

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
естественнонаучных и
общеобразовательных дисциплин



С.Е. Зюзин
20.05.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04.06 Эконометрика

1. Код и наименование направления подготовки:

38.03.01 Экономика

2. Профиль подготовки:

Экономика предприятий и организаций

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная, очно-заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра
естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

6. Составители программы: С.И.Мокшина, кандидат экономических наук, доцент
(ВГУ), Е.С. Мещерякова, ст. преподаватель

7. Рекомендована: Научно-методическим советом Филиала от 19.05.2025,
протокол № 8

8. Учебный год: 2027-2028 **Семестр:** 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель учебной дисциплины: формирование у обучающихся представления о теоретических основах эконометрики, основных эконометрических моделях и методах анализа данных; приобретение обучающимися практических умений и навыков количественного анализа взаимосвязей экономических процессов и явлений и их применение для обоснования принятия управленческих решений в бизнесе.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основ эконометрического моделирования и базовых моделей эконометрики;
- использование современных информационных технологий и специализированного программного обеспечения для проведения первичной статистической обработки данных и расчетов с использованием эконометрических моделей;
- углубление знаний по теории количественных экономических измерений; изучение пространственных и временных эконометрических моделей, описывающих поведение экономических агентов;
- освоение методики проверки согласованности гипотез, сформированных на базе теоретических моделей, с результатами эмпирических исследований;
- применение эконометрических методов оценивания при работе с реальными статистическими данными.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Эконометрика» входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» входит в блок Б1 Дисциплины (модули), в Профессиональный модуль.

Для освоения дисциплины «Эконометрика» необходимы знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин: Математика, Экономическая теория. Изучение дисциплины «Эконометрика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Финансовые вычисления в коммерческих расчетах», «Социально-экономическое прогнозирование».

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;	ОПК-2.1;	Осуществляет сбор и первичную статистическую обработку данных, применяет методы количественного анализа явлений и процессов	Знает: - методы поиска и отбора необходимой информации по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; критического анализа, синтеза и оценки современных научных достижений, другие методы интеллектуальной деятельности; основные проблемы профессиональной деятельности; Умеет: - выполнять поиск и отбор необходимой информации по научным проблемам,

				относящимся к профессиональной области; принимать решения по основным проблемам профессиональной деятельности на основе действий, эксперимента и опыта; применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-5	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.	ОПК-5.1	Применяет базовые информационные технологии и программные продукты для выполнения экономических и аналитических расчетов при взаимодействии в информационных инфраструктурах на различных уровнях хозяйственной деятельности	Знает: - сущность и значение статистической информации в развитии современного информационного общества; - основные методы сбора и систематизации информации для расчета социально-экономических показателей Умеет: - осуществлять выбор инструментальных средств для обработки статистических данных в соответствии с поставленной задачей
		ОПК-5.2	Использует специализированные программные средства для решения и анализа оптимизационных и эконометрических задач и применяет полученные результаты	

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 4 / 144.

Формы промежуточной аттестации: экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

очная форма обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			5 семестр
Аудиторные занятия		68	68
в том числе:	лекции	34	34
	практические	34	34
Самостоятельная работа		40	40
Экзамен		36	36
Итого:		144	144

очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			5 семестр
Аудиторные занятия		32	32

в том числе:	лекции	16	16
	практические	16	16
Самостоятельная работа		76	76
Экзамен		36	36
Итого:		144	144

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Предмет и задачи эконометрики	Понятие эконометрики. Этапы эконометрического исследования. Основные виды эконометрических моделей. Измерения в экономике. Специфика экономических измерений. Классификация задач, решаемых с помощью эконометрики.	
1.2	Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях	Спецификация модели. Линейная регрессия и корреляция. Методы оценивания параметров уравнения регрессии. Классический метод наименьших квадратов (МНК). Состоятельность, несмещенность и эффективность МНК — оценок. Определение качества модели регрессии. Оценка значимости параметров линейной регрессии и корреляции. Точечный и интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии. Нелинейная регрессия. Подбор линеаризующего преобразования. Корреляция для нелинейной регрессии. Содержательная интерпретация параметров степенной и показательной формы нелинейной регрессии.	
1.3	Множественная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях	Спецификация модели. Отбор факторов для построения множественной регрессии. Классический МНК для модели множественной регрессии. Множественная корреляция. Частная корреляция. Множественная регрессия в стандартизованном масштабе. Оценка надежности результатов множественной регрессии и корреляции: F - критерий Фишера; t — критерий Стьюдента. Нелинейные регрессионные модели. Показатели корреляции и детерминации для нелинейной регрессии. Фиктивные переменные во множественной регрессии.	
1.4	Множественная регрессия в условиях мультиколлинеарности факторов	Причины возникновения и последствия мультиколлинеарности факторов. Оценка мультиколлинеарности факторов. Устранение мультиколлинеарности: исключение из модели одного или нескольких факторов; преобразование факторов; метод главных компонент, гребневая регрессия или ридж — оценивание.	

1.5	Обобщенная схема регрессионного анализа	Предпосылки метода наименьших квадратов. Гомо — и гетероскедастичность остатков регрессионной модели. Обнаружение гетероскедастичности: тесты Уайта, Бреуша — Пагана, Гольдфелда — Квандта. Обобщенная схема метода наименьших квадратов. Теорема Айткена. Взвешенный метод наименьших квадратов для построения регрессии в условиях гетероскедастичности. Автокорреляция остатков регрессионной модели. Критерий Дарбина — Уотсона. Оценка параметров регрессионной модели доступным МНК в условиях автокорреляции остатков.	
1.6	Моделирование временных рядов	Понятие временного ряда; основные компоненты временного ряда. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры. Моделирование тенденции временного ряда. Адекватность трендовой модели: критерий Дарбина-Уотсона. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда. Применение фиктивных переменных для моделирования сезонных колебаний.	
1.7	Динамические эконометрические модели	Общая характеристика моделей с распределенным лагом и моделей авторегрессии. Изучение структуры лага и выбор вида модели с распределенным лагом: лаги Алмон, метод Койка. Модели адаптивных ожиданий и неполной корректировки. Оценка параметров моделей авторегрессии методом инструментальных переменных. Интерпретация параметров моделей с распределенным лагом и моделей авторегрессии	
2. Практические занятия			
2.1	Предмет и задачи эконометрики	Сбор данных официальной статистики; проведение качественного анализа полученной информации. Освоение методик восстановления данных при наличии пропусков в статистической информации. Расчет описательной статистики.	
2.2	Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях	Построение модели линейной однофакторной регрессии. Оценка параметров модели МНК. Расчет коэффициента корреляции, коэффициента детерминации. Оценка значимости уравнения регрессии в целом с помощью F-критерия Фишера. Оценка значимости параметров регрессии. Построение точечного и интервального прогноза на основе уравнения регрессии. Построение различных видов нелинейной регрессии; вычисление индекса корреляции для оценки тесноты связи показателя y и фактора x .	
2.3	Множественная регрессия и корреляция	Построение модели множественной линейной регрессии. Оценка параметров модели с применением матричного МНК. Оценка надежности результатов множественной регрессии. Построение нелинейных регрессионных моделей различных видов. Использование фиктивных переменных в модели множественной регрессии.	

2.4	Множественная регрессия в условиях мультиколлинеарности факторов	Построение множественной регрессии в условиях мультиколлинеарности факторов. Выявление эффекта мультиколлинеарности и его устранение различными способами; исключение из модели одного или нескольких факторов; преобразование факторов; метод главных компонент, использование гребневой регрессии (процедуры ридж – оценивания).	
2.5	Обобщенная схема регрессионного анализа	Построение множественной регрессии в условиях гетероскедастичности остатков регрессионной модели: применение тестов Уайта, Бреуша-Пагана, Гольдфелда-Квандта для проверки гипотезы на гетероскедастичность; использование взвешенного МНК для оценки параметров регрессии в условиях гетероскедастичности остатков. Выявление автокорреляции в остатках с помощью критерия Дарбина-Уотсона. Построение модели регрессии доступным обобщенным МНК в условиях автокорреляции в остатках.	
2.6	Моделирование временных рядов	Построение трендовых моделей: анализ абсолютных приростов и их производных характеристик; выбор аналитической функции тренда; оценка параметров модели МНК; проверка адекватности трендовой модели. Моделирование сезонных и циклических колебаний: построение аддитивной и мультипликативной моделей временного ряда. Применение фиктивных переменных для моделирования сезонных колебаний.	
2.7	Динамические эконометрические модели	Построение регрессионных моделей с лаговыми переменными. Выбор вида модели с распределенным лагом: лаги Алмон, метод Койка. Построение моделей авторегрессии. Оценка параметров моделей авторегрессии методом инструментальных переменных. Интерпретация параметров моделей с распределенным лагом и моделей авторегрессии	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Предмет и задачи эконометрики	2	0	2	4	8
2	Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях	4	0	4	4	8
3	Множественная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях	4	0	4	4	12
4	Множественная регрессия в условиях мультиколлинеарности факторов	6	0	6	6	18
5	Обобщенная схема регрессионного	6	0	6	8	20

	анализа					
6	Моделирование временных рядов	6	0	6	8	20
7	Динамические эконометрические модели	6	0	6	8	20
	Экзамен					36
	Итого:	34	0	34	40	144

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Предмет и задачи эконометрики	2	0	0	6	8
2	Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях	2	0	2	8	8
3	Множественная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях	2	0	2	8	12
4	Множественная регрессия в условиях мультиколлинеарности факторов	4	0	4	10	18
5	Обобщенная схема регрессионного анализа	2	0	2	16	20
6	Моделирование временных рядов	2	0	2	16	20
7	Динамические эконометрические модели	2	0	2	16	20
	Экзамен					36
	Итого:	16	0	16	76	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, целесообразно ознакомиться с учебной программой дисциплины, электронный вариант которой размещён на сайте БФ ВГУ.

Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой дисциплины в подготовке будущего выпускника, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются лекции и практические занятия.

Подготовка к практическим занятиям ведется на основе их планов. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить конспекты лекций, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. Кроме того, следует изучить образцы выполнения задач и упражнений (если такие предусмотрены).

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на зачет. Рекомендуется использовать источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Носко, В. П. Эконометрика : учебник : в 2 книгах / В. П. Носко ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – Москва : Дело, 2021. – Книга 1. Часть 1. Основные понятия, элементарные методы, часть 2. Регрессионный анализ временных рядов. – 704 с. : ил. – (Академический учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685857 (дата обращения: 16.02.2024). – Библиогр.: с. 673-676. – ISBN 978-5-85006-294-1 (кн. 1). – ISBN 978-5-85006-293-4 (общ.). – Текст : электронный.
2	Эконометрика : учебник : [16+] / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, Н. А. Брызгалов [и др.] ; под ред. В. Б. Уткина. – 2-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2017. – 562 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452991 (дата обращения: 16.02.2024). – Библиогр.: с. 473-477. – ISBN 978-5-394-02145-9. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Яковлев, В. П. Эконометрика : учебник / В. П. Яковлев. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 384 с. : ил., табл. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684237 (дата обращения: 16.02.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-02532-7. – Текст : электронный.
4	Тимофеев, В. С. Эконометрика : учебник : [16+] / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 345 с. : табл., граф., схем., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436285 (дата обращения: 16.02.2024). – Библиогр.: с. 306-312. – ISBN 978-5-7782-1222-0. – Текст : электронный.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
5	Новиков, А. И. Эконометрика : учебное пособие / А. И. Новиков. – 3-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 224 с. : ил., табл., граф. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684224 (дата обращения: 16.02.2024). – Библиогр.: с. 222. – ISBN 978-5-394-04051-1. – Текст : электронный.
6	Яковлева, А. В. Эконометрика : шпаргалка : учебное пособие : [16+] / А. В. Яковлева ; Научная книга. – 2-е изд. – Саратов : Научная книга, 2020. – 48 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578571 (дата обращения: 16.02.2024). – ISBN 978-5-9758-1967-3. – Текст : электронный.
7	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – http://biblioclub.ru/ .
8	ООО «Политехресурс» Электронная библиотека технического вуза (ЭБС «Консультант студента») – http://www.studentlibrary.ru/ .
9	Научная электронная библиотека – http://www.scholar.ru/ .

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Мхитарян, В. С. Эконометрика : учебно-практическое пособие / В. С. Мхитарян, М. Ю. Архипова, В. П. Сиротин. – Москва : Евразийский открытый институт, 2012. – 221 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90911 (дата обращения: 16.02.2024). – ISBN 978-5-374-00053-5. – Текст : электронный.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются вводная лекция, обзорные лекции; практические занятия, технологии проблемного обучения, обучения в сотрудничестве, информационно-коммуникационные технологии.

При реализации дисциплины используются **информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:**

– Информационная система «[Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/)» <http://window.edu.ru/>;

- Онлайн-версия КонсультантПлюс: Студент.
- Федеральные сайты по вопросам ЖКХ
 - ✓ Портал государственных услуг Российской Федерации (Госуслуги)
www.gosuslugi.ru/category/property
 - ✓ Raschetgkh.ru <https://raschetgkh.ru>

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Программное обеспечение:

- Win10, OfficeProPlus 2010
- браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer
- STDU Viewer version 1.6.2.0
- 7-Zip
- GIMP GNU Image Manipulation Program
- Paint.NET
- Tux Paint
- Adobe Flash Player

Набор демонстрационного оборудования: экран настенный, проектор, колонки, компьютер.

Лаборатория информатики и информационно-коммуникационных технологий: компьютеры, объединенные в сеть с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ и БФ.

Интерактивная доска, проектор, колонки, принтер.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Предмет и задачи эконометрики	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2	Тест Задания для практических занятий
2.	Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях	ОПК-2	ОПК-2.1	Тест Задания для практических занятий
3.	Множественная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2	Тест Задания для практических занятий
4.	Множественная регрессия в условиях мультиколлинеарности и факторов	ОПК-2	ОПК-2.1	Тест Задания для практических занятий
5.	Обобщенная схема регрессионного анализа	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2	Тест Задания для практических занятий
6.	Моделирование временных рядов	ОПК-2	ОПК-2.1	Тест Тест Задания для практических занятий
7.	Динамические эконометрические модели	ПК-5	ПК-5.1 ПК-5.2	Тест Задания для практических занятий
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Перечень вопросов Практические задания

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: отчетов о выполнении лабораторных заданий, тестов для проверки теоретических знаний.

Задания для практических занятий по теме «Парная регрессия и корреляция»

Задание 1. Начальник отдела маркетинга кинотеатра «Отражение» поручил своим сотрудникам провести исследование, в результате которого необходимо:

- 1) выявить фактор, в наибольшей степени влияющий на среднее число зрителей за первые три дня проката фильма;
- 2) построить прогнозную модель в виде линейной функции;
- 3) с помощью построенной модели получить прогнозные оценки среднего числа зрителей на первые три дня проката следующих двух фильмов.

Специалисты отдела маркетинга экспертным путем в качестве фактора, в наибольшей степени влияющего на посещение киносеансов, установили расходы на рекламу фильма, (см. табл.1). Выполните 2-е и 3-е задание начальника отдела маркетинга.

Таблица 1

Среднее число зрителей за первые три дня проката фильма	Расходы на рекламу фильма, руб.	Среднее число зрителей за первые три дня проката фильма	Расходы на рекламу фильма, руб.
282	2750	305	4565
263	2430	328	5987
295	3700	335	6100
276	2860	251	2375
285	3180	292	3480
342	4270	290	3295
276	2875	387	7500
328	5295	326	5430
321	5140	347	6310
326	4870	234	2100

Задание 2. В табл. 2 представлены данные, которые были собраны при проведении исследований по оценке стоимости недвижимости.

Таблица 2

Дом	Оценка инвентаризации, тыс. у.е.	Рыночная стоимость, тыс. у.е.	Дом	Оценка инвентаризации, тыс. у.е.	Рыночная стоимость, тыс. у.е.
1	68,2	87,4	16	74,0	88,4
2	74,6	88,0	17	72,8	93,6

3	64,6	87,2	18	80,4	92,8
4	80,2	94,0	19	74,2	90,6
5	76,0	94,2	20	80,0	91,6
6	78,0	93,6	21	81,6	92,8
7	76,0	88,4	22	75,6	89,0
8	77,0	92,2	23	79,4	91,8
9	75,2	90,4	24	82,2	98,4
10	72,4	90,4	25	67,0	89,8
11	80,0	93,6	26	72,0	97,2
12	76,4	91,4	27	73,6	95,2
13	70,2	89,6	28	71,4	88,8
14	75,8	91,8	29	81,0	97,4
15	79,2	94,8	30	80,6	95,4

Построить регрессионное уравнение, отражающее зависимость рыночной стоимости дома от стоимости, указанной в книге инвентаризации.

Для построенного уравнения вычислить:

1) коэффициент корреляции; 2) коэффициент детерминации; 3) дисперсионное отношение Фишера; 4) стандартные ошибки коэффициентов регрессии; 5) t -статистики Стьюдента; 6) доверительные границы коэффициентов регрессии; 7) усредненное значение коэффициента эластичности.

Рассчитайте рыночную стоимость дома, если инвентаризационная комиссия оценит его в 90,5 тыс. у.е.

Все расчеты проведите в Excel с использованием формул регрессионного и корреляционного анализов и пакета Анализа. Результаты, полученные по формулам и с помощью пакета Анализа, сравните между собой.

Задание 3. По данным табл. 2 постройте уравнения регрессии в виде показательной и степенной функции. Для построенного уравнения вычислите:

1) индекс корреляции; 2) коэффициент детерминации; 3) F -критерий.

Дайте содержательную интерпретацию коэффициента регрессии, построенных моделей. Все расчеты проведите в Excel с использованием выше приведенных формул.

Задания для практических занятий по теме «Множественная регрессия и корреляция»

Задание 4. Руководство крупной компании ЗАО «Надежная связь», предоставляющая услуги мобильной и стационарной телефонной связи, а также осуществляющая продажу телефонных аппаратов, планирует в следующем квартале расширить свой бизнес, освоив за счет прибыли компании новую рыночную нишу — предоставление Интернет-услуг в собственном Интернет-салоне. Получите прогнозные оценки прибыли компании в следующем квартале для того, чтобы у руководства сложилось представление о возможном размере финансового обеспечения этого бизнес-плана. Для построения прогнозной модели множественной регрессии воспользуйтесь данными табл. 4. Прогнозные оценки факторов, влияющие на прибыль компании, необходимо получить с помощью трендовых моделей.

