

**УТВЕРЖДАЮ**  
Начальник отдела  
аспирантуры и докторантуры  
Е.Н. Грузднева  
«24» июня 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Эконометрическое моделирование**  
**пространственных данных и временных рядов**

Группы научных специальностей  
**5.2. Экономика**

Научные специальности  
**5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы**  
**в экономике**  
**5.2.3. Региональная и отраслевая экономика**  
**5.2.4. Финансы**  
**5.2.5. Мировая экономика**  
**5.2.6. Менеджмент**

Для набора: 2024, 2025 года

Кафедра статистики, эконометрики и оценке рисков

**Распределение часов дисциплины по семестрам\***

<b>Вид занятий</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Семестр</b>
Лекции	16	4
Лабораторные	16	
Итого аудиторные занятия	32	
Самостоятельная работа	2	
Контроль	2	
<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)	36	

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден Ученым советом вуза (28.02.2025, протокол № 9, 05.03.2024 г., протокол № 12).

Программу составили(и): к.э.н., доцент И.В.Житников

Зав.кафедрой: д.э.н., профессор Л.И. Ниворожкина

Научно-методический совет: проректор по научной работе и инновациям д.э.н., профессор Н.Г. Вовченко

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** углубить представление обучаемых о теоретических основах современных эконометрических методов анализа данных (пространственных и временных рядов), выработка практических навыков корректного использования инструментов анализа и моделирования на практике при работе со специализированными эконометрическими программами с целью адекватной реакции на динамику экономических явлений

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Код</i>	<i>Формулировка результата</i>	<i>Индикаторы достижения результата</i>
PO5	способен планировать и проводить самостоятельные научные исследования в соответствии с индивидуальным планом научной деятельности, направленной на подготовку кандидатской диссертации к защите	<ul style="list-style-type: none"><li>– знает основы патентного поиска, реферативного поиска, научной аналитической работы, в том числе с применением наукометрических баз данных; методы и методологию исследования в рамках задач кандидатской диссертации в соответствии с профилем научной специальности;</li><li>– умеет проводить теоретический анализ состояния исследуемого вопроса в рамках утвержденной темы кандидатской диссертации; самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствии с утвержденным индивидуальным планом аспиранта с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; проводить обработку и анализ данных экспериментальных исследований, оценку полученных результатов; составлять корректные рекомендации по полученным результатам научно-исследовательской деятельности (при необходимости);</li><li>- владеет навыками планирования, организации, проведения научных исследований в рамках задач кандидатской диссертации в соответствии с профилем научной специальности</li></ul>

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Наименование темы, краткое содержание</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Кол-во часов</b>	<b>Результат освоения</b>
<b>Раздел «Эконометрическое моделирование пространственных данных»</b>			
Тема: «Эконометрическая модель и проблемы эконометрического моделирования» Основные аспекты эконометрического моделирования. Эконометрические модели количественных взаимосвязей между экономическими переменными. Описание экономической деятельности с помощью вербальных, логических, геометрических, алгебраических моделей. Алгебраические модели в форме системы уравнений, эндогенные, экзогенные переменные, параметры эконометрической модели, векторная и матричная запись. Структурная форма, приведенная форма, итоговая форма эконометрической модели. Проблема идентификации.	Лекционные занятия	2	PO5
Тема: «Оценка производственных функций и функций затрат» Измерение производственной функции. Подбор производственной функции. Кривая обучения и стратегия корпорации. Эмпирические исследования эффекта масштаба	Лекционные занятия	2	PO5

