


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП  
Зав. кафедрой  
экономической теории  
Е.О. Вострикова  
«29» апреля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой математики  
 И.А. Байгушева  
« 29 » апреля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЭКОНОМЕТРИКА»**

Составитель(-и)	<b>Пугина Надежда Николаевна, Старший преподаватель кафедры математики; 38.03.01«Экономика» Финансы и кредит</b>
Направление подготовки / специальность	<b>бакалавр</b>
Квалификация (степень)	<b>очная</b>
Форма обучения	<b>2023</b>
Год приема	<b>3</b>
Курс	<b>5</b>
Семестр	

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «эконометрика» являются:

- выработка умения строить и оценивать эконометрические модели;
- овладение навыками построения прогнозов..

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- ознакомление с основными понятиями и методами эконометрического моделирования;
- выработка умения анализировать качество построенных моделей с помощью статистических тестов;
- овладения навыками работы со специализированными компьютерными программами.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «эконометрика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Она изучается в пятом семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:

линейная алгебра, теория вероятностей, математическая статистика, статистика.

Знания: основные понятия и теоремы.

Умения: вычисление производных и интегралов; операции над матрицами.

Навыки: работа с компьютерными программами, например Excel.

2.3. **Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики**, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- специальные дисциплины, а также дисциплины специализации, производственная практика и написание выпускной квалификационной работы.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

ПК-2. Способен находить, анализировать и обрабатывать научную информацию в сфере экономики, а также основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
ПК-2. Способен находить, анализировать и обрабатывать научную информацию в сфере экономики, а также основе описания	ПК-2.1. Рассчитывает социально-экономические показатели на макро- и микроуровне	ПК-2.2. Владеет основными навыками проведения экономического анализа и интерпретации полученных результатов	ПК-2.3. Умеет строить стандартные теоретические и эконометрические модели и на основании проведенного

экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты			исследования сформировать выводы
---	--	--	----------------------------------

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах 5 з.е. (180 ч., 18 ч. лекций, 18 ч. практических занятий, 144 ч. сам.работы).

Таблица 2.

Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование радела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Тема 1. Основные понятия эконометрического моделирования.	5	1		1		16	
2	Тема 2. Классическая линейная модель парной регрессии.	5	3		3		16	отчет
3	Тема 3. Нелинейные регрессионные модели.	5	2		2		16	тест
4	Тема 4. Классическая линейная модель множественной регрессии.	5	2		2		16	отчет
5	Тема 5. Мультиколлинеарность, отбор переменных.	5	2		2		16	отчет
6	Тема 6. Построение регрессионной модели по неоднородным данным.	5	2		2		16	тест
7	Тема 7. Обобщенная модель множественной	5	2		2		16	отчет

	регрессии. Гетероскедастичность.							
8	Тема 8. Обобщенная модель множественной регрессии. Автокорреляция.	5	2		2		16	отчет
9	Тема 9. Модели со случайными объясняющими переменными.	5	2		2		16	тест
<b>ИТОГО</b>		<b>5</b>	<b>18</b>		<b>18</b>		<b>144</b>	<b>ЭКЗАМЕН</b>

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы;

КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

**Таблица 3.**

**Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций**

Темы, разделы дисциплины	Кол- во часов	Компетенции			
		1	2	3	общее количество компетенций
Тема 1	18	ПК2			1
Тема 2	22	ПК2			1
Тема 3	20	ПК2			1
Тема 4	20	ПК2			1
Тема 5	20	ПК2			1
Тема 6	20	ПК2			1
Тема 7	20	ПК2			1
Тема 8	20	ПК2			1
Тема 9	20	ПК2			1
<b>Итого</b>	<b>180</b>				

### **Тема 1. Основные понятия эконометрического моделирования.**

Определение эконометрики. Основные понятия эконометрического моделирования. Прикладные цели эконометрического исследования. Основные этапы эконометрического исследования.

### **Тема 2. Классическая линейная модель парной регрессии.**

Модель парной линейной регрессии. Парный коэффициент корреляции. Метод наименьших квадратов. Стандартные ошибки. Проверка гипотез о значениях коэффициентов. Коэффициент детерминации. Прогноз значения результирующего показателя.

### **Тема 3. Нелинейные регрессионные модели.**

Различные типы нелинейности. Линеаризация. Подход Бокса-Кокса.

#### **Тема 4. Классическая линейная модель множественной регрессии.**

Классическая линейная модель. Множественная корреляция. Метод наименьших квадратов. Стандартные ошибки и тесты. Коэффициент детерминации.

#### **Тема 5. Мультиколлинеарность, отбор переменных.**

Признаки мультиколлинеарности и методы ее устранения. Отбор наиболее существенных объясняющих переменных. Ошибки спецификации модели.