Таблица 4

Квар -	Прибыль компани	Общее число абонентов компании	Выручка за мобильный трафик, тыс.	Затраты на поддержание и обновление программного обеспечения, руб.
-----------	--------------------	--------------------------------------	---	--

тал	и, тыс. руб.		руб.	
1	10500	17075	7670	3200
2	12128	18014	7993	3460
3	12160	18642	8281	3500
4	13890	19253	8746	3750
5	13445	19809	9040	4260
6	12123	20394	9310	4870
7	13675	20891	9555	4880
8	13823	21398	9800	5680
9	14464	21891	10045	5720
10	15123	22386	10290	5830
11	14780	22876	10536	5940
12	14865	23312	10781	6890
13	15092	23897	11026	7550
14	25764	34144	19263	8340
15	40623	51890	29709	10120
16	46798	59644	34270	12230
17	45846	61645	34571	12470
18	48124	63734	35278	14890
19	49383	68521	36079	16240
20	50920	69123	37542	16710
21	51220	70165	38906	17560
22	52087	71233	39244	18430

Задание 5. Экономисту-аналитику одной крупной компании было поручено указать обоснованный размер заработной платы руководителя будущего филиала этой компании. Ожидаемый объем среднемесячных продаж филиала составит 6500 тыс. у.е. Возраст сотрудника, который, как планируется, должен занять пост руководителя, — 45 лет, он имеет законченное высшее образование, а срок работы в должности директора другого филиала компании — 3 года. Для решения поставленной задачи экономист-аналитик сначала изучил опыт других компаний, собрав сведения, представленные в таблице 5,

где y - среднемесячная заработная плата руководителей, у.е.; x_1 – возраст, лет; x_2 — образование (0 – нет высшего образование, 1 – незаконченное высшее, 2 – высшее);

x_3

– срок работы в должности руководителя, x_4 – годовой объем продаж компании, лет; тыс. у.е.

Таблица 5

Комп а ния	у	х ₁	х ₂	х ₃	х ₄	Ком- пани я	у	х ₁	х ₂	х ₃	х ₄
1	453	43	0	26	872	16	1 652	60	2	14	12 949
2	1 948	55	2	23	1 227	17	782	49	1	9	5 061
3	1 735	57	2	15	1 712	18	613	46	1	1	1 929
4	643	65	1	23	1 681	19	1 488	58	2	8	2 643
5	1 461	63	2	8	5 673	20	447	50	2	1	1 084
6	357	54	0	1	1 117	21	1 752	63	1	14	5 137
7	669	51	1	2	1 475	22	2 497	64	0	30	844
8	2 094	63	2	8	10 818	23	768	60	1	8	2 097
9	597	57	0	23	2 686	24	2 342	71	2	34	835
10	889	56	1	5	220	25	3 409	73	1	30	14 021
11	514	47	0	3	661	26	2 244	64	2	5	4 451
12	466	48	1	2	1 539	27	601	59	2	5	1 911
13	2 833	50	2	14	11 663	28	1 554	61	1	17	1 435
14	427	54	1	15	2 366	29	462	57	0	11	1 314
15	1 856	62	2	3	4 864	30	587	55	0	5	2 301

Постройте модель множественной регрессии, отражающую зависимость среднемесячной зарплаты от указанных факторов, и оцените ее качество. Используя построенную модель, осуществите расчет заработной платы руководителя будущего филиала компании.

Задание 6. Торговое предприятие «Альянс» имеет сеть, состоящую из 12 магазинов, информация о деятельности которых представлена в табл. 6. Постройте:

1) линейное двухфакторное регрессионное уравнение, отражающее зависимость переменной y от соответствующих факторов x_1 и x_2 ; нелинейные модели, отражающие показательную и степенную зависимости переменной y от соответствующих факторов

x_1 и x_2 . Оцените качество построенных моделей и выберите лучшую из них по коэффициенту средней абсолютной ошибки аппроксимации

Таблица 6

№ мага- зина	Годовой товарооборо т, млн. руб.	Торговая площадь, тыс. 13В.м.	Среднее число посетителей в день, тыс. чел.
1	19,76	0,24	8,25
2	38,09	0,31	10,24
3	40,95	0,55	9,31
4	41,08	0,48	11,01
5	56,29	0,78	8,54
6	68,51	0,98	7,51
7	75,01	0,94	12,36
8	89,05	1,21	10,81
9	91,13	1,29	9,89
10	91,26	1,12	13,72
11	99,84	1,29	12,27
12	108,55	1,49	13,92

Задания для практических занятий по теме «Множественная регрессия в условиях мультиколлинеарности факторов»

Задание 7. Владельцы интернет-аукциона «Э-Слава» составляют бизнес-план своей деятельности на следующие два месяца. Их прежде всего интересует вопрос, каким образом можно увеличить объем реализации в натуральном выражении. В ходе исследования было выявлено, что на количество совершаемых в среднем за месяц покупок (y) влияют такие факторы, как затраты на баннерную рекламу (тыс. руб., x_1), расходы на мероприятия,

осуществляемые с целью привлечения интернет-пользователей на сайт аукциона (тыс. руб., x_2), и число зарегистрированных пользователей сайта (x_3). Поэтому было решено построить модель множественной регрессии, отражающую зависимость количества покупок от указанных факторов, но предварительно нужно исследовать факторы на мультиколлинеарность и в случае

наличия мультиколлинеарности факторов построить гребневую регрессию для оценки параметров модели. Данные об этих показателях за последние 20 месяцев представлены в табл. 7.

Таблица 7

t	y	x_1	x_2	x_3	t	y	x_1	x_2	x_3
1	535	8,39	30,31	985	11	561	6,58	23,78	772
2	515	6,83	24,68	802	12	388	4,48	16,17	525
3	382	5,54	20,00	650	13	630	7,41	26,76	869
4	721	8,47	30,59	994	14	769	8,55	30,88	1003
5	276	6,13	22,13	719	15	470	5,52	19,95	648
6	513	5,77	20,85	677	16	511	6,01	21,7	705
7	664	7,80	28,18	915	17	549	6,19	22,36	726
8	409	4,80	17,35	563	18	531	8,85	31,96	1038
9	537	5,42	19,57	636	19	499	7,21	26,05	846
10	794	9,31	33,62	1092	20	503	5,99	21,65	703

Задание 8. Известно, что стоимость выпуска газеты в значительной степени определяется величиной типографских расходов. Для того чтобы иметь возможность воздействовать на эту стоимость, издатели наиболее популярных газет решили изучить факторы, определяющие сумму годовых затрат на печать газет, и оценить степень их влияния. С этой целью для 20 городов России были собраны данные о годовых расходах

на печать (y , млн. руб.), объемах розничной продажи газет в городе (млн. руб.) и количества семей в городе (в тысячах). Заметим, что для факторов были взяты их логарифмы (x_1 и x_2 , соответственно) с целью уменьшения разброса данных, а следовательно, и упрощения их обработки. Все эти данные представлены в табл. 8. Постройте модель множественной регрессии, отражающую зависимость среднегодовых расходов на издание газеты от соответствующих факторов, предварительно проверив факторы на мультиколлинеарность. Если эффект мультиколлинеарности выявится, то при построении регрессии необходимо использовать процедуру ридж-оценивания параметров регрессии.

Таблица 8

№ п.п.	y	x_1	x_2	№ п.п.	y	x_1	x_2
1.	2,8	4,4	3,00	11.	2,7	4,24	2,89
2.	2,3	3,68	2,51	12.	2,9	4,72	3,22
3.	2,5	3,92	2,67	13.	3,3	5,28	3,6
4.	2,7	4,32	2,94	14.	2,7	4,24	2,89

5.	2,6	4,24	2,89	15.	1,8	3,04	2,07
6.	2,4	3,76	2,56	16.	1,9	3,12	2,13
7.	3,5	5,52	3,76	17.	2,2	3,6	2,46
8.	2,1	3,36	2,29	18.	2,3	3,68	2,51
9.	1,9	3,04	2,07	19.	3,6	5,76	3,92
10.	3,8	5,92	4,03	20.	2,2	3,6	2,45

Задания для практических занятий по теме «Обобщенная
схема регрессионного анализа»

Задание 9. В табл. 9 приведены числовые данные о государственных расходах на образование (у, млрд. у.е.) и валовом внутреннем продукте (х, млрд. у.е.) для 34 стран. Проверьте эти данные на наличие гетероскедастичности, используя критерий Голдфелда — Квандта. В случае подтверждения гипотезы о присутствии гетероскедастичности примените для построения модели, отражающей зависимость расходов на образование от ВВП, взвешенный метод наименьших квадратов.

Таблица 9

№	у	х	№	у	х
1.	0,34	5,67	18.	5,31	101,65
2.	0,22	10,13	19.	6,40	115,97
3.	0,32	11,34	20.	7,15	119,49
4.	1,23	18,88	21.	11,22	124,15
5.	1,81	20,94	22.	8,66	140,98
6.	1,02	22,16	23.	5,56	153,85
7.	1,27	23,83	24.	13,41	169,38
8.	1,07	24,67	25.	5,46	186,33
9.	0,67	27,56	26.	4,79	211,78
10.	1,25	27,57	27.	8,92	249,72
11.	0,75	40,15	28.	18,90	261,41
12.	2,80	51,62	29.	15,95	395,52
13.	4,90	57,71	30.	29,90	534,97
14.	3,50	63,03	31.	33,59	655,29
15.	4,45	66,32	32.	38,62	815,00
16.	1,60	66,97	33.	61,61	1040,45
17.	4,26	76,88	34.	181,30	2586,40

Задание 10. Проверьте данные, представленные в табл. 10, на наличие гетероскедастичности, используя тест: 1) Уайта; 2) Бреуша — Пагана.