производства и краткосрочных затрат. Эконометрическая оценка экономии от масштабов производства и "кривой обучения".			
Тема: «Эконометрическое моделирование рынка труда» Простая модель предложения труда. Решение об участии в рабочей силе. Резервная заработная плата. Эффект дохода и эффект замещения при изменении заработной платы. Индивидуальная кривая предложения труда. Дискриминация в оплате труда. Методы оценки дискриминации, процедура Блиндера-Оаксаки. Эмпирические оценки эластичности предложения труда по заработной плате. Проблема ошибки выборки. Проблема эндогенности. Второе поколение эмпирических исследований предложения труда. Использование вероятностных моделей дискретного выбора: Probit, Logit и Tobit. Эконометрическое моделирование заработной платы. Процедура Хекмана. Человеческий капитал. Модель индивидуальной отдачи от вложений в человеческий капитал. Вывод модели Минцера. Проблемы эконометрического оценивания отдачи от инвестиций в человеческий капитал.	Лекционные занятия	2	PO5
Тема: «Модели макроэкономики» Примеры макро эконометрических моделей. Моделирование экономического роста. Модель Солоу. Эконометрическое оценивание модели Солоу.	Лекционные занятия	2	PO5
Тема: «Эконометрическая модель и проблемы эконометрического моделирования» Проблемы спецификации эконометрических моделей. Решение задач. Пакет прикладных программ Gretl.	Лабораторные занятия	2	PO5
Тема: «Оценка производственных функций и функций затрат» Построение и интерпретация модели множественной регрессии на примере производственной функции фирмы вида Кобба-Дугласа. Построение и интерпретация модели множественной регрессии: функция затрат.	Лабораторные занятия	2	PO5
Тема: «Эконометрическое моделирование рынка труда» Построение и интерпретация модели предложения труда. Оценка дискриминации в оплате труда. Процедура Блиндера-Оаксаки. Эконометрическое моделирование заработной платы. Процедура Хекмана. Человеческий капитал. Модель индивидуальной отдачи от вложений в человеческий капитал Минцера.	Лабораторные занятия	2	PO5
Тема: «Модели макроэкономики», Модель Солоу. Эконометрическое оценивание модели Солоу.	Лабораторные занятия	2	PO5
<b>Раздел «Эконометрическое моделирование временных рядов»</b>			
Тема: «Эконометрические модели и методы анализа временных рядов» Модели временных рядов. МНК, ОМНК, проверка гипотез. Гетероскедастичность и автокорреляция, коррекция оценок.	Лекционные занятия	2	PO5
Тема: «Модель Бокса-Дженкинса и модели волатильности» Модель Бокса-Дженкинса. Модели волатильности. Оценивание параметров моделей ARCH, GARCH. Нелиней-	Лекционные занятия	2	PO5

ные модели GARCH. Многофакторные модели GARCH.			
Тема: «Моделирование цен на финансовые активы» Стохастический коэффициент дисконтирования. Определение цены при отсутствии арбитража. Основы портфельной теории и определение цены на основе функции полезности. Модель определения цен на долгосрочные активы (CAPM). Допущения модели. Многофакторные модели: межвременная модель (ICAPM), арбитражная модель (APT). Выбор факторов, трехфакторная модель Фамы-Френча. Стохастический процесс стоимости активов: процесс Винера, процесс Ито. Формула Блэка-Шоулза.	Лекционные занятия	2	PO5
Тема: «Стационарность, причинность и коинтеграция финансовых временных рядов» Мнимая регрессия. Единичный корень. Тесты на единичный корень. Причинность. Подход Энгла-Грейнджера. Векторные модели временных рядов (VAR). Модель исправления ошибки (VECM). Коинтеграция временных рядов. Тесты на коинтеграцию. Подход Йохансена. Применение векторных моделей на финансовых рынках.	Лекционные занятия	2	PO5
Тема) «Модель Бокса-Дженкинса и модели волатильности» Подбор и оценивание параметров модели Бокса-Дженкинса. Модели волатильности. Подбор и оценивание параметров моделей ARCH, GARCH.	Лабораторные занятия	2	PO5
Тема: «Моделирование цен на финансовые активы» Модель определения цен на долгосрочные активы (CAPM). Многофакторные модели: межвременная модель (ICAPM), арбитражная модель (APT). Выбор факторов, трехфакторная модель Фамы-Френча. Стохастический процесс стоимости активов. Оценка стоимости активов на предприятиях.	Лабораторные занятия	2	PO5
Тема: «Стационарность, причинность и коинтеграция финансовых временных рядов» Единичный корень. Тесты на единичный корень. Причинность. Подход Энгла-Грейнджера. Векторные модели временных рядов (VAR). Модель исправления ошибки (VECM). Тесты на коинтеграцию. Подход Йохансена. Применение векторных моделей на финансовых рынках.	Лабораторные занятия	4	PO5
Выполнение индивидуального задания (перечень индивидуальных заданий представлены в приложении 1 к рабочей программы дисциплины).	Самостоятельная работа	2	PO5
Контроль		2	PO5
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)</b>		36	PO5