#### **Тема 6. Построение регрессионной модели по неоднородным данным.**

Фиктивные переменные. Тест Чоу.

#### **Тема 7. Обобщенная модель множественной регрессии. Гетероскедастичность.**

Обобщенный метод наименьших квадратов. Обнаружение и исправление гетероскедастичности.

#### **Тема 8. Обобщенная модель множественной регрессии. Автокорреляция.**

Обнаружение и исправление автокорреляции. Прогноз значения результирующего показателя. Исследование точности регрессионной модели в реалистической ситуации.

#### **Тема 9. Модели со случайными объясняющими переменными.**

Модели регрессии со стохастическими переменными. Метод инструментальных переменных. Случайные ошибки в измерении объясняющих переменных.

### **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)**

Для проведения лекций подготовлены презентации, следовательно, аудитория должна быть оборудована мультимедиа проектором. Для проведения практических занятий в аудитории должны быть компьютеры.

#### **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)**

Освоение данной дисциплины предполагает обязательное самостоятельное изучение соответствующих разделов учебников, указанных в списке литературы. Кроме того, студенты должны самостоятельно развивать навыки работы с программами Excel, R, а также пользоваться электронными руководствами к этим программам.

**Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Основные понятия эконометрического моделирования.	16	Чтение специальной литературы, выполнение лабораторных работ
Тема 2. Классическая линейная модель парной регрессии.	16	Чтение специальной литературы, выполнение лабораторных работ
Тема 3. Нелинейные регрессионные модели.	16	Чтение специальной литературы, выполнение лабораторных работ

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Основные понятия эконометрического моделирования.	16	Чтение специальной литературы, выполнение лабораторных работ
Тема 4. Классическая линейная модель множественной регрессии.	16	Чтение специальной литературы, выполнение лабораторных работ
Тема 5. Мультиколлинеарность, отбор переменных.	16	Чтение специальной литературы, выполнение лабораторных работ
Тема 6. Построение регрессионной модели по неоднородным данным.	16	Чтение специальной литературы, выполнение лабораторных работ
Тема 7. Обобщенная модель множественной регрессии. Гетероскедастичность.	16	Чтение специальной литературы, выполнение лабораторных работ
Тема 8. Обобщенная модель множественной регрессии. Автокорреляция.	16	Чтение специальной литературы, выполнение лабораторных работ
Тема 9. Модели со случайными объясняющими переменными.	16	Чтение специальной литературы, выполнение лабораторных работ

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют письменные лабораторные работы. В курсе предусмотрены также 3 теста.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 6.1. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются две основные формы проведения занятий: лекции и практические занятия. Большинство лекций содержит интерактивные элементы в виде проблемных ситуаций, контрольных вопросов и другие. На практических занятиях широко используется работа в командах, позволяющая реализовать принцип «равный обучает равного», для командной работы разработаны специальные кейсы. На некоторых занятиях используется метод имитационного моделирования с использованием метода Монте-Карло.

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Основные понятия эконометрического моделирования.	<i>Презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Работа в малых группах</i>
Тема 2. Классическая линейная модель парной регрессии.	<i>Презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Работа в малых группах</i>
Тема 3. Нелинейные регрессионные модели.	<i>Презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Работа в малых группах</i>
Тема 4. Классическая линейная модель множественной регрессии.	<i>Презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Работа в малых группах</i>

Тема 5. Мультиколлинеарность, отбор переменных.	<i>Презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Работа в малых группах</i>
Тема 6. Построение регрессионной модели по неоднородным данным.	<i>Презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Работа в малых группах</i>
Тема 7. Обобщенная модель множественной регрессии. Гетероскедастичность.	<i>Презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Работа в малых группах</i>
Тема 8. Обобщенная модель множественной регрессии. Автокорреляция.	<i>Презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Работа в малых группах</i>
Тема 9. Модели со случайными объясняющими переменными.	<i>Презентация</i>	<i>Не предусмотрено</i>	<i>Работа в малых группах</i>

## 6.2. Информационные технологии

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (рассылка заданий)
- использование электронных учебников и различных сайтов (справочные материалы по программам Excel, R) как источник информации
- использование возможностей электронной почты преподавателя
- использование средств представления учебной информации (применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций)
- LMS Moodle «Цифровое обучение»

## 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 6.3.1. Программное обеспечение

В процессе изучения дисциплины активно используются специальные компьютерные программы, предназначенные для обработки статистических данных: Excel, R и другие.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

– 7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

– **Таблица 6. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>ПК2</i>	<i>отчет</i>
<i>2</i>	<i>1-3</i>	<i>ПК2</i>	<i>тест</i>
<i>3</i>	<i>4</i>	<i>ПК2</i>	<i>отчет</i>
<i>4</i>	<i>5</i>	<i>ПК2</i>	<i>отчет</i>
<i>5</i>	<i>4-6</i>	<i>ПК2</i>	<i>тест</i>
<i>6</i>	<i>7</i>	<i>ПК2</i>	<i>отчет</i>

7	8	ПК2	отчет
8	7-9	ПК2	тест

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

**Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### **Контрольные вопросы для лабораторных работ**

по дисциплине «Эконометрика»

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1.