Таблица 10

№ п.п.	х	у	№ п.п.	х	у
1.	10,00	110,00	11.	15,00	111,64
2.	10,50	110,66	12.	15,50	119,65
3.	11,00	110,06	13.	16,00	126,36
4.	11,50	112,83	14.	16,50	125,12
5.	12,00	112,92	15.	17,00	121,76
6.	12,50	113,17	16.	17,50	125,98
7.	13,00	108,35	17.	18,00	122,87
8.	13,50	120,18	18.	18,50	117,34
9.	14,00	115,07	19.	19,00	109,94
10.	14,50	117,08	20.	19,50	120,50

Задание 11. В табл. 11 приведены данные о государственных расходах (G, млрд. долл.), инвестициях (I, млрд. долл.), валовом внутреннем продукте (Y, млрд. долл.) для

30 стран. Исследователь изучает, происходит ли «вытеснение» инвестиций государственными расходами. С этой целью ему необходимо построить регрессионное уравнение, отражающее зависимость величины инвестиций от государственных расходов и ВВП. Выполните задачу, поставленную перед исследователем. Проведите тестирование ошибок уравнения множественной регрессии на гетероскедастичность. Указание: используйте тест Голдфелда — Квандта, упорядочив данные по возрастанию

Y. В случае обнаружения гетероскедастичности постройте регрессионное уравнение, применив взвешенный МНК.

Таблица 11

Страна	I	G	Y	Страна	I	G	Y
Австралия	94,5	75,5	407,9	Нидерланды	73,0	49,9	360,5
Австрия	46,0	39,2	206,0	Новая Зеландия	12,9	9,9	65,1
Канада	119,3	125,1	631,2	Норвегия	35,3	30,9	153,4
Чехия	16,0	10,5	52,0	Филиппины	20,1	10,7	82,2
Дания	34,2	42,9	169,3	Польша	28,7	23,4	135,6
Финляндия	20,2	25,0	121,5	Португалия	25,6	19,9	102,1
Франция	255,9	347,2	1409,2	Россия	84,7	94,0	436,0
Германия	422,5	406,7	2102,7	Сингапур	35,6	9,0	95,9
Греция	24,0	17,7	119,9	Испания	109,5	86,0	532,0
Исландия	1,4	1,5	7,5	Швеция	31,2	58,8	227,8
Ирландия	14,3	10,1	73,2	Швейцария	50,2	38,7	256,0
Италия	190,8	189,7	1145,4	Таиланд	48,1	15,0	153,9
Япония	1105,9	376,3	3901,3	Турция	50,2	23,3	189,1
Южная Корея	154,9	49,3	442,5	Великобритания	210,1	230,7	1256,0
Малайзия	41,6	10,8	97,3	США	1517,7	1244,1	8110,9

Задание 12. Госпожа Арешникова В.В., президент компании «Преслава», собрала данные о месячных объемах продаж своей компании (y_t , тыс. руб.) вместе с несколькими другими показателями, как она полагала, способными оказывать влияние на объем продаж. В качестве этих показателей ею были выбраны расходы на рекламу (x_{1t} , тыс. руб.) и индекс потребительских расходов (x_{2t} , %). Собранные госпожой Арешниковой В.В. данные представлены в табл. 12. Требуется оценить степень взаимосвязи между этими показателями, построив соответствующее линейное уравнение регрессии. Для построенного уравнения следует проверить гипотезу о наличии автокорреляции в остатках. В случае подтверждения этой гипотезы необходимо оценить параметры регрессии обобщенным МНК и получить прогнозную оценку объема продаж на следующий месяц при условии того, что расходы на рекламу составят 7,9 тыс. руб., а индекс потребительских расходов возрастет до 114,9 %.

Таблица 12

t	y_t	x_{1t}	x_{2t}	t	y_t	x_{1t}	x_{2t}
1	252	4,0	97,9	10	734	14,6	109,2
2	274	5,8	98,4	11	642	10,2	110,1
3	296	4,6	101,2	12	614	8,5	110,7
4	382	6,7	103,5	13	662	6,2	110,3
5	548	8,7	104,1	14	690	8,4	111,8
6	740	8,2	107	15	728	8,1	112,3
7	764	9,7	107,4	16	768	6,9	112,9
8	790	12,7	108,5	17	791	7,5	113,1
9	734	13,5	108,3	18	832	7,7	113,4

Задание 13. Аналитику Воронежского филиала энергетической компании было поручено разработать новые тарифы на электроэнергию, для чего ему потребовалось составить прогноз расходов населения на электроэнергию на следующий период. С этой целью он решил исследовать две потенциально независимые переменные: цена на электроэнергию для физических лиц (коп. за квт/ч, x_1) и потребление электроэнергии населением (квт/ч, x_2). Ему удалось собрать данные по этим показателям за 20 периодов (см. табл. 13).

Таблица 13

t	y	x_1	x_2	t	y	x_1	x_2
1	28,95	1,33	7803	11	113,60	2,74	10863
2	41,70	1,58	8109	12	127,80	2,65	11679
3	51,30	1,92	8874	13	136,95	3,15	11679
4	70,05	1,96	9333	14	142,20	3,25	12087
5	66,75	1,98	9139	15	152,25	3,25	12648
6	81,45	2,05	10047	16	154,05	3,85	13005
7	77,40	2,16	9730	17	153,23	3,97	13056
8	97,80	2,34	10302	18	181,60	3,97	14433
9	107,70	2,56	10557	19	186,30	4,13	14535
10	111,90	2,62	10812	20	195,40	4,35	14851

Когда аналитик делал доклад на комиссии по тарифам, ему был задан вопрос: «Так как данные представляют временной ряд, то не будут ли Ваши расчеты искажены автокорреляцией в остатках?» Ответьте на этот вопрос и рассчитайте прогнозную оценку расходов населения на электроэнергию на следующий период при условии того, что цена на электроэнергию составит 4,34 коп. за квт/ч, а потребление электроэнергии — 14905 квт.

Задания для практических занятий по теме
«Моделирование временных рядов»

Задача 14. Ежемесячно фирма «Канцелярская ниша» на основе информации об объемах продаж составляет планы закупок отдельных групп товаров для своих магазинов. В текущем месяце на ее складе заканчиваются цветные карандаши, в связи с этим, отделу закупок фирмы было поручено определить количество упаковок, которое необходимо заказать на оптовой базе канцтоваров. Специалисты отдела закупок обычно принимают решение на основе предоставляемой аналитическим отделом информации о прогнозных оценках объемов продаж на последующие три месяца. Аналитическому отделу фирмы предстоит решить три задачи:

1) подобрать кривую роста (трендовую модель) к временному ряду табл.14, отражающему динамику объема продаж цветных карандашей фирмой за последние 15 месяцев;

2) с помощью критерия Дарбина – Уотсона проверить адекватность выбранной для целей прогнозирования модели;получить точечные и интервальные прогнозы объема продаж на 3 месяца. Требуется решить поставленные перед аналитическим отделом фирмы задачи.

Таблица 14

Динамика объема продаж фирмы «Канцелярская ниша»

Месяц	Альбомы, шт.	Карандаши, упаковок	Маркеры, шт.
1	1268	801	1565
2	1316	859	1681
3	1355	938	1819
4	1370	1015	1964
5	1385	1106	2119
6	1396	1211	2243
7	1402	1326	2352
8	1406	1445	2419
9	1408	1582	2441
10	1411	1722	2413
11	1412	1880	2309
12	1416	2045	2115
13	1417	2219	1842
14	1418	2404	1460
15	1421	2589	970

Задача 15. По данным табл. 14 для каждого товара, кроме цветных карандашей, определить тип роста временного ряда, отражающего динамику соответствующего объема продаж. Применяя среднеквадратический критерий, определить среди функций, используемых для моделирования данного типа роста, наиболее подходящую для прогнозных расчетов. С помощью критерия Дарбина — Уотсона проверить адекватность прогнозной модели и получить точечные и интервальные прогнозы на четыре периода.

Задача 16. В данных табл. 15, отражающих динамику объема продаж семян фирмой

«Любимцы греческих богов», явно просматривается сезонность. Постройте прогнозную модель с аддитивной сезонной компонентой и получите с ее помощью прогнозные оценки объема продаж на 2022 г. В процессе

моделирования постройте график траекторий тренда, исходного временного ряда и сезонной модели.