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Структура и содержание оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Выходные данные	Количество экземпляров
<b>5.1. Учебные, научные и методические издания</b>		
1.	Андерсон, Т. Статистический анализ временных рядов / Т. Андерсон ; пер. с англ. И. Г. Журбенко, В. П. Носко ; под ред. Ю. К. Беляева. – Москва : Мир, 1976. – 756 с. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458309">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458309</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2.	Балдин, К. В. Эконометрика : учебное пособие / К. В. Балдин, О. Ф. Быстров, М. М. Соколов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 255 с. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=684636">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=684636</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
3.	Бокс, Д. Анализ временных рядов. Прогноз и управление / Д. Бокс, Г. Дженкинс. – Москва : Мир, 1974. – Выпуск 2. – 186 с. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458314">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=458314</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4.	Кремер, Н. Ш. Эконометрика : учебник / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под ред. Н. Ш. Кремера. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити-Дана, 2017. – 328 с. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=615865">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=615865</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5.	Эконометрика для бакалавров : учебник / В. Н. Афанасьев, Т. В. Леушина, Т. В. Лебедева, А. П. Цыпин ; под ред. В. Н. Афанасьева. – Издание третье, переработанное и дополненное. – Оренбург : Университет, 2014. – 434 с. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330491">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330491</a>	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6.	Прикладная эконометрика: журнал, Российская президентская академия народного хозяйства и государственного управления (РАНХИГС), 2020-2025	
7.	Вопросы статистики: журнал, 2020-2025	
<b>5.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>		
ИСС КонсультантПлюс ИСС "Гарант" - <a href="https://internet.garant.ru/">https://internet.garant.ru/</a> База статистических данных Росстата - <a href="https://rosstat.gov.ru/">https://rosstat.gov.ru/</a> База данных Центрального банка РФ - <a href="http://cbr.ru/hd_base/">http://cbr.ru/hd_base/</a>		
<b>5.4. Перечень программного обеспечения</b>		
Libre Office Gretl		
<b>5.5. Учебно-методические материалы для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья</b>		
При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.		

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения: столы, стулья; персональный компьютер/ноутбук (переносной); проектор; экран/интерактивная доска.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.



## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. **ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ АСПИРАНТОВ** учитывается по результатам выполнения индивидуальных заданий (выполнение реферата/доклада, прохождение опроса, тестов) и собеседования на практических занятиях с преподавателем.

### ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ/ДОКЛАДОВ

Тема реферата/доклада должна быть выбрана в соответствии с темой диссертации и отраслью защиты конкретного аспиранта.

1. Моделирование доходностей и риска финансовых активов на российском рынке.
2. Моделирование предложения труда.
3. Оценка дискриминации в оплате труда на российском рынке.
4. Моделирование экономического роста.
5. Моделирование инновационной деятельности по данным о российских регионах.
6. Моделирование уровня преступности по данным о российских регионах.
7. Детерминанты уровня жизни населения.
8. Моделирование детерминант внешнеэкономической деятельности.
9. Моделирование деятельности малых предприятий на уровне регионов.
10. Детерминанты цен на жилье на вторичном рынке недвижимости.
11. Детерминанты цен на нефть.
12. Рейтинг банков: модели и методы.
13. Динамика и факторы инфляции в современной российской экономике.
14. Прогнозирование спот-курса российского рубля к доллару США.
15. Динамика и детерминанты ВВП.
16. Анализ детерминант заработной платы и доходов.
17. Эконометрический анализ спроса на электроэнергию.
18. Моделирование и прогнозирование совокупных инвестиций.
19. Эмпирическая оценка отдачи от человеческого капитала.
20. Моделирование детерминант розничной торговли (показатель выбирается аспирантом).
21. Моделирование детерминант платных услуг населению.
22. Моделирование деятельности транспортной отрасли.
23. Моделирование деятельности строительной отрасли.

#### Критерии оценивания:

В ходе изучения дисциплины аспирант может подготовить от 1 до 4 рефератов/докладов (максимально 20 баллов). Каждый реферат/доклад оценивается максимум в 5 баллов:

4-5 баллов - системность, обстоятельность и глубина излагаемого материала; знакомство с научной и учебной литературой; способность воспроизвести основные тезисы доклада без помощи конспекта; способность быстро и развернуто отвечать на вопросы преподавателя и аудитории; наличие презентации к докладу;

3 балла - развернутость и глубина излагаемого в докладе материала; знакомство с основной научной литературой к докладу; при выступлении частое обращение к тексту доклада; некоторые затруднения при ответе на вопросы (неспособность ответить на ряд вопросов из аудитории); наличие презентации;

1-2 балла - правильность основных положений доклада; наличие недостатка информации в докладе по целому ряду проблем; использование для подготовки доклада исключительно учебной литературы; неспособность ответить на несложные вопросы из аудитории и преподавателя; неумение воспроизвести основные положения доклада без письменного конспекта; наличие презентации;

0 баллов - поверхностный, неупорядоченный, бессистемный характер информации в докладе; при чтении доклада постоянное использование текста; полное отсутствие внимания к докладу аудитории; отсутствие презентации.