### ПАРНАЯ РЕГРЕССИЯ.

1. Какой тип исходных статистических данных используется в работе?
2. Перечислите условия Гаусса-Маркова.
3. Дайте определение парного коэффициента корреляции.
4. Каковы свойства парного коэффициента корреляции?
5. По какой формуле вычисляется парный коэффициент корреляции?
6. По каким формулам вычисляются оценки  $a$  и  $b$  коэффициентов регрессии?
7. Как интерпретируются коэффициенты регрессии?
8. Дайте определение стандартных ошибок коэффициентов регрессии.
9. Каковы свойства стандартных ошибок?
10. По каким формулам вычисляются стандартные ошибки?
11. Какие существуют способы уменьшения стандартных ошибок?
12. Дайте определение коэффициента детерминации.
13. Каковы свойства коэффициента детерминации?
14. Какие нелинейные модели встречаются в экономической практике и как их линеаризовать?
15. Как интерпретируются коэффициенты в логарифмической модели функции спроса?
16. Как интерпретируются коэффициенты в полул로그арифмической модели зависимости расходов на выбранный товар от времени?

## Лабораторная работа №2.

### Множественная регрессия и мультиколлинеарность.

1. Запишите модель множественной линейной регрессии в матричной форме.
2. Какие условия добавляются к условиям Гаусса – Маркова по сравнению с парной регрессией?
3. По каким формулам вычисляются оценки коэффициентов регрессии?
4. По каким формулам вычисляются стандартные ошибки коэффициентов регрессии?
5. Как проверить гипотезу  $H_0: \beta_i = 0$ ?
6. Как проверить гипотезу  $H_0: R^2 = 0$ ?
7. Дайте определение мультиколлинеарности.
8. Почему мультиколлинеарность ухудшает свойства оценок метода наименьших квадратов?
9. Какие признаки мультиколлинеарности Вы знаете? Какие из них присутствуют в вашей работе?
10. Какие методы ослабления последствий мультиколлинеарности Вы знаете?
11. Какие методы отбора наиболее существенных объясняющих переменных Вы знаете?
12. Как меняются свойства оценок метода наименьших квадратов, если некоторые существенные объясняющие переменные не включены в модель?

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

### Построение регрессионной модели по неоднородным данным

1. Что такое «сопутствующие качественные переменные»? Приведите примеры.

2. Как построить фиктивные переменные для сопутствующей качественной переменной?
3. Почему в уравнение регрессии нельзя включать все фиктивные переменные, построенные для данной сопутствующей переменной?
4. Каковы преимущества использования фиктивных переменных по сравнению с разбиением выборки на однородные части?
5. Как проверить, что две выборки однородны?
6. Как проверить, есть ли линейное ограничение на коэффициенты уравнения регрессии?
7. Как можно использовать линейное ограничение?

#### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

##### ГЕТЕРОСКЕДАСТИЧНОСТЬ

1. Дайте определение гетероскедастичности.
2. Какова основная причина гетероскедастичности?
3. Каковы последствия гетероскедастичности?
4. Как выглядит матрица ковариационных остатков в гетероскедастичной модели?
5. Каков общий метод исправления гетероскедастичности?
6. Опишите тест Вайта.
7. Опишите тест Голдфелда-Квандта.
8. Как исправить гетероскедастичность, используя тест Голдфелда-Квандта?
9. Опишите тест Глейзера.
10. Как исправить гетероскедастичность, используя тест Глейзера?

#### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

##### АВТОКОРРЕЛЯЦИЯ

1. Дайте определение автокорреляции.
2. Каковы причины автокорреляции?
3. Каковы последствия автокорреляции?
4. Какую автокорреляцию называют положительной? Приведите пример.
5. Какую автокорреляцию называют отрицательной? Приведите пример.
6. Какова модель автокорреляции первого порядка?
7. Как выглядит ковариационная матрица случайных остатков в случае автокорреляции первого порядка?
8. Каков общий метод исправления автокорреляции?
9. Опишите метод Хилдрета-Лу.
10. Опишите метод Кокрейна-Оркатта.
11. Как выполняется тест на автокорреляцию?
12. Почему для статистики Дарбина-Уотсона не существует точного критического значения?

#### ТЕСТЫ

по дисциплине «Эконометрика»

Тест № 1.