Таблица 15

Год	Сезон	Объем продаж, тыс. руб.	Год	Сезон	Объем продаж, тыс. руб.
2018	зима	200	2020	зима	450
	весна	600		весна	1340
	лето	140		лето	330
	осень	30		осень	120
2019	зима	310	2021	зима	620
	весна	940		весна	1890
	лето	230		лето	470
	осень	70		осень	140

Задача 17. Фирма «Теплый кров», занимающаяся остеклением лоджий и балконов, оказывает услуги населению г. Воронежа в объемах, указанных в табл. 16. Для составления стратегически верного бизнес-плана на 2022 г. фирме необходимо рассчитать прогнозную оценку объема услуг на этот год. Получите графическое представление фактических данных с целью выбора типа прогнозной модели (аддитивной или мультипликативной). Постройте модель сезонных колебаний и с ее помощью рассчитайте прогнозные оценки на указанный период. Расчеты представьте в виде таблиц. Постройте совмещенный график для траекторий фактического ряда динамики, тренда и модели.

Таблица 16

Год	Период	Объем услуг, тыс. руб.	Год	Период	Объем услуг, тыс. руб.
2016	1	5910	2019	1	10650
	2	3260		2	5210
2017	1	6860	2020	1	10960
	2	4300		2	6470
2018	1	8880	2021	1	12710
	2	4910		2	7870

Задания для практических занятий по теме «Динамические эконометрические модели»

Задача 18. Компания «Автоматика», как и любая другая компания, желающая добиться успеха в мире современного бизнеса, с целью увеличения своей прибыли периодически проводит маркетинговые исследования, ориентированные на выявление изменений в предпочтениях потребителей, а также анализ динамики рыночной конъюнктуры. Данные, отражающие зависимость прибыли компании от расходов на маркетинговые исследования, представлены в табл.1. Руководство этой компании заинтересовано в получении ответа на вопрос: какой эффект дает дополнительное вложение в маркетинговые исследования одной тысячи рублей и каков средний лаг, существующий между вложением средств в маркетинговые исследования и получением прибыли от этих вложений.

Таблица 17

Период	Прибыль компани и, тыс. руб.	Расходы на маркетингов ые исследован ия, тыс. руб.	Период	Прибыль компани и, тыс. руб.	Расходы на маркетингов ые исследован ия, тыс. руб.
1	1088	80	11	1381	98
2	1135	86	12	1353	87
3	1189	93	13	1402	94
4	1182	87	14	1482	114
5	1173	74	15	1526	103
6	1226	85	16	1568	101
7	1277	95	17	1613	103
8	1334	103	18	1693	106
9	1365	103	19	1712	108
10	1358	94	20	1728	103

Задача 19. Совет директоров крупной компании «Эксклюзив», имеющей возможности для увеличения степени компьютеризации управления производством, для реализации своих стратегических планов желал бы иметь представление о том, на сколько и когда могут снизиться производственные затраты при росте степени компьютеризации на 1% в текущем периоде. Очевидно, что для ответа на этот вопрос целесообразно воспользоваться регрессионной моделью с распределенными лагами. Постройте такого рода модель с лагом, равным четырем, в предположении, что структура лага описывается полиномом третьей степени. Данные для построения модели представлены в табл.2.

Таблица 18

Год	Производственн ые затраты, тыс. руб.	Степень компьютериза ции управления производством , %	Год	Производственн ые затраты, тыс. руб.	Степень компьютериза ции управления производство м, %
1	1042	54,5	11	919	71,1
2	1037	60,1	12	921	61,0
3	1031	66,7	13	911	67,6
4	1004	61,3	14	892	85,2
5	989	49,6	15	875	83,8
6	975	58,8	16	857	82,7
7	960	67,7	17	860	84,2
8	934	74,8	18	863	86,9
9	917	75,4	19	845	87,7
10	927	67,0	20	829	83,7

Задача 20. Данные о динамике оборота розничной торговли и потребительских цен региона приведены в табл. 3.

Выполните следующие задания:

- 1) постройте автокорреляционную функцию каждого временного ряда и охарактеризуйте структуру рядов;
- 2) используя метод Алмон, оцените параметры модели с распределенным лагом. Длину лага выберите не более 4, степень аппроксимирующего полинома - не более 3. Оцените качество построенной модели;
- 3) используя метод Койка, оцените параметры модели с распределенным лагом. Длину лага выберите не более 4;

4) сравните результаты, полученные в 2) и 3).

Таблица 19

Год	Месяц	Оборот розничной торговли, % к предыдущему месяцу	Индекс потребительских цен, % к предыдущему году	Год	Месяц	Оборот розничной торговли, % к предыдущему месяцу	Индекс потребительских цен, % к предыдущему году
2018	Январь	70,8	101,7	2019	Январь	74,3	110,0
	Февраль	98,7	101,1		Февраль	92,9	106,4
	Март	97,9	100,4		Март	106,0	103,2
	Апрель	99,6	100,1		Апрель	99,8	103,2
	Май	96,1	100,0		Май	105,2	102,9
	Июнь	103,4	100,1		Июнь	99,7	100,8
	Июль	95,5	100,0		Июль	99,7	101,6
	Август	102,9	105,8		Август	107,9	101,5
	Сентябрь	77,6	145,0		Сентябрь	98,8	101,4
	Октябрь	102,3	99,8		Октябрь	104,6	101,7
	Ноябрь	102,9	102,7		Ноябрь	106,4	101,7
	Декабрь	123,1	109,4		Декабрь	122,7	101,2

Описание технологии проведения

Обучающиеся выполняют задания для практических занятий по теме с использованием табличного процессора Excel, оформляют отчет о выполнении задания, в котором приводится развернутое пояснение этапов решения задания и дается содержательная интерпретация полученных результатов.

Тест 1 по теме «Парная регрессия и корреляция»

- Какой вывод следует из равенства коэффициента корреляции 0?
 - между показателем и фактором нет зависимости;
 - между показателем и фактором нет линейной зависимости;
 - между показателем и фактором есть зависимость, но нелинейная.
- Каковы возможные границы изменения коэффициента корреляции?
 - ☐ -1 ☐ 1;
 - ☐ -1 ☐ 1;
 - 0 ☐ 1.
- Каковы возможные границы изменения индекса корреляции?
 - ☐ -1 ☐ 1;
 - ☐ -1 ☐ 1;
 - 0 ☐ 1.
- В каком случае модель считается адекватной?

1) $F_{расч} \leq F_{табл}$;

2) $F_{расч} > F_{табл}$

3) значение коэффициента корреляции $> 0,8$.

5. Сравнимы ли между собой линейная и нелинейная модели по коэффициенту корреляции?

1) нет;

2) да;

3) сравнимы, если коэффициент корреляции рассчитан после приведения нелинейной модели к линейной форме.

6. Каким критерием необходимо пользоваться при выборе лучшей регрессионной модели?

1) коэффициентом корреляции между x и y ;

2) суммой квадратов отклонений расчетных значений от фактических;

3) индексом корреляции.

7. Что следует предпринять, если значение коэффициента корреляции близко к 0?

1) принять решение об отсутствии связи между x и y ;

2) перейти к построению многофакторной модели, включив в модель дополнительные факторы;

3) перейти к построению нелинейной модели.

8. Как интерпретируется в линейной модели коэффициент регрессии b_1 ?

1) коэффициент эластичности;

2) коэффициент относительного роста;

3) коэффициент абсолютного роста.

9. Как в показательной модели интерпретируется коэффициент регрессии b_1 ?

1) коэффициент эластичности;

2) коэффициент относительного роста;

3) коэффициент абсолютного роста.

10. Как в степенной модели интерпретируется коэффициент регрессии b_1 ?

1) коэффициент эластичности;

2) коэффициент относительного роста;

3) коэффициент абсолютного роста.

11. Применим ли метод наименьших квадратов для расчета параметров нелинейных моделей?

1) нет;

2) да;

3) применим после ее специального приведения к линейному виду.

12. Применим ли метод наименьших квадратов для расчета параметров показательной зависимости?

1) нет;

2) да;

3) применим после ее приведения к линейному виду путем логарифмирования.

13. Применим ли метод наименьших квадратов для расчета параметров степенной зависимости?

- 1) нет;
- 2) да;
- 3) применим после ее приведения к линейному виду путем логарифмирования.

14. Что показывает коэффициент абсолютного роста?

- 1) на сколько единиц изменится y , если x изменился на единицу;
- 2) на сколько процентов изменится y , если x изменился на один процент;
- 3) относительную величину изменения y при изменении x на единицу.

15. Что показывает коэффициент регрессии показательной модели?

- 1) на сколько единиц изменится y , если x изменился на единицу;
- 2) на сколько процентов изменится y , если x изменился на один процент;
- 3) относительную величину изменения y при изменении x на единицу.

16. Что показывает коэффициент регрессии степенной модели?

- 1) на сколько единиц изменится y , если x изменился на единицу;
- 2) на сколько процентов изменится y , если x изменился на один процент;
- 3) относительную величину изменения y при изменении x на единицу.

17. Величина коэффициента абсолютного роста b_1 зависит в линейной модели от:

- 1) масштаба измерения y и x ;
- 2) масштаба измерения только x ;
- 3) не зависит.

18. Величина коэффициента эластичности зависит от:

- 1) масштаба измерения y и x ;
- 2) масштаба измерения только x ;
- 3) не зависит.

19. Какую модель следует выбрать, если есть основание считать, что в изучаемом периоде коэффициент абсолютного роста не изменяется?

- 1) линейную;
- 2) показательную;
- 3) степенную.

20. Какую модель следует выбрать, если есть основание считать, что в изучаемом периоде коэффициент относительного роста не изменяется?

- 1) линейную;
- 2) показательную;
- 3) степенную.