## ОПРОС

### Модуль 1 «Эконометрическое моделирование пространственных данных»

1. Основные аспекты эконометрического моделирования. Эконометрические модели количественных взаимосвязей между экономическими переменными.
2. Описание экономической деятельности с помощью вербальных, логических, геометрических, алгебраических моделей. Алгебраические модели в форме системы уравнений, эндогенные, экзогенные переменные, параметры эконометрической модели, векторная и матричная запись. Структурная форма, приведенная форма, итоговая форма эконометрической модели. Проблема идентификации.
3. Типы данных: пространственные, временные ряды, панельные. Спецификация эконометрических моделей: ошибки спецификации. Методы оценивания параметров в эконометрических моделях.
4. Измерение производственной функции. Подбор производственной функции. Кривая обучения и стратегия корпорации.
5. Эмпирические исследования эффекта масштаба производства и краткосрочных затрат. Эконометрическая оценка экономии от масштабов производства и "кривой обучения".
6. Простая модель предложения труда. Решение об участии в рабочей силе. Резервная заработная плата. Эффект дохода и эффект замещения при изменении заработной платы. Индивидуальная кривая предложения труда.
7. Дискриминация в оплате труда. Методы оценки дискриминации, процедура Блиндера-Оаксаки.
8. Эмпирические оценки эластичности предложения труда по заработной плате. Проблема ошибки выборки. Проблема эндогенности. Второе поколение эмпирических исследований предложения труда. Использование вероятностных моделей дискретного выбора: Probit, Logit и Tobit. Эконометрическое моделирование заработной платы. Процедура Хекмана.
9. Человеческий капитал. Модель индивидуальной отдачи от вложений в человеческий капитал. Вывод модели Минцера. Проблемы эконометрического оценивания отдачи от инвестиций в человеческий капитал.
10. Примеры макро эконометрических моделей. Моделирование экономического роста. Модель Солоу. Эконометрическое оценивание модели Солоу.

### Модуль 2 «Эконометрическое моделирование временных рядов»

1. Модель Бокса-Дженкинса.
2. Модели волатильности. Оценивание параметров моделей ARCH, GARCH.
3. Модель определения цен на долгосрочные активы (CAPM).
4. Многофакторные модели: межвременная модель (ICAPM), арбитражная модель (APT). Выбор факторов, трехфакторная модель Фамы-Френча.
5. Стохастический процесс стоимости активов.
6. Единичный корень. Тесты на единичный корень.
7. Причинность. Подход Энгла-Грейнджера.
8. Векторные модели временных рядов (VAR). Модель исправления ошибки (VECM).
9. Тесты на коинтеграцию. Подход Йохансена.

#### Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов, которые может набрать аспирант при коллоквиуме, собеседовании - 10 баллов:

5 баллов выставляется аспиранту, если при собеседовании он демонстрирует полное и содержательное знание материала;

3-4 баллов выставляется аспиранту, если он обнаруживает твердые, но в некоторых вопросах неточные знания материала;

1-2 балла выставляется аспиранту, если он показывает знания основного учебно-программного материала, но допускает существенные неточности в ответе.

0 баллов выставляется аспиранту, если он не показывает знания основного учебно-программного материала, допускает существенные ошибки в ответе.

## ТЕСТ

1. К видам эконометрических моделей по типам зависимости относятся модели ... (выберите несколько вариантов ответа)

- А) систем эконометрических уравнений;    Б) нелинейной регрессии;  
В) временных рядов;    Г) линейной регрессии.

2. Критерий Стьюдента предназначен для...

- А) Определения экономической значимости каждого коэффициента уравнения.  
Б) Определения статистической значимости каждого коэффициента уравнения.  
В) Проверки модели на автокорреляцию остатков.  
Г) Определения экономической значимости модели в целом.  
Д) Проверки на гомоскедастичность.

3. Показателем, на основании которого может быть проведена проверка существенности (значимости) отдельного параметра уравнения регрессии не является ...

- А) Общая дисперсия зависимой переменной    В) t-критерий Стьюдента  
Б) Доверительный интервал    Г) Критерий Фишера

4. Исследователь получил следующие результаты оценивания параметров линейной модели множественной регрессии при помощи метода наименьших квадратов на основе данных о двух тысячах наблюдений:

$$\hat{y}_i = 0,08 + 2,62x_i + 1,69z_i$$

(2,44)      (1,91)      (1,99)

В скобках под оценками коэффициентов указаны соответствующие стандартные ошибки. Используя пятипроцентный уровень значимости, тестируйте незначимость коэффициентов при переменных в этом уравнении. (Соответствующее критическое значение t-статистики при уровне значимости 5% составляет 1,96.)

- а) Значим только коэффициент при переменной  $x_i$ .  
б) Значим только коэффициент при переменной  $z_i$ .  
в) Значимы и коэффициент при переменной  $x_i$ , и коэффициент при переменной  $z_i$ .  
г) Ни один из коэффициентов не значим.

5. Коэффициент регрессии в линейной регрессии совокупного спроса на мобильные телефоны (в тысячах рублей) по цене (в рублях) оказался равным «-1». Это означает, что

- А) увеличение цены на 1% снижает спрос на мобильные телефоны на 1%.  
Б) увеличение цены на 1 рубль снижает спрос на мобильные телефоны на 1%.  
В) увеличение цены на 1% снижает спрос на мобильные телефоны на одну тысячу рублей.  
Г) увеличение цены на 1 рубль снижает спрос на мобильные телефоны на одну тысячу рублей.  
Д) полученное число никак не интерпретируется.

6. Вениамин пытается понять, так ли страшна гетероскедастичность, как её малюют:) Если у Вениамина есть конечная выборка наблюдений и Вениамин не делает предположения о том, что  $\epsilon_i$  имеет нормальное распределение, то каковы последствия, если в данных есть гетероскедастичность?

- 1) Оценки МНК обладают всеми прежними свойствами, что и при гомоскедастичности;  
2) Оценки МНК больше не являются самыми эффективными среди линейных несмещённых;  
3) Оценки МНК больше не являются несмещёнными;  
4) Оценки МНК больше не являются линейными.

7. Вениамин исследует влияние различных факторов на заработную плату людей, проживающих в России. По 350 наблюдениям он оценил регрессию заработной платы ( $wage_i$ , в тысячах рублей) от образования человека ( $educ_i$ , в годах), образования матери этого человека ( $mother.educ_i$ , в годах) и дамки на опыт работы ( $exper_i$ : 1 - если более 5 лет, 0 - если менее 5 лет). Вениамин получил следующие результаты:

$$\widehat{wage}_i = 10 + 20 \cdot educ_i + 5 \cdot mother.educ_i + 15 \cdot exper_i$$

У Вениамина есть опасения, что в данных есть гетероскедастичность. Чтобы проверить свою догадку, он хочет провести тест Уайта на уровне значимости 5%. Вениамин оценил вспомогательную регрессию и получил  $R_{aux}^2 = 0.55$ .

Какой вывод сделает Вениамин?

- 1) На уровне значимости 5% нулевая гипотеза не отвергается, в данных есть условная гомоскедастичность;
- 2) На уровне значимости 5% нулевая гипотеза отвергается, в данных есть условная гомоскедастичность;
- 3) На уровне значимости 5% нулевая гипотеза отвергается, в данных есть условная гетероскедастичность;
- 4) На уровне значимости 5% нулевая гипотеза не отвергается, в данных есть условная гетероскедастичность.

8. Оценка, которую Вениамин получит за контрольную работу по теории вероятности, является дискретной случайной величиной, которая может быть равна 4, 7 и 8 (из 10) с вероятностями 0.1, 0.4 и 0.5.

Чему равно математическое ожидание оценки Вениамина?

- 1) 7.9;
- 2) 4.8;
- 3) 7.2;
- 4) 6.4.

9. Вениамин оценил зависимость количества решённых им за вечер задач по эконометрике ( $problems$ ) от количества съеденных булочек с яблоками ( $applepie$ ) и мясом ( $meatpie$ ):

$$\widehat{problems}_i = 2 + 0.5 \cdot applepie_i + 0.7 \cdot meatpie_i$$

Если Вениамин съест ещё одну булочку с яблоками и ещё одну с мясом, то в среднем количество решённых задач увеличится на...

10. Условная гомоскедастичность – это:

- 1)  $E(\varepsilon_i | \text{все регрессоры}) = \sigma^2$ ;
- 2)  $E(\varepsilon_i^2 | \text{все регрессоры}) = \sigma^2$ ;
- 3)  $E(\varepsilon_i^2 | \text{все регрессоры}) = \sigma$ ;
- 4)  $E(\varepsilon_i | \text{все регрессоры}) = \sigma$ .

11. При оценке параметров линейного уравнения регрессии с помощью метода наименьших квадратов соотношение  $\sum_i (y_i - \hat{y}_i)^2 \dots$

А) Интегрируют; Б) Минимизируют; В) Приравнивают к нулю; Г) Максимизируют.

12. Явная формула для оценок коэффициентов МНК, полученная с использованием линейной алгебры, имеет вид:

А)  $\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'y$ ; Б)  $\hat{\beta} = (X'y)^{-1}X'X$ ; В)  $\hat{\beta} = (X^{-1}X)^{-1}X'y$ ; Г)  $\sum \frac{x_i y_i}{x_i^2}$ .

13. Эндогенность возникает, когда

- 1)  $Var(\varepsilon_i) \neq 0$ ;
- 2)  $Cov(\varepsilon_i, x_i) \neq 0$ ;
- 3)  $Cov(\varepsilon_i, x_i) = 0$ ;

4)  $Cov(z_i, x_i) \neq 0$ .

14. (выберите несколько вариантов ответа) Значение коэффициента детерминации составило 0,9, следовательно ...

- А) уравнением регрессии объяснено 90% дисперсии результативного признака
- Б) доля остаточной дисперсии зависимой переменной  $y$  в ее общей дисперсии составила 90%
- В) доля остаточной дисперсии зависимой переменной  $y$  в ее общей дисперсии составила 10%
- Г) уравнением регрессии объяснено 10% дисперсии результативного признака

15. По 30 наблюдениям было оценено следующее уравнение регрессии (в скобках указаны стандартные отклонения оценок коэффициентов):

$$\hat{y}_i = 1,5 - 0,9 \cdot x_i^{(1)} + 0,04 \cdot x_i^{(2)} + 0,09 \cdot x_i^{(3)} + 2,0 \cdot x_i^{(4)}, R^2 = 0,59$$

$(1,0)$ 
 $(0,4)$ 
 $(0,01)$ 
 $(0,02)$ 
 $(0,6)$

Проверьте (при уровне значимости 5%) гипотезу о том, что все коэффициенты при переменных уравнения одновременно равны нулю.

- А) Расчётная статистика составит 8,99 и следует принять тестируемую гипотезу;
- Б) Расчётная статистика составит 8,99 и следует отклонить тестируемую гипотезу;
- В) Расчётная статистика составит 0,23 и следует отклонить тестируемую гипотезу;
- Г) Расчётная статистика составит 0,23 и следует принять тестируемую гипотезу.

16. Исследователь получил следующие результаты оценивания параметров линейной модели множественной регрессии при помощи метода наименьших квадратов на основе данных о двух тысячах наблюдений:

$$\hat{y}_i = 0,21 + 6,72x_i + 8,81z_i$$

$(0,12)$ 
 $(1,95)$ 
 $(1,97)$

В скобках под оценками коэффициентов указаны соответствующие стандартные ошибки. Используя пятипроцентный уровень значимости, тестируйте незначимость коэффициентов при переменных в этом уравнении. (Соответствующее критическое значение  $t$ -статистики при уровне значимости 5% составляет 1,96.)

- а) Значим только коэффициент при переменной  $x_i$ .
- б) Значим только коэффициент при переменной  $z_i$ .
- в) Значимы и коэффициент при переменной  $x_i$ , и коэффициент при переменной  $z_i$ .
- г) Ни один из коэффициентов не значим.

17. Каково одно из самых страшных последствий автокорреляции?

- 1) Она может привести к несостоятельности стандартных ошибок;
- 2) Она может привести к эндогенности;
- 3) Она может привести к условной гетероскедастичности;
- 4) Она может привести к мультиколлинеарности.

18. Исследователь изучает эффективность нового лекарства от горной болезни, с которой сталкиваются люди, оказавшись на большой высоте. Он собрал данные о 2000 альпинистах, половина из которых, находясь на высоте, принимала новое лекарство, а другая половина — нет. Для каждого из альпинистов в результате комплексного обследования был замерен уровень здоровья по специальной 10-балльной шкале (1 — очень плохо, 10 — очень хорошо).

После некоторых простых расчетов, исследователь получил следующие результаты:

- Для альпинистов, принимавших лекарство, средний уровень здоровья равен 4 баллам, при выборочной дисперсии равной 2.
- Для альпинистов, не принимавших лекарство, средний уровень здоровья равен 7 баллам, при выборочной дисперсии равной 2.

Помимо вычисления средних, наш исследователь желает оценить регрессию:

$$y_i = \alpha_1 + \alpha_2 \cdot x_i + \varepsilon_i$$

где  $x_i$  — фиктивная переменная равная единице, если  $i$ -й альпинист принимал лекарство, и равная нулю в противном случае,  $y_i$  — уровень здоровья  $i$ -го альпиниста. Используя доступную информацию, помогите исследователю вычислить оценки коэффициентов в такой регрессии.

Рассмотрим три варианта реализации эксперимента с лекарствами.

Вариант 1: каждый альпинист, участвующий в эксперименте самостоятельно решает, принимать

ли ему лекарство или нет.

Вариант 2: альпинисты участвуют в лотерее, в ходе которой случайным образом определяется, кто из них будет принимать лекарство, а кто не будет.

Вариант 3: альпинисты-женщины принимают лекарство, а альпинисты-мужчины — нет.

В каком из случаев регрессор в уравнении будет экзогенным?

- 1) В случае реализации варианта 1;
- 2) В случае реализации варианта 2;
- 3) В случае реализации варианта 3;
- 4) В каждом из трёх случаев.

19. Для двух видов продукции В и С модели зависимости удельных постоянных расходов от объема выпускаемой продукции выглядят следующим образом:

$$y_B = 80 + 0,7x \quad y_C = 40x^{0,5}$$

Определите коэффициенты эластичности по каждому виду продукции и поясните их смысл.

20. Выберите верное утверждение:

- А) Если у нас есть теоретические основания считать, что зависимость от переменной  $z$  есть, а вы оцениваете регрессию, она не значима, лучше её оставить.
- Б) Если у нас есть теоретические основания считать, что зависимость от переменной  $z$  есть, а вы оцениваете регрессию, она не значима, лучше её исключить.
- В) Если переменная значима, но теория говорит: не должно быть зависимости от этой переменной, то лучше её исключить.

21. При анализе рядов динамики различают следующие компоненты: ...

- 1) тренд
- 2) периодически повторяющиеся колебания
- 3) случайные колебания
- 4) эпизодические колебания
- 5) повторные колебания

22. Временные ряды в эконометрическом исследовании – это...

- 1) совокупность данных, собранных по однородным объектам в один и тот же период либо момент времени
- 2) совокупность данных, собранных по одному объекту в различные (как правило, последовательные) периоды времени
- 3) совокупность данных, собранных по однородным объектам в несколько последовательных периодов либо моментов времени

23. Модель временного ряда с аддитивной компонентой выглядит как:

- 1) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация + Ошибка ( $A = T + S + E$ );
- 2) Фактическое значение = Трендовое значение · Сезонная вариация · Ошибка ( $A = T \cdot S \cdot E$ );
- 3) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация · Ошибка ( $A = T + S \cdot E$ ).

24. Критерий Дарбина - Уотсона используется при выявлении:

- 1) мультиколлинеарности;
- 2) гомоскедастичности;
- 3) гетероскедастичности;
- 4) автокорреляции.

25. Модель временного ряда с мультипликативной компонентой выглядит как:

- 1) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация + Ошибка ( $A = T + S + E$ );
- 2) Фактическое значение = Трендовое значение · Сезонная вариация · Ошибка ( $A = T \cdot S \cdot E$ );
- 3) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация · Ошибка ( $A = T + S \cdot E$ ).

26. «Белый шум» - это стационарный временной ряд, обладающий свойствами:

- 1) постоянным математическим ожиданием и дисперсией;

- 2) постоянной дисперсией;
- 3) случайные величины, соответствующие наблюдениям процесса «белого шума» в разные моменты времени, некоррелированы;
- 4) постоянным математическим ожиданием и дисперсией и некоррелированностью случайных величин, соответствующих наблюдениям процесса «белого шума» в разные моменты времени.

27. Ряд содержит сезонность и случайную компоненты. Является ли он стационарным?

- 1) является
- 2) не является
- 3) в зависимости от стационарности случайной компоненты
- 4) является стационарным с трендом

28. Ряд описывается моделью  $u_t = \omega_t - 1,2\omega_{t-1}$ , где  $\omega_t$  – «белый шум». Является ли ряд  $u_t$  стационарным?

- 1) является
- 2) не является

29. Какая модель описывает марковский процесс?

- 1)  $u_t = 0,5 + 0,2u_{t-1}$
- 2)  $u_t = 0,5 + 0,2\varepsilon_{t-1}$
- 3)  $u_t = 0,5$
- 4)  $u_t = 0,5 + 0,2u_{t-1} + 0,5u_{t-2}$

30. Какая модель описывает марковский процесс?

- 1)  $u_t = 0,2 + 0,5u_{t-1}$
- 2)  $u_t = 0,2 + 0,5\varepsilon_{t-1}$
- 3)  $u_t = 0,2$
- 4)  $u_t = 0,2 + 0,5u_{t-1} + 0,2u_{t-2}$

31. Какие условия должны выполняться для временного ряда  $y_t$ , называемого «белым шумом»?

- 1)  $E(y_t)=0$ ,  $V(y_t)=\text{const}$ ,  $E(y_t y_{t+\tau})=0$ ,  $\tau \neq 0$ .
- 2)  $E(y_t)=0$ ,  $V(y_t)=\text{const}$ .
- 3)  $V(y_t)=\text{const}$ ,  $E(y_t y_{t+\tau})=0$ ,  $\tau \neq 0$ .
- 4)  $E(y_t)=0$ ,  $E(y_t y_{t+\tau})=0$ ,  $\tau \neq 0$ .

32. Коэффициент автокорреляции для временного ряда ...

- 1) измеряет зависимость между членами одного и того же ряда, отстоящими друг от друга на  $\tau$  единиц времени
- 2) измеряет зависимость между членами одного и того же ряда, отстоящими друг от друга на 1 единицу времени
- 3) измеряет зависимость между членами двух рядов
- 4) измеряет зависимость между членами одного и того же ряда

33. Модель Хольта отличается от модели Уинтерса ...

- 1) количеством параметров
- 2) видом тренда
- 3) учетом сезонности
- 4) принципиально ни чем не отличается

34. Каково качество модели при 15% средней абсолютной процентной ошибке прогноза?

- 1) высокое (отличное)
- 2) хорошее
- 3) удовлетворительное
- 4) не удовлетворительное

35. Каково качество модели при 5% средней абсолютной процентной ошибке прогноза?

- 1) высокое (отличное)
- 2) хорошее
- 3) удовлетворительное
- 4) не удовлетворительное

### **Критерии оценивания:**

За каждое правильно отвеченное тестовое задание аспирант получает 1 балл. Максимально аспирант может получить 35 баллов.

## **Лабораторные работы**

### **1. Тематика лабораторных работ по разделам и темам**

#### **Модуль 1 «Эконометрическое моделирование пространственных данных»**

Тема 1.1. «Эконометрическая модель и проблемы эконометрического моделирования»

Лабораторная работа 1. Спецификация эконометрических моделей в Gretl.

Тема 1.2. «Оценка производственных функций и функций затрат»

Лабораторная работа 2. Оценка производственной функции Кобба-Дугласа.

Тема 1.3. «Эконометрическое моделирование рынка труда»

Лабораторная работа 3. Оценка предложения труда и дискриминации по заработной плате.

Тема 1.4. «Модели макроэкономики»

Лабораторная работа 4. Модель Солоу.

#### **Модуль 2 «Эконометрическое моделирование временных рядов»**

Тема 2.1. «Эконометрические модели и методы анализа временных рядов»

Лабораторная работа 5. Модель Бокса-Дженкинса и модели волатильности.

Тема 2.2. «Моделирование цен на финансовые активы»

Лабораторная работа 6. Модель САРМ.

Тема 2.3. «Стационарность, причинность и коинтеграция финансовых временных рядов»

Лабораторная работа 7. Векторные авторегрессии.

### **Критерии оценивания:**

За каждую лабораторную работу аспирант получает максимально 5 баллов. Максимально аспирант может получить 35 баллов.

5 баллов выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет;

4 балла выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; материал изложен четко; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;

2-3 балла выставляется, если обучающийся: выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности; обучающийся может испытывать некоторые затруднения в формулировке суждений;

0-1 балл выставляется, если работа не выполнена или выполнена не в полном объеме; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.

**2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОВОДИТСЯ В ФОРМЕ ЗАЧЕТА.** Зачет проводится в форме выполнения индивидуального задания на компьютере. Количество задач в зачетном задании – 1.

### ПРИМЕР ЗАДАНИЯ К ЗАЧЕТУ

В файле `bwages` содержатся 1472 наблюдений над случайно отобранными индивидами из рабочего населения Бельгии за 1994 г.

Имеются следующие переменные:

`wage` – уровень дохода до налогообложения в бельгийских франках за час,  
`educ` – уровень образования (1 – основная школа, 2 – начальное профессиональное образование, 3 – среднее образование, 4 – высшее профессиональное образование, 5 – университетское образование)

`exper` – опыт работы в годах,

`male` – бинарная переменная пола (1 – мужчина, 0 – женщина).

1. Выполните расчет описательных статистик отдельно для мужчин и для женщин. Сделайте выводы.

Постройте гистограмму распределения доходов. Сделайте выводы.

2. Постройте приемлемую модель для объяснения уровня часовых доходов. Проинтерпретируйте коэффициенты регрессии, коэффициент детерминации.

3. Какова зависимость доходов от опыта работы (постройте график)? Скорректируйте модель п. 2 с учетом выявленной закономерности.

Как интерпретируется в построенной модели влияние на доходы опыта работы?

4. Постоянна ли дисперсия остатков? Каковы способы коррекции модели?

5. Включите фиктивные переменные для каждого уровня образования. Модель улучшилась?

6. Еще один путь улучшения модели, полученной в предыдущем пункте состоит в использовании интерактивных переменных. Очевидно, что гендерный эффект непостоянен для людей с разным уровнем образования и опыта работы. Уточните модель. Каковы ваши выводы?

#### **Критерии оценивания:**

50-100 баллов (зачтено) баллов выставляется, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет;

0-49 баллов (не зачтено) - выставляется, если работа не выполнена или выполнена не в полном объеме; обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- лабораторные занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются темы, направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям.

В ходе лабораторных занятий углубляются и закрепляются знания аспирантов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки сбора, анализа и синтеза информации.

При подготовке к лабораторным занятиям каждый аспирант должен:

- изучить рекомендованную учебную и научную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

По согласованию с преподавателем аспирант готовит реферат по теме занятия. В процессе подготовки к лабораторным занятиям аспиранты могут воспользоваться консультациями преподавателя(ей).

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и лабораторных занятиях, должны быть изучены аспирантами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы аспирантов над учебной программой курса осуществляется в ходе лабораторных занятий.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации аспиранты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.