опроса

1. Назовите виды спецификаций эконометрических моделей, линейных по параметрам.
2. Какой способ линеаризации наиболее удобен для моделей линейных по параметрам?
3. Какие виды нелинейных моделей поддаются линеаризации?
4. Какой экономический смысл имеют параметры в нелинейных моделях степенного типа?
5. Какой экономический смысл имеют параметры в нелинейных моделях показательного типа?
6. Каков алгоритм оценки ошибок параметров нелинейных моделей?
7. С помощью, какой замены переменных можно линеаризовать модель

$$Y_t = \frac{1}{a_0 + a_1 x_t + u_t}$$

Лабораторная работа «Гетероскедастичность. Методы устранения гетероскедастичности».

Задание 1. Известны данные (в у.е.) по доходам (X) и расходам (Y) на непродовольственные товары для 30 домохозяйств.

X	26,2	33,1	42,5	47,0	48,5	49,0	49,1	50,9	52,4	53,2
Y	10,0	11,2	15,0	20,5	21,2	19,5	23,0	19,0	19,5	18,0
X	54,0	54,8	59,0	61,3	62,5	63,1	64,0	66,2	70,0	71,5
Y	24,5	21,5	35,4	25,0	17,3	21,6	15,3	32,6	34,0	23,8
X	73,2	75,4	76,0	80,6	81,2	83,3	92,0	95,5	103,2	110,4
Y	22,5	27,4	40,0	23,5	20,0	40,1	15,5	39,0	47,4	21,3

а) Определите по МНК оценки парного уравнения регрессии $y_i = b_0 + b_1 x_i + e_i$

б) Оцените качество построенного уравнения.

в) Проведите графический анализ остатков.

г) Примените для указанных статистических данных ВНК, предполагая, что $\sigma^2(e_i) = \sigma^2 x_i^2$.

д) Примените к полученным в пункте а) результатам тест ранговой корреляции Спирмена.

е) Определите, существенно ли повлияла гетероскедастичность на качество оценок в уравнении, построенном по МНК.

Задание 2. Пусть для регрессии

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + e,$$

оцениваемой по ежегодным данным (1990-2017), получены следующие результаты:

- сумма квадратов отклонений для данных 1990-1999 гг. равна $S_1 = \sum e_i^2 = 15$,
- сумма для данных 2000-2017 гг равна $S_3 = \sum e_i^2 = 50$.

С помощью теста Голдфелда — Кванда проверьте предположение о том, что дисперсия отклонений непостоянна.

Вопросы для устного опроса

1. Каково содержание понятия «гомоскедастичность случайных возмущений»?
2. Какие последствия вызывает гетероскедастичность случайных возмущений?
3. Какие особенности экономического объекта являются причиной возникновения гетероскедастичности?
4. Какие основные тесты для проверки модели на гомоскедастичность случайных возмущений вы знаете?
5. Какие предположения лежат в основе тестов на гомоскедастичность?
6. В чем идея проверки модели на гомоскедастичность?
7. В чем состоит процедура тестирования модели на гомоскедастичность с помощью критерия Голдфельда — Квандта?
8. Что такое коэффициент ранговой корреляции?
9. Каков алгоритм применения теста ранговой корреляции Спирмена для анализа модели на гомоскедастичность?

ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКОНОМЕТРИКА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Задачи для контрольной работы

ВАРИАНТ N 1

Задание 1

Имеются отчётные данные данным по предприятиям. Провести регрессионный анализ зависимости индекса снижения себестоимости продукции (y) от трудоёмкости (x_1) и удельного веса покупных изделий (x_2).

Таблица – Отчётные данные по экономическим показателям деятельности предприятий

№ п/п	y	x_1	x_2	№ п/п	y	x_1	x_2
1	204	0,23	0,40	8	56	0,26	0,44
2	209	0,24	0,26	9	52	0,49	0,17
3	222	0,19	0,40	10	46	0,36	0,39
4	236	0,17	0,50	11	53	0,37	0,33
5	62	0,23	0,40	12	31	0,43	0,25
6	53	0,43	0,19	13	146	0,35	0,32
7	172	0,31	0,25	14	18	0,38	0,02

Требуется:

1. Оценить качество полученной эконометрической модели, используя коэффициент корреляции, индекс детерминации, среднюю ошибку аппроксимации, остаточную дисперсию.
Сделать выводы на основе рассчитанных оценочных показателей.
2. Оценить качество модели с использованием F -критерия Фишера.

Задание 2

Данные о прибыли предприятия y (млн. руб.) и расходах на рекламу x за 9 кварталов представлены в таблице.

y	5	7	12	16	23	21	19	18	16
x	0,8	1,1	1,8	2,5	4,1	5,5	7,3	8,1	8,9

Требуется:

1. Построить корреляционное поле и выдвинуть гипотезу о форме зависимости между рассматриваемыми показателями;
2. Оценить по методу наименьших квадратов (МНК) коэффициенты линейного уравнения регрессии общего вида $\hat{y} = \beta_0 + \beta_1x$ и сделать вывод о качестве построенного уравнения;
3. Оценить по МНК коэффициенты параболического уравнения регрессии общего вида $\hat{y} = \beta_0 + \beta_1x + \beta_2x^2$ и сделать вывод о его качестве;
4. Обосновать выбор лучшей модели.

ВАРИАНТ N 2

Задание 1

Результаты исследования динамики веса семги, выращиваемой в садках, приведены в таблице:

Возраст (недели) (x)	1	2	3	4	5	6	7
Средний привес, граммов (y)	120	250	390	520	640	770	920

Предполагая, что генеральное уравнение регрессии - линейное со свободным членом:

- определить параметры уравнения регрессии и остаточную дисперсию дисперсии S^2 ;
- проверить при уровне значимости $\alpha = 0,05$ значимость уравнения регрессии (т. е. гипотезу $H_0: \beta_1 = 0$);
- с надежностью $\gamma = 0,8$ определить интервальную оценку параметров β_0 и β_1 .
- определить доверительный интервал прогнозируемого привеса предсказания на восьмую неделю (в точке $x = 8$).

Сделайте выводы.

Задание 2

Исследуется зависимость спроса и предложения некоторого товара от его цены, дохода и процентной ставки, которая представлена следующей структурной формой модели (в виде системы одновременных или (совместных) уравнений):

$$\begin{cases} Q_t^s = a_1 + a_2 p_t + a_3 R_t + \varepsilon_1, \\ Q_t^d = b_1 + b_2 p_t + b_3 Y_t + b_4 Y_{t-1} + \varepsilon_2, \\ Q_t^s = Q_t^d = Q_t, \end{cases}$$

где Q_t^s - предложение в момент времени t ;

Q_t^d - спрос в момент времени t ;

p_t - цена товара в момент времени t ;

R_t - процентная ставка в момент времени t ;

Y_t - доход в момент времени в момент времени t ;

Y_{t-1} - доход предшествующего периода.

В этой модели цена и величина спроса-предложения определяются одновременно, в связи, с чем эти переменные должны считаться эндогенными.

Информация за восемь лет о приростах всех показателей представлена в таблице:

Номер года	Q_t	R_t	Y_t	Y_{t-1}	p_t
1	40	3,0	15	13	6
2	45	3,0	15	15	6
3	40	2,0	18	15	5
4	50	3,5	20	18	8
5	35	2,5	18	20	5
6	45	4,0	22	18	9
7	50	3,5	21	22	10
8	45	3,5	22	21	9
Σ	350	25,0	151	142	58

Для данной структурной модели была получена система приведенных уравнений:

$$\begin{cases} Q_t = 24,4730 + 5,2374 \cdot R_t + 0,1652 \cdot Y_t + 0,0116 \cdot Y_{t-1}, \\ P_t = -4,4268 + 1,9746 \cdot R_t + 0,1915 \cdot Y_t + 0,1065 \cdot Y_{t-1}. \end{cases}$$

Требуется:

1. Провести идентификацию модели.
 2. Рассчитать параметры первого уравнения структурной модели.
- Сделать выводы.

ВАРИАНТ N 3

Задание 1

По 10-ти рыбоконсервным комбинатам рыбной отрасли имеется следующая информация, характеризующая зависимость объема выпуска консервов y (млн. руб.) от количества отработанных за год человеко-часов x_1 (тыс. чел-ч.) и среднегодовой стоимости производственного оборудования x_2 (млн. руб.):

Уравнение регрессии	$y = 35 + 0,06x_1 + 2,5x_2$
Множественный коэффициент корреляции	0,9
Сумма квадратов отклонений расчетных значений результата от фактических	3000

Требуется:

1. Определить коэффициент детерминации в этой модели.
2. Составить таблицу результатов дисперсионного анализа.
3. Проанализировать полученные результаты регрессионного анализа.

Задание 2

Модель спроса и предложения на деньги описывается следующей структурной формой модели:

$$\begin{cases} R_t = a_1 + b_{11}M_t + b_{12}Y_t + \varepsilon_1 \\ Y_t = a_2 + b_{12}R_t + \varepsilon_2 \end{cases}$$

где R - процентные ставки в период t ;

Y - ВВП в период t ;

M - денежная масса в период t .

Требуется:

1. Применив необходимое и достаточное условие идентификации, определить, идентифицировано ли каждое уравнение модели.
2. Определить метод оценки параметров модели.
3. Записать приведенную форму модели и пояснить для чего её можно использовать.

ВАРИАНТ N 4

Задание 1

Администрация коммерческого банка изучает динамику депозитов физических лиц за ряд лет (млрд. руб.) на основании данных, представленных ниже:

									Сумма
Время, лет:	1	2	3	4	5	6	7		28
Депозиты, x :	2	6	7	3	10	12	13		53

Известно также, что: $\sum x^2 = 511$.

Требуется:

1. Построить уравнение линейного тренда и дать интерпретацию его параметров.
2. Определить коэффициент детерминации для линейного тренда.

3. Руководство банка предполагает, что среднегодовой абсолютный прирост депозитов физических лиц составляет не менее 2,5 млрд. руб. Определить, подтверждается ли это предположение результатами, которые вы получили?

Задание 2

Имеются данные об уровне дивидендов, выплачиваемых по обыкновенным акциям (в процентах), и среднегодовой стоимости основных фондов компании (x , млн. руб.) в сопоставимых ценах за последние девять лет:

Показатель	Годы								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Среднегодовая стоимость основных фондов	69	70	72	74	75	78	78	80	81
Дивиденды по обыкновенным акциям	4,6	4,0	3,3	2,7	2,4	2,1	1,9	1,7	1,8

Требуется:

1. Определить параметры уравнения регрессии по первым разностям и дать их интерпретацию. В качестве зависимой переменной используйте показатель дивидендов по обыкновенным акциям.
2. Объяснить, в чем состоит причина построения уравнения регрессии по первым разностям, а не по исходным уровням рядов?
3. Сделать выводы (указать правильный ответ со ссылкой на источник).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКОНОМЕТРИКА»

1. Основные цели и задачи эконометрики как научной дисциплины.
2. Этапы построения эконометрической модели и их содержание.
3. Классификация переменных в моделях. Параметры модели.
4. Оценка параметров парной линейной регрессии. Метод наименьших квадратов.
5. Предпосылки метода наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова.
6. Оценка статистической значимости уравнения парной регрессии.
7. Оценка статистической значимости параметров парной регрессии.
8. Точечная и интервальная оценка прогноза по линейному уравнению регрессии.
9. Построение линейной регрессии с помощью инструментов Анализ данных, Регрессия.
10. Нелинейная регрессия. Модели нелинейные по переменным.
11. Нелинейная регрессия. Модели нелинейные по параметрам.
12. Фиктивные переменные в регрессионных моделях.
13. Фиктивные переменные. Тест Чоу. Условия и технология применения.
14. Модель множественной регрессии. Предпосылки МНК,
15. Оценка параметров множественной линейной регрессии. Матричный метод.
16. Оценка параметров множественной линейной регрессии. Скалярный метод.
17. Оценка статистической значимости параметров множественной линейной регрессии.
18. Проверка общего качества уравнения множественной линейной регрессии.
19. Проверка статистической значимости коэффициентов уравнения множественной регрессии.
20. Коэффициент детерминации. Скорректированный коэффициент детерминации. Анализ статистической значимости коэффициента детерминации.
21. Мультиколлинеарность факторов. Понятие совершенной и несовершенной мультиколлинеарности.
22. Мультиколлинеарность факторов. Признаки и последствия мультиколлинеарности.
23. Устранение мультиколлинеарности. Процедура последовательного присоединения регрессоров.
24. Устранение мультиколлинеарности. Метод дополнительной регрессии.
25. Гетероскедастичность. Графический метод определения гетероскедастичности. Последствия применения МНК.
26. Гетероскедастичность. Критерии определения гетероскедастичности.
27. Методы устранения гетероскедастичности. Метод взвешенных наименьших квадратов.
28. Тест ранговой корреляции Спирмена.
29. Тест Голдфелда-Кванда.
30. Автокорреляция остатков. Последствия наличия автокорреляции в остатках. Критерий Дарбина-Уотсона.