21. Какую модель следует выбрать, если есть основание считать, что в изучаемом периоде коэффициент эластичности не изменяется?

- 1) линейную;
- 2) показательную;
- 3) степенную.

22. Если коэффициент корреляции положителен, то в линейной модели:

- 1) с ростом x уменьшается y ;
- 2) с ростом x увеличивается y ;
- 3) с уменьшением x растет y .

23. Если коэффициент корреляции отрицателен, то в линейной модели:

- 1) с ростом x уменьшается y ;
- 2) с ростом x увеличивается y ;
- 3) с уменьшением x уменьшается y .

Тест 2 по теме «Множественная регрессия и корреляция»

1. Если множественный коэффициент корреляции равен 0, то можно ли считать правильным утверждение: между показателем и факторами нет зависимости?

- 1) да;
- 2) нет.

2. Можно ли утверждать, что значение скорректированного с учетом степеней свободы значения множественного коэффициента корреляции, не превосходит значения множественного коэффициента корреляции?

- 1) да;
- 2) нет

3. Может ли скорректированный коэффициент множественной детерминации оказаться отрицательным?

- 1) да;
- 2) нет.

4. Существует ли взаимосвязь между индексом множественной корреляции и F - критерием?

- 1) да;
- 2) нет.

5. Зависят ли коэффициенты уравнения регрессии от того, в каких единицах измерены факторы?

- 1) да;
- 2) нет.

6. Можно ли коэффициенты регрессии использовать для ранжирования факторов по степени их влияния на моделируемый показатель?

- 1) да;
- 2) нет.

7. Вычисляются ли коэффициенты регрессии через стандартизованные коэффициенты регрессии?

- 1) да;
- 2) нет.

8. Определяются ли бетта-коэффициенты по коэффициентам регрессии?

- 1) да;
- 2) нет.

9. Можно ли использовать бетта-коэффициенты для расчета коэффициента множественной корреляции?
 - 1) да;
 - 2) нет.
10. С помощью какого критерия оценивается значимость коэффициентов регрессии?
 - 1) хи-квадрат;
 - 2) F -критерия;
 - 3) t -Стьюдента.
11. Можно ли с помощью частного F -критерия оценить статистическую значимость отдельного фактора?
 - 1) да;
 - 2) нет.
12. Какое свойство ненаблюдаемой случайной составляющей регрессии обеспечивает несмещенность получаемых с помощью МНК оценок?
 - 1) некоррелированность;
 - 2) равенство дисперсий;
 - 3) равенство нулю математического ожидания.
13. Что используется в качестве дисперсии в ковариационной матрице векторной оценки регрессионных коэффициентов?
 - 1) дисперсия ненаблюдаемой случайно величины;
 - 2) дисперсия остатков;
 - 3) дисперсия зависимой переменной.
14. Что принимается за стандартные ошибки коэффициентов регрессии?
 - 1) элементы первой строки ковариационной матрицы векторной оценки регрессионных коэффициентов;
 - 2) диагональные элементы ковариационной матрицы векторной оценки регрессионных коэффициентов;
 - 3) корни квадратные из диагональных элементов ковариационной матрицы векторной оценки регрессионных коэффициентов.
15. Используются ли стандартные ошибки коэффициентов регрессии при оценке адекватности уравнения регрессии?
 - 1) да;
 - 2) нет.
16. Обеспечивает ли МНК получение оценок регрессионных коэффициентов с наименьшими стандартными ошибками?
 - 1) да;
 - 2) нет.

Описание технологии проведения

Обучающиеся выполняют выданные тестовые задания в течение 30 минут. Ответ на вопрос теста предполагает выбор верной альтернативы из предложенных вариантов. Некоторые вопросы допускают выбор нескольких вариантов ответов.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)
Для оценивания тестовых заданий используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Критерии оценивания тестовых заданий:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если даны правильные ответы на 86-100% тестовых заданий, т.е. на 22-25 вопросов теста 1 и 15-17 вопросов теста 2.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если даны правильные ответы на 70-85% тестовых заданий, т.е. на 18-21 вопрос теста 1 и 12-14 вопросов теста 2.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если даны правильные ответы на 54-69% тестовых заданий, т.е. на 14-17 вопросов теста 1 и 9-11 вопросов теста 2.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если даны правильные ответы менее чем на 54% тестовых заданий, т.е. на 13 и менее вопросов теста 1 и на 8 и менее вопросов теста 2.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенции формируются следующими дисциплинами/практиками:
Эконометрика (5 семестр)

1. ЗАКРЫТЫЕ ЗАДАНИЯ

1.1 (ОПК-5.1)

ЗАДАНИЕ 1

Сопоставляя при регрессионном анализе факторную и остаточную дисперсии, получим величину статистики:

=F-критерий Фишера

~t-критерий Стьюдента

~d-критерий Дарбина—Уотсон

~критерий Пирсона

Ответ: F-критерий Фишера

ЗАДАНИЕ 2

С помощью какого инструмента MS Excel можно построить матрицу коэффициентов корреляции?

=Анализ данных

~Анализ «что-если»

~Поиск решения

~Лист прогноза

Ответ: Анализ данных

ЗАДАНИЕ 3

Для нахождения оценки параметров модели множественной регрессии используется формула $\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y$.

Какие формулы в MS Excel необходимо использовать для получения корректного результата?

=МУМНОЖ(), ТРАНСП(), МОБР()

~ МУМНОЖ(), ТРАНСП(), КОРЕНЬ()

~ТРАНСП(), МОБР(), КОРРЕЛ()

~МУМНОЖ(), МОБР(), ЛИНЕЙН()

Ответ: МУМНОЖ(), ТРАНСП(), МОБР()

ЗАДАНИЕ 4

С помощью какого инструмента пакета «Анализ данных» в MS Excel можно получить Вывод итогов по линейной многофакторной эконометрической модели?

=Регрессия

~Описательная статистика

~Корреляция

~Ковариация

Ответ: Регрессия

ЗАДАНИЕ 5

С помощью какой статистической функции в MS Excel можно рассчитать табличное значение критерия Фишера (F-статистика)

=F.ОБР.ПХ()

~СТАНДОТКЛОН.В()

~СТЬЮДЕНТ.ОБР.2Х()

~ДИСП.В()

Ответ: F.ОБР.ПХ()

ЗАДАНИЕ 6

С помощью какого инструмента пакета «Анализ данных» в MS Excel можно получить значения математического ожидания и дисперсии имеющейся выборки?

=Описательная статистика

~Регрессия

~Корреляция

~Ковариация

Ответ: Описательная статистика

ЗАДАНИЕ 7

Уравнение регрессии признается в целом статистически значимым, если

=расчетное значение критерия Фишера больше соответствующего табличного значения;

- расчетное значение критерия Фишера меньше соответствующего табличного значения;

- расчетное значение критерия Фишера больше четырех;

- расчетное значение критерия Фишера больше

нуля. **Ответ: расчетное значение критерия Фишера больше соответствующего табличного значения**

ЗАДАНИЕ 8

Укажите правильную характеристику параметра a линейного тренда $y_t = a + bt$:

= средний выровненный уровень ряда для момента времени, принятого за начало отсчета;

- среднее изменение анализируемого явления от одного момента времени к следующему;
- среднее ускорение изменения анализируемого явления от одного момента времени к следующему;
- постоянный цепной темп изменения уровней временного ряда.

Ответ: средний выровненный уровень ряда для момента времени, принятого за начало отсчета;

1.2. (ОПК-5.2.)

ЗАДАНИЕ 1

Мультиколлинеарность – это термин в эконометрике, обозначающий:

=высокую взаимную коррелированность объясняющих переменных

~статистическую зависимость между текущими и предыдущими значениями факторов

~наличие корреляции между остатками текущих и предыдущих наблюдений

~функциональную зависимость между объясняемой и объясняющей переменными

Ответ: высокую взаимную коррелированность объясняющих переменных

ЗАДАНИЕ 2

Гетероскедастичность – это термин в эконометрике, обозначающий:

=неравенство дисперсий случайной составляющей

~равенство дисперсий случайной составляющей

~зависимость между случайными составляющими

~мера разброса значений наблюдений относительно их математического ожидания

Ответ: неравенство дисперсий случайной составляющей

ЗАДАНИЕ 3

Наличие гетероскедастичности в остатках регрессии можно проверить с помощью теста:

= Гольфельда-Квандта;

- Пирсона;
- Дарбина-Уотсона;
- Спирмена.

Ответ: Гольфельда-Квандта

ЗАДАНИЕ 4

Зависимость последовательности остатков регрессии друг от друга в эконометрике называют:

= автокорреляцией остатков;

- гомоскедастичностью остатков;
- мультиколлинеарностью остатков;
- гетероскедастичностью остатков.