1. По выборке получена оценка  $\hat{r}(x, y) = -0,6$ . Если показатель  $x$  уменьшится, то показатель  $y$ :
  - 1) уменьшится;
  - 2) увеличится;
  - 3) не изменится;
  - 4) необходим тест.
  
2. Известно, что  $\hat{r}(x, y) = -0,6$ ;  $\text{cov}(x, y) = -27$ ;  $\text{var}(x) = 9$ . Вычислить  $\text{var}(y)$ .
  
3. Дано:  $\hat{r}(x, y) = -0,6$ ;  $n = 27$ .  
Вычислить выборочное значение критической статистики для проверки гипотезы  $H_0 : r = 0$ . Ответ округлить и указать с точностью 0,01.
  
4. Дано выборочное значение критической статистики  $t_b = -2,16$ , вычисленное по  $n = 62$  наблюдениям. Используется двусторонний критерий. Гипотеза  $H_0 : r = 0$ 
  - 1) отвергается при уровне значимости 1%;
  - 2) отвергается при уровне значимости 5%, но не отвергается при уровне значимости 1%;
  - 3) не отвергается при уровне значимости 5%;
  - 4) отвергается при уровне значимости 1% и не отвергается при уровне значимости 5%.
  
5. Оценки метода наименьших квадратов получаются из условия минимальности:
  - 1) суммы квадратов наблюдаемых значений  $y \sum_{i=1}^n y_i^2$ ;
  - 2) суммы квадратов регрессионных остатков  $\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$ ;
  - 3) суммы квадратов коэффициентов регрессии  $\beta_0^2 + \beta_1^2$ ;
  - 4) суммы квадратов наблюдаемых значений  $x \sum_{i=1}^n x_i^2$ .

6. Известно, что  $\bar{x} = 2,6$ ;  $\bar{y} = 1,8$ ;  $b_0 = 0,5$   $\text{var}(x) = 10,4$ . Вычислить  $\text{cov}(x, y)$ .

7. Получена оценка зависимости спроса на одежду от личного располагаемого дохода. Данные в млрд. долл.

Dependent Variable: CLOT				
Method: LeastSquares				
Date: 09/20/07 Time: 13:30				
Sample: 1959 1983				
Included observations: 25				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	- 5.375651	2.836333	-1.895282	0.0707
DPI	0.079637	0.003528	22.57579	0.0000
R-squared	0.956821	Meandependentvar		56.74400
Adjusted R-squared	0.954944	S.D. dependentvar		16.20808
S.E. of regression	3.440405	Akaikeinfocriterion		5.385674
Sumsquaredresid	272.2368	Schwarzcriterion		5.483184
Loglikelihood	-65.32092	F-statistic		509.6662
Durbin-Watsonstat	0.129724	Prob(F-statistic)		0.000000

При увеличении личного располагаемого дохода на 1 миллиард долларов, расходы на одежду:

- 1) увеличиваются на 79 миллионов 637 тысяч долларов;
- 2) уменьшаются на 79 миллионов 637 тысяч долларов;
- 3) уменьшаются на 5,376 миллиардов долларов;
- 4) увеличиваются на 5,376 миллиардов долларов;

8. Если данные - временной ряд то

- 1) объект один, данные собираются один раз;
- 2) объект один, данные собираются многократно;
- 3) объектов много, данные собираются один раз;
- 4) объектов много, данные собираются многократно;

9. Пусть  $X_j^{(i)}$  - элемент матрицы «объект - свойство», тогда

- 1)  $i$  и  $j$  – номера наблюдений;
- 2)  $i$  – номер наблюдения,  $j$  - номер показателя;
- 3)  $i$  – номер показателя,  $j$  - номер наблюдения;
- 4)  $i$  и  $j$  – номера показателей;

10. Причиной появления случайных остатков являются:

- 1) трудности в измерении данных, т.е. присутствуют ошибки измерений;
- 2) существуют пропущенные переменные, от которых зависит объясняемая переменная;
- 3) увеличение количества наблюдений;

- 4) влияние неизмеримых факторов;
- 5) неправильный выбор переменных;
- 6) статистическая природа данных;

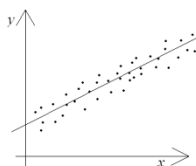
**11.** К условиям Гаусса – Маркова относятся:

- 1) математическое ожидание случайного члена в любом наблюдении должно быть равно нулю  $E(\varepsilon_t) = 0$ ;
- 2) дисперсия случайного члена должна быть постоянна для всех наблюдений, т. е не зависеть от номера наблюдений  $V(\varepsilon_t) = \sigma^2$  ;
- 3) случайный член должен быть распределен в соответствии с объясняющими переменными;
- 4) отсутствие систематической связи между значениями случайного члена в любых двух наблюдениях  $t \neq s \Rightarrow \text{cov}(\varepsilon_t, \varepsilon_s) = 0$ ;
- 5) случайный член должен быть распределен независимо от объясняющих переменных;
- 6) дисперсия случайного члена должна быть различна для всех наблюдений  $V(\varepsilon_t) \neq \sigma^2$  ;

**12.** Установите соответствие:

- 1) Гетероскедастичность
  - 2) Гомоскедастичность
  - 3) Автокорреляция
- 
- a) условие независимости дисперсии ошибки от номера наблюдения  $V(\varepsilon_t) = \sigma^2$  ;
  - b) условие, когда дисперсия ошибок зависит от номера наблюдения;
  - c) условие, когда значения случайного члена в любых двух наблюдениях зависимы;

13. Явление, указанное на графике называется



14. Известно, что  $s_u^2 = 1$ ;  $\bar{x} = 10$ ;  $\text{var}(x) = 25$ ;  $n = 20$ . Вычислить  $s.e.(b_0)$ ;  $s.e.(b_1)$ ;

15. Получена оценка зависимости спроса на услуги стоматолога от личного располагаемого дохода.

Dependent Variable: DENT				
Method: Least Squares				
Date: 09/21/07 Time: 01:30				
Sample: 1959 1983				
Included observations: 25				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.765055	0.262785	-6.716718	0.0000
DPI	0.009447	0.000327	28.90558	0.0000
R-squared	0.973210	Meandependentvar		5.604000
Adjusted R-squared	0.972045	S.D. dependentvar		1.906454
S.E. of regression	0.318752	Akaikeinfocriterion		0.627814
Sumsquaredresid	2.336872	Schwarzcriterion		0.725324
Loglikelihood	-5.847678	F-statistic		835.5328
Durbin-Watsonstat	0.493027	Prob(F-statistic)		0.000000

Проанализировав стандартные ошибки можно сделать вывод:

- 1) Оценка коэффициентов регрессии хорошая;
- 2) Оценка коэффициентов регрессии плохая;
- 3) Необходим тест.

16. Дана регрессия  $y = 18,9 - 0,023x$ ,  $n = 12$ . При уровне значимости  $\alpha = 0,01$

проверить гипотезу  $H_0 : \beta = 0$ .

- 1) отвергается при уровне значимости 1 %, коэффициенты регрессии оценены точно;
- 2) не отвергается при уровне значимости 1 %, коэффициенты регрессии оценены плохо;

17. Коэффициент рассчитываем для оценки качества параметров уравнения регрессии называется коэффициент

18. Известно, что  $\text{var}(\hat{y}) = 1,5$ ,  $\text{var}(e) = 0,0556$ . Вычислить  $R^2$ .

19. В парной регрессии  $R^2 = 0,59$ ,  $n = 25$ . При уровне значимости  $\alpha = 0,01$  проверить гипотезу  $H_0 : R^2 = 0$ .

- 1) нулевая гипотеза отвергается, оценивание хорошее;
- 2) нулевая гипотеза не отвергается, оценивание плохое;

## ТЕСТ №2 ПО ЭКОНОМЕТРИКЕ

### ВАРИАНТ 1

1. Среди перечисленных условий укажите условие, которое отличает модель множественной регрессии от модели парной регрессии.

- 1) Случайные остатки в разных наблюдениях имеют различную дисперсию.
- 2) Объясняющие переменные линейно независимы.
- 3) Математическое ожидание случайного остатка в каждом наблюдении равно нулю.
- 4) Случайные остатки в различных наблюдениях некоррелированы.

2. Среди перечисленных формул выберите правильную формулу для оценок метода наименьших квадратов.

- 1)  $b = (X^{-1}X)^{-1} X^t y$ .
- 2)  $b = (X^t X)^t X^t y$ .
- 3)  $b = (X^t X)^{-1} X^t y$ .
- 4)  $b = (X^t X)^{-1} X^{-1} y$ .

3. Для четырех регрессий были получены следующие значения коэффициента детерминации. В каком случае можно сделать вывод, что качество оценки регрессии хорошее?

- 1) 0,98.
- 2) 0,03.
- 3) 0,67.
- 4) 0,5.

4. По 36 наблюдениям была оценена регрессия от трех объясняющих переменных. Было получено значение коэффициента детерминации 0,43. Вычислить выборочное значение критической статистики.
- 

5. Вероятность того, что выборочное значение F-статистики будет превзойдено, составляет 0,03. Укажите правильный вывод среди следующих предложений.

- 1) Гипотеза отклоняется при уровне значимости 0,01.
- 2) Гипотеза отклоняется при уровне значимости 0,05.
- 3) Гипотеза не отклоняется при уровне значимости 0,05.
- 4) Гипотеза отклоняется как при уровне значимости 0,01, так и при уровне значимости 0,05.

6. Получена следующая оценка регрессии (под коэффициентами указаны стандартные ошибки).

$$y = 22,7 - 0,045x^1 + 1,74x^2 - 0,023x^3.$$

34,9      0,002      0,09      0,467

При каких объясняющих переменных коэффициенты оценены хорошо?

- 1)  $x^1$  и  $x^2$ .
- 2)  $x^1$  и  $x^3$ .
- 3)  $x^3$  и  $x^2$ .
- 4)  $x^1$ ,  $x^2$  и  $x^3$ .

7. Получена следующая оценка регрессии (под коэффициентами указаны стандартные ошибки).

$$y = 22,7 - 0,045x^1 + 1,74x^2 - 0,023x^3.$$

34,9      0,02      0,9      0,467

Известно, что критическое значение критической статистики равно 2,08. Среди приведенных высказываний укажите истинное.

- 1) Коэффициенты при переменных  $x^1$  и  $x^2$  незначимо отличаются от нуля.
- 2) Коэффициент при  $x^1$  незначимо отличается от нуля, а коэффициент при  $x^2$  значимо отличается от нуля.
- 3) Коэффициент при  $x^2$  незначимо отличается от нуля, а коэффициент при  $x^1$  значимо отличается от нуля.
- 4) Коэффициенты при переменных  $x^1$  и  $x^2$  значимо отличаются от нуля.

8. Среди приведенных формул укажите правильную формулу для вычисления несмещенной оценки дисперсии случайных остатков.

1)  $s^2 = \text{var}(e)$ .

2)  $s^2 = \frac{n-p}{n-p-1} \text{var}(e)$ .

$$3) s^2 = \frac{n}{n-p-1} \text{var}(e).$$

$$4) s^2 = \frac{1}{n-p-1} \text{var}(e).$$

9. Полная мультиколлинеарность означает, что

- 1) случайные остатки в различных наблюдениях линейно зависимы;
- 2) объясняющие переменные линейно зависимы;
- 3) случайные остатки в различных наблюдениях имеют различную дисперсию;
- 4) объясняющие переменные коррелированы со случайными остатками.

10. Среди данных регрессий укажите регрессию, в которой присутствует один из признаков мультиколлинеарности.

$$1) y = 43,7 + \underset{0,3}{0,05}x^1 - \underset{0,002}{2,45}x^2 + \underset{0,07}{3,78}x^3, \quad R^2 = 0,98;$$

$$2) y = 43,7 + \underset{0,3}{0,05}x^1 - \underset{0,2}{2,45}x^2 + \underset{5,07}{3,78}x^3, \quad R^2 = 0,98;$$

$$3) y = 43,7 + \underset{0,3}{0,05}x^1 - \underset{0,2}{2,45}x^2 + \underset{5,07}{3,78}x^3, \quad R^2 = 0,08;$$

$$4) y = 43,7 + \underset{0,3}{0,05}x^1 - \underset{0,002}{2,45}x^2 + \underset{0,07}{3,78}x^3, \quad R^2 = 0,98.$$

11. Среди факторов, влияющих на спрос на некоторый товар, укажите качественную переменную.

- 1) Цена товара.
- 2) Доход.
- 3) Цена товара заменителя.
- 4) Психология потребителя.

12. Качественная переменная имеет три градации. Сколько фиктивных переменных следует создать для моделирования влияния этой качественной переменной?

- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.
- 4) 4.

### Тест 3 по эконометрике

#### Вариант 1

1. Гетероскедастичностью называется явление, когда

- 1) случайные остатки коррелируют друг с другом;
  - 2) случайные остатки коррелируют с объясняющими переменными;
  - 3) случайные остатки имеют различную дисперсию;
  - 4) объясняющие переменные линейно зависимы.
2. В случае автокорреляции оценки коэффициентов регрессии теряют
- 1) несмещенность;
  - 2) эффективность;
  - 3) состоятельность;
  - 4) нормальную распределенность.
3. Среди данных тестов укажите тест на гетероскедастичность:
- 1) тест Чоу;
  - 2) тест Дарбина-Уотсона;
  - 3) тест Вальда;
  - 4) тест Вайта.
4. Даны ковариационные матрицы случайных остатков. Укажите матрицу, соответствующую автокорреляции.
- 1)  $5 \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$     2)  $5 \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 8 \end{pmatrix}$     3)  $5 \begin{pmatrix} 1 & 0,5 & 0,25 \\ 0,5 & 1 & 0,5 \\ 0,25 & 0,5 & 1 \end{pmatrix}$     4)  $5 \begin{pmatrix} 2 & 6 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & 2 \end{pmatrix}$
5. При выполнении теста Голдфилда-Квандта было установлено, что дисперсии случайных остатков обратно пропорциональны значениям  $x^l$ . Для коррекции гетероскедастичности следует
- 1) вычесть из всех переменных  $x^l$ ;
  - 2) прибавить ко всем переменным  $x^l$ ;
  - 3) умножить все переменные на  $x^l$ ;
  - 4) разделить все переменные на  $x^l$ .
6. Среди приведенных ниже формул укажите формулу оценок коэффициентов обобщенным методом наименьших квадратов:
- 1)  $b = (X' \Omega X)^{-1} X' \Omega^{-1} y$ ,
  - 2)  $b = (X' \Omega^{-1} X)^{-1} X \Omega y$ ,
  - 3)  $b = (X \Omega^{-1} X)^{-1} X' \Omega^{-1} y$ ,
  - 4)  $b = (X' \Omega^{-1} X)^{-1} X' \Omega^{-1} y$ .
7. В результате оценивания регрессии было получено выборочное значение статистики Дарбина-Ватсона равное 2,84. По таблице найдены пороговые значения  $d_L = 1,14$ ;  $d_U = 1,27$ . Какой из следующих выводов верен?
- 1) Автокорреляция отсутствует.

- 2) Зона неопределенности, вывод сделать нельзя.
  - 3) Автокорреляция присутствует и она положительная.
  - 4) Автокорреляция присутствует и она отрицательная.
8. Была оценена регрессия с двумя объясняющими переменными. Выполняется тест Вайта. Сколько объясняющих переменных будет содержать вспомогательная регрессия?
- 1) 2    2) 3    3) 5    4) 7
9. В случае положительной автокорреляции соседние случайные остатки
- 1) независимы,
  - 2) разных знаков,
  - 3) одного знака,
  - 4) имеют различную дисперсию.
10. Рассматривается модель автокорреляции первого порядка:  $\varepsilon_t = -0,6\varepsilon_{t-1} + \delta_t$ . Дисперсия белого шума равна 1. Вычислить дисперсию случайного остатка  $\varepsilon_t$ . Ответ округлить до сотых.
- 
11. В модели использовалась объясняющая переменная со значениями 1, 2, 4, 7. Была выполнена коррекция автокорреляции со значением  $\rho = -0,4$ . Вычислить сумму откорректированных значений данной переменной. Ответ округлить до сотых.
- 
12. Среди указанных методов выберите метод коррекции гетероскедастичности.
- 1) Отбор наиболее существенных объясняющих переменных.
  - 2) Стандартные ошибки в форме Вайта.
  - 3) Метод Хилдрета-Лу.
  - 4) Метод Бартлетта.
13. В каком из приведенных ниже случаев объясняющую переменную можно считать неслучайной?
- 1)  $t$  – время, измеренное в годах;
  - 2)  $x$  – доход выбранного наудачу домашнего хозяйства;
  - 3)  $z$  – среднедушевые сбережения;
  - 4)  $d = 1$  для государственных предприятий,  $d = 0$  для предприятий других форм собственности.
14. Какое из приведенных ниже свойств инструментальных переменных является нежелательным?
- 1) Они коррелируют с объясняющими переменными.
  - 2) Они коррелируют со случайными остатками.
  - 3) Они не коррелируют со случайными остатками.
  - 4) Ковариационная матрица этих переменных имеет конечный вероятностный предел.

15. Укажите верную формулу оценок коэффициентов регрессии методом инструментальных переменных.

1)  $b = (X'X)^{-1}U'y.$                       2)  $b = (U'U)^{-1}U'y.$

3)  $b = (U'X)^{-1}U'y.$                       4)  $b = (X'U)^{-1}U'y.$

16. Тест Дарбина-Ватсона выполняется для регрессии, оцененной по 28 наблюдениям и содержащей две объясняющие переменные. Найдите  $d_L + d_U$ . Ответ округлить до сотых.

**Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-2. Способен находить, анализировать и обрабатывать научную информацию в сфере экономики, а также основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты				
1.	Задание закрытого типа	Среди перечисленных условий укажите условие, которое отличает модель множественной регрессии от модели парной регрессии. 1) Случайные остатки в разных наблюдениях имеют различную дисперсию. 2) Объясняющие переменные линейно независимы. 3) Математическое ожидание случайного остатка в каждом наблюдении равно нулю. 4) Случайные остатки в различных наблюдениях некоррелированы.	2	3
2.		Получена следующая оценка регрессии (под коэффициентами указаны стандартные ошибки). $y = 22,7 - 0,045x^1 + 1,74x^2 - 0,023x^3.$ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%; margin-top: -10px;"> <span>34,9</span> <span>0,02</span> <span>0,9</span> <span>0,467</span> </div> Известно, что критическое значение критической статистики равно 2,08. Среди приведенных высказываний укажите истинное. 1. Коэффициенты при переменных $x^1$ и $x^2$ незначимо отличаются от нуля. 2. Коэффициент при $x^1$ незначимо отличается от нуля, а коэффициент при $x^2$ значимо отличается от нуля. 3. Коэффициент при $x^2$ незначимо отличается от нуля, а коэффициент при	3	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		$x^1$ значимо отличается от нуля. <b>4.</b> Коэффициенты при переменных $x^1$ и $x^2$ значимо отличаются от нуля.		
3.		Была оценена регрессия с двумя объясняющими переменными. Выполняется тест Вайта. Сколько объясняющих переменных будет содержать вспомогательная регрессия? Выбор обосновать. 1) 2    2) 3    3) 5    4) 7	3	3
4.		В случае положительной автокорреляции соседние случайные остатки <b>1.</b> независимы, <b>2.</b> одного знака, <b>3.</b> разных знаков, <b>4.</b> имеют различную дисперсию	2	3
5.		При выполнении теста Голдфилда-Квандта было установлено, что дисперсии случайных остатков обратно пропорциональны значениям $x^1$ . Для коррекции гетероскедастичности следует 1) вычесть из всех переменных $x^1$ ; 2) прибавить ко всем переменным $x^1$ ; 3) умножить все переменные на $x^1$ ; 4) разделить все переменные на $x^1$ .	3	3
6.	Задание открытого типа	Известно, что $\hat{r}(x, y) = -0,6$ ; $\text{cov}(x, y) = -27$ ; $\text{var}(x) = 9$ . Вычислить $\text{var}(y)$ .	225	5
7.		Дано: $\hat{r}(x, y) = -0,6$ ; $n = 27$ . Вычислить выборочное значение критической статистики для проверки гипотезы $H_0 : r = 0$ . Ответ округлить и указать с точностью 0,01.	- 3,75	5
8.		Известно, что $\bar{x} = 2,6$ ; $\bar{y} = 1,8$ ; $b_0 = 0,5$ $\text{var}(x) = 10,4$ . Вычислить $\text{cov}(x, y)$ .	5,2	5
9.		Известно, что $s_u^2 = 1$ ; $\bar{x} = 10$ ; $\text{var}(x) = 25$ ; $n = 20$ . Вычислить $s.e.(b_0)$ ; $s.e.(b_1)$ ;	0,5; 0,45	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
10.		Известно, что $\text{var}(\hat{y}) = 1,5$ , $\text{var}(e) = 0,0556$ . Вычислить $R^2$	0,96	3

**Критерии оценки:** определяются критериями оценки сформированности компетенций ПК-4, ПК-5, ПК-6, представленными в рабочей программе дисциплины.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплин	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Основные понятия эконометрического моделирования.	ПК-2	
2.	Тема 2. Классическая линейная модель парной регрессии.		отчет
3.	Тема 3. Нелинейные регрессионные модели.		тест
4.	Тема 4. Классическая линейная модель множественной регрессии.		отчет
5.	Тема 5. Мультиколлинеарность, отбор переменных.		отчет
6.	Тема 6. Построение регрессионной модели по неоднородным данным.		тест
7.	Тема 7. Обобщенная модель множественной регрессии. Гетероскедастичность.		отчет
8.	Тема 8. Обобщенная модель множественной регрессии. Автокорреляция.		отчет
9.	Тема 9. Модели со случайными объясняющими переменными.		тест

**Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
	<i>Лабораторные работы</i>	5/8	40	По расписанию
	<i>Тесты</i>	3/15	45	
<b>Всего</b>			<b>85</b>	

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Блок бонусов</b>				
	<i>Посещение занятий</i>		5	
	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>		10	
<b>Всего</b>			<b>15</b>	
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	

**Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	1
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	1
<i>Неготовность к занятию</i>	1
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	1

**Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) Основная литература**

1. Князев А.Г. Элементарный курс эконометрики. Издательство АГУ, 2014. URL: <https://biblio.asu.edu.ru/?searchType=User&BasicSearchString=Князев+А.Г.+Элементарный+курс+эконометрики&ViewMode=false&PackId=0&page=1> (Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»).
2. Доугерти К. Введение в эконометрику. М., 1997. 71 экз.
3. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс. М., 2004. 44 экз.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. М., 1998. 3 экз.

2. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. М., 2012. URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785238017204.html> (ЭБС «Консультант студента»).
3. Эконометрика. Под ред. И.И. Елисеевой. М., 2005.

**в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

*Лекции: аудитория, оборудованная мультимедиа проектором или интерактивной доской.*

*Практические занятия: компьютерный класс.*

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).