Ответ: автокорреляцией остатков

ЗАДАНИЕ 5

В уравнении линейной парной регрессии параметр b_1 означает:

=на какую величину в среднем изменится результативный признак y , если переменную x увеличить на единицу измерения

~какая доля вариации результативного признака y учтена

~среднее изменение результативного признака при изменении факторного признака на 1%

~усредненное влияние на результативный признак неучтенных (не выделенных для исследования) факторов

Ответ: на какую величину в среднем изменится результативный признак y , если переменную x увеличить на единицу измерения

ЗАДАНИЕ 6

Регрессионный анализ заключается в определении:

=аналитической формы связи, в которой изменение результативного признака обусловлено влиянием одного или нескольких факторных признаков, а множество всех прочих факторов, также оказывающих влияние на результативный признак, принимается за постоянные и средние значения

~тесноты связи между двумя признаками (при парной связи) и между результативным и множеством факторных признаков (при многофакторной связи)

~степени статистической связи между порядковыми переменными

~статистической меры взаимодействия двух случайных переменных

Ответ: аналитической формы связи, в которой изменение результативного признака обусловлено влиянием одного или нескольких факторных признаков, а множество всех прочих факторов, также оказывающих влияние на результативный признак, принимается за постоянные и средние значения

ЗАДАНИЕ 7

Оценка параметра называется эффективной, если:

=если среди всех подобных оценок она имеет наименьшую дисперсию

~ее отклонение от оцениваемого параметра стремится к нулю с ростом числа наблюдений

~среди всех подобных оценок она наиболее точно описывает параметр

~ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру

Ответ: если среди всех подобных оценок она имеет наименьшую дисперсию

1.3 (ОПК-6.1)

ЗАДАНИЕ 1

Какая формула используется для оценки параметров модели множественной регрессии:

- $\hat{b} = (X'X)^{-1}X'Y$

- $\hat{b} = (X'X)^{-1}XY$

- $\hat{b} = (XX')^{-1}X'Y$

- $\hat{b} = (X'\Omega^{-1}X)^{-1}XY$

Ответ: $\hat{b} = (X'X)^{-1}X'Y$

ЗАДАНИЕ 2

Что показывает индекс множественной корреляции?

- тесноту связи рассматриваемого набора факторов с исследуемым показателем;
- тесноту линейной связи между факторами, включенными в модель, и зависимой переменной;
- тесноту линейной связи между фактором x_i и зависимой переменной;
- тесноту линейной связи между факторами x_i и x_j .

Ответ: тесноту связи рассматриваемого набора факторов с исследуемым показателем

ЗАДАНИЕ 3

Укажите статистику, которая отражает прогностическую силу модели регрессии:

- коэффициент детерминации
- средняя относительная ошибка аппроксимации
- остаточная дисперсия
- коэффициент корреляции

Ответ: коэффициент детерминации

ЗАДАНИЕ 4

В чем проявляется эффект автокорреляции остатков?

- наличие корреляции между остатками текущих и предыдущих наблюдений
- наличие постоянной дисперсии остатков текущих и предыдущих наблюдений
- наличие непостоянной дисперсии остатков текущих и предыдущих наблюдений
- наличие строгой функциональной зависимости между остатками текущих и предыдущих наблюдений

Ответ: наличие корреляции между остатками текущих и предыдущих наблюдений

ЗАДАНИЕ 5

Если парный коэффициент корреляции между показателем Y и фактором X равен

-1, то это означает

- наличие обратной функциональной связи
- отсутствие связи
- наличие обратной корреляционной связи
- наличие прямой функциональной связи

Ответ: наличие обратной функциональной связи

ЗАДАНИЕ 6

В уравнении линейной парной регрессии параметр b_1 означает:

- на какую величину в среднем изменится результативный признак y , если переменную x увеличить на единицу измерения
- какая доля вариации результативного признака y учтена
- среднее изменение результативного признака при изменении факторного признака на 1%
- усредненное влияние на результативный признак неучтенных (не выделенных для исследования) факторов

Ответ: на какую величину в среднем изменится результативный признак y , если переменную x увеличить на единицу измерения

ЗАДАНИЕ 7

Уравнение регрессии имеет вид $y = 2,02 + 0,78x$. На сколько единиц своего измерения в среднем изменится y при увеличении x на одну единицу своего измерения:

- увеличится на 0,78
- увеличится на 2,80
- не изменится
- увеличится на 2,02

Ответ: увеличится на 0,78

ЗАДАНИЕ 8

При каком значении линейного коэффициента корреляции связь между признаками Y и X можно считать тесной (сильной):

- -0,975
- -0,111
- 0,657
- 0,421

Ответ: -0,975

ЗАДАНИЕ 2

Связь называется корреляционной:

- если каждому значению одной переменной соответствует строго определенное значение другой переменной
- если каждому значению одной переменной соответствует множество значений другой переменной (определенное (условное) распределение другой переменной)

- если каждому значению одной переменной соответствует определенное условное математическое ожидание другой переменной
- нет правильного ответа

Ответ: если каждому значению одной переменной соответствует определенное условное математическое ожидание другой переменной

ЗАДАНИЕ 3

Оценка параметра называется эффективной, если:

- если среди всех подобных оценок она имеет наименьшую дисперсию
- ее отклонение от оцениваемого параметра стремится к нулю с ростом числа наблюдений
- среди всех подобных оценок она наиболее точно описывает параметр
- ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру

Ответ: если среди всех подобных оценок она имеет наименьшую дисперсию

ЗАДАНИЕ 4

Значение коэффициента детерминации рассчитывается как отношение дисперсии результативного признака, объясненной регрессией, к __ дисперсии результативного признака.

- общей
- средней
- остаточной
- факторной

Ответ: общей

ЗАДАНИЕ 5

Какое условие должно выполняться, чтобы коэффициент регрессии был статистически значим?

- p – значение $< 0,05$
- $t_{\text{расч}} < t_{\text{табл}}$
- $F_{\text{расч}} < F_{\text{табл}}$
- $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$

Ответ: p – значение $< 0,05$

ЗАДАНИЕ 6

Какое условие должно выполняться для принятия гипотезы об адекватности построенной регрессионной модели?

- $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$
- p – значение $< 0,1$
- $t_{\text{расч}} \leq t_{\text{табл}}$
- $F_{\text{расч}} \leq F_{\text{табл}}$
- $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$

ЗАДАНИЕ 7

По 20 предприятиям отрасли были получены результаты регрессионного анализа, отражающие зависимость объема выпуска продукции (млн. руб.) от численности занятых на предприятии (чел.) и среднегодовой стоимости основных фондов (млн. руб.).

Чтобы оценить адекватность модели, необходимо сравнить полученное значение F-статистики с табличным.

F табличное имеет вид: F_{α, k_1, k_2} , где k_1 - число степеней свободы числителя, k_2 - число степеней свободы знаменателя.

Чему равны k_1 и k_2 для данной модели?

- $k_1 = 2, k_2 = 17$

- $k_1 = 3, k_2 = 16$

- $k_1 = 1, k_2 = 18$

- $k_1 = 2, k_2 = 20$

Ответ: $k_1 = 2, k_2 = 17$

ЗАДАНИЕ 8

Перед вами часть вывода итогов по многофакторной регрессионной модели, полученная с помощью MS Excel.

Дисперсионный анализ

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	3,00	36,05	12,02	5,05	0,01
Остаток	16,00	38,10	2,38		
Итого	19,00	74,16			

Чему равна сумма квадратов отклонений расчетных значений от фактических?

- 38,1

- 16

- 74,16

- 36,05

Ответ: 38,1

2. ОТКРЫТЫЕ ЗАДАНИЯ (короткие)

2.1. (ОПК-5.1.)

ЗАДАНИЕ 1

Если в линейной однофакторной регрессионной модели коэффициент регрессии больше нуля, то коэффициент парной корреляции _нуля.

В ответ укажите слово.

Ответ: больше

ЗАДАНИЕ 2

Относительным показателем силы связи между y и x является коэффициент

В ответе укажите слово.

Ответ: эластичности

ЗАДАНИЕ 3

Для уравнения множественной регрессии вида $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_jx_j + \dots + b_mx_m + \varepsilon$

рассчитаны оценки параметров и записана модель:

$$y = 0,8 - 3,8x_1 + 0,5x_2 + 4x_3$$

$$t_{b_0} = 2,4; t_{b_1} = -3,2; t_{b_2} = 1,9; t_{b_3} = 2,1$$

$$t_{\text{табл}}(\alpha = 0,05) = 2,22.$$

Известно табличное (критическое) значение критерия Стьюдента:

Для данного уравнения при уровне значимости $\alpha=0,05$ значимыми являются параметры ...

Пример ответа: b_1, b_3

Ответ: b_0, b_1

ЗАДАНИЕ 4

Уравнение регрессии имеет вид $y = 3,12 - 6,78x + e$. Как и на сколько единиц своего измерения в среднем изменится y при увеличении x на одну единицу своего измерения:

Пример ответа: уменьшится/увеличится на 0,24

Ответ: увеличится на 6,78

ЗАДАНИЕ 5

Построенное уравнение регрессии считается удовлетворительным, если значение средней относительной ошибки аппроксимации не превышает __%

Ответ: 7

ЗАДАНИЕ 6

Значение коэффициента детерминации составило 0,78. Определите долю случайных факторов в общей дисперсии зависимой переменной.

В ответ укажите число в виде десятичной дроби

Ответ: 0,22

ЗАДАНИЕ 7

Может ли быть значение множественного коэффициента корреляции равным

-0,862 ?

В ответ укажите: да/нет

Ответ: нет

ЗАДАНИЕ 8

С помощью какой функции в MS Excel можно рассчитать среднеквадратическое отклонение?

Ответ: СТАНД ОТКЛОН()

2.2. (ОПК-5.2.)

ЗАДАНИЕ 1

Оценка параметра является _____, если ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру.

В ответе укажите слово.

Ответ: несмещенной

ЗАДАНИЕ 2

Подход, позволяющий учитывать влияние уровней качественных признаков с помощью уравнения регрессии, связан с введением, так называемых, _____ переменных. В ответе укажите слово.

Ответ: фиктивных

ЗАДАНИЕ 3

Модель регрессии, содержащая несколько объясняющих переменных, называется моделью _____ регрессии?

В ответ укажите одно слово.

Ответ: множественной/многофакторной

ЗАДАНИЕ 4

Множественный коэффициент корреляции R равен 0,75. Какой процент вариации зависимой переменной учтен в модели и обусловлен влиянием факторов?

В ответе укажите число без знака процента

Ответ: 56,25

ЗАДАНИЕ 5

Имеется матрица коэффициентов корреляции:

	y	x1	x2	x3
Y	1			
x1	0,782	1		
x2	0,851	0,864	1	

x3	0,345	0,473	0,303	1
----	-------	-------	-------	---

Между какими переменными наблюдается эффект мультиколлинеарности?

Ответ напишите в виде: x5, x6

Ответ: x1, x2

ЗАДАНИЕ 6

Моделирование прибыли фирмы по уравнению $y = ab^x$ привело к результатам, представленным в таблице:

№ п/п	Прибыль фирмы, тыс. руб., у		№ п/п	Прибыль фирмы, тыс. руб., у	
	фактическая	расчетная		фактическая	расчетная
1	10	11	5	18	20
2	12	11	6	11	11
3	15	17	7	13	14
4	17	15	8	19	16

Рассчитайте показатель тесноты связи прибыли с исследуемым в модели фактором.

В ответе укажите число с точностью до двух знаков после запятой.

Ответ: 0,84

ЗАДАНИЕ 7

Если парный коэффициент корреляции между показателем у и фактором х принимает значение 0,675, то коэффициент детерминации равен:

Ответ: 0,456

ЗАДАНИЕ 8

Коэффициент, показывающий в среднем процент изменения результативного показателя у при увеличении фактора х на 1% , называется коэффициентом _____. В ответ укажите слово.

Ответ: эластичности

2.3. (ОПК-6.1.)

ЗАДАНИЕ 1

Укажите верхнюю границу средней относительной ошибки аппроксимации, при которой регрессионная модель в целом является удовлетворительной?

Ответ укажите в процентах.

Ответ: 7%

ЗАДАНИЕ 2

Какой критерий (t , d , F) используют для оценки значимости коэффициентов уравнения регрессии?

В ответ укажите букву

Ответ: t

ЗАДАНИЕ 3

В каком диапазоне может изменяться парный коэффициент корреляции? В ответ укажите диапазон с учетом границ.

Например: (0;1) или [0;1]

Ответ: [-1;1]

ЗАДАНИЕ 4

Если в линейной модели парной регрессии с ростом x увеличивается y , то коэффициент парной корреляции _____ нуля.

В ответ укажите слово.

Ответ: больше

ЗАДАНИЕ 5

Коэффициент, показывающий в среднем процент изменения результативного показателя y при увеличении аргумента x на 1%, называется коэффициентом _____. В ответ укажите слово.

Ответ: эластичности

ЗАДАНИЕ 6

Если в модели парной линейной регрессии коэффициент корреляции между признаками Y и X принимает значение 0,675, то коэффициент детерминации равен:

В ответ укажите десятичную дробь с 3 знаками после запятой.

Ответ: 0,456

ЗАДАНИЕ 7

Подход, позволяющий оценивать влияние уровней качественных признаков с помощью уравнения регрессии связан с введением, так называемых, _____ переменных.

Ответ: фиктивных

ЗАДАНИЕ 8

Построена регрессионная двухфакторная модель по данным 15 наблюдений, коэффициент детерминации которой равен 0,872. Оцените адекватность модели используя коэффициент Фишера, если $F_{табличное}=3,89$.

В ответе укажите, является ли модель адекватной (да или нет).

Ответ: да

2.4. (ОПК-6.2.)

ЗАДАНИЕ 1

Имеется матрица коэффициентов корреляции:

	y	x1	x2	x3
y	1			
x1	0,782	1		
x2	0,851	0,864	1	
x3	0,345	0,473	0,303	1

Между какими переменными присутствует эффект мультиколлинеарности?

Ответ напишите в виде: x5, x6

Ответ: x1, x2

ЗАДАНИЕ 2

Уравнение регрессии имеет вид $y = 5 - 7x$. На сколько единиц своего измерения в среднем изменится y при увеличении x на одну единицу своего измерения. В ответ укажите число.

Ответ: -7

ЗАДАНИЕ 3

По 20 предприятиям отрасли были получены следующие результаты регрессионного анализа, отражающие зависимость объема выпуска продукции y (млн. руб.) от численности занятых на предприятии x_1 (чел.) и среднегодовой стоимости основных фондов x_2 (млн. руб.), представленные в таблице:

Коэффициент детерминации	0,81
Множественный коэффициент корреляции	?
Уравнение регрессии	$\ln y = ? + 0,48 \ln x_1 + 0,62 \ln x_2$
Стандартные ошибки параметров	$S_{b0} = 2, S_{b1} = 0,06, S_{b2} = ?$
t-критерий для параметров	$t_{b0} = 1,5, t_{b1} = ?, t_{b2} = 5$

Восстановите пропущенные характеристики. Значения найденных параметров запишите в строку через пробел

Ответ: 0,9 3 8 0,124

ЗАДАНИЕ 4

Перед вами часть вывода итогов по многофакторной регрессионной модели, полученная с помощью MSExcel.

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение
Y-пересечение	0,664	0,0136	48,971	0,000

Переменная X 1	0,0003	0,0001	4,369	0,001
Переменная X 2	0,0002	0,0001	2,023	0,066

На каком уровне вероятности ошибки значим коэффициент при переменной x2, если $t_{\text{табл}}(\alpha = 0,05) = 2,179$, $t_{\text{табл}}(\alpha = 0,01) = 3,055$, $t_{\text{табл}}(\alpha = 0,1) = 1,782$?

В ответ укажите число со знаком процента

Ответ: 10%

ЗАДАНИЕ 5

В уравнении множественной регрессии коэффициент детерминации равен 0,87. Какой процент вариации Y не объясняется влиянием включенных в модель объясняющих переменных?

В ответ укажите число, без знака %.

Ответ: 13

ЗАДАНИЕ 6

Уравнение множественной регрессии имеет вид: $y = 3,5 + 2,8z - 6,3w - 0,45$

$$t_{b_z} = 8,6; \quad t_{b_w} =$$

Какой из коэффициентов множественной регрессии является статистически значимым?

В ответ укажите z или w.

Ответ: z

ЗАДАНИЕ 7

Моделирование прибыли фирмы по уравнению регрессии привело к результатам, представленным в таблице:

№ п/п	Прибыль фирмы, тыс. руб., y	
	фактическая	расчетная
1	10	11
2	12	11
3	15	17
4	17	15
5	18	20
6	11	11
7	13	14
8	19	16

Чему равна сумма квадратов отклонений фактических значений от расчетных? В ответ укажите число.

Ответ: 24

ЗАДАНИЕ 8

Перед вами часть вывода итогов по многофакторной регрессионной модели, полученная с помощью MS Excel.

Коэффициенты	Стандартная ошибка	t- статистика	P-Значение
--------------	-----------------------	------------------	------------

Y-пересечение	45,71	3,895	11,736	0,000
X1	0,44	0,039	11,039	0,000
X3	2,27	0,541	4,195	0,000
X4	-0,08	0,057	-1,464	0,155

Является ли коэффициент при переменной x_4 статистически значимым? В ответ укажите да или нет

Ответ: нет

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью итогового теста, к выполнению которого обучающийся допускается только после сдачи отчетов о выполнении лабораторных заданий по всем пройденным темам.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Однофакторные регрессионные модели и метод их построения
 - 1.1. Общий вид однофакторной регрессии
 - 1.2. Оценка параметров модели методом наименьших квадратов (МНК)
 - 1.3. Оценка качества уравнения регрессии (коэффициенты корреляции и детерминации, дисперсионное отношение Фишера, t-критерий Стьюдента, стандартные ошибки параметров регрессии)
 - 1.4. Нелинейная регрессия; корреляция для нелинейной регрессии
 - 1.5. Содержательная интерпретация параметров регрессионной модели
2. Модель многофакторной регрессии и метод ее построения
 - 2.1. Общий вид модели множественной регрессии
 - 2.2. Отбор факторов при построении множественной регрессии
 - 2.3. Выбор формы уравнения регрессии
 - 2.4. Оценка параметров модели МНК в матричной форме
 - 2.5. Множественная и частная корреляция
 - 2.6. Оценка надежности результатов множественной регрессии
 - 2.7. Фиктивные переменные во множественной регрессии
3. Построение модели множественной регрессии в условиях мультиколлинеарности факторов
 - 3.1. Понятие мультиколлинеарности факторов
 - 3.2. Способы определения эффекта мультиколлинеарности
 - 3.3. Приемы устранения мультиколлинеарности факторов:
 - а) исключение из модели одного или нескольких факторов; б) преобразование факторов;
 - в) метод главных компонент,
 - г) гребневая регрессия или ридж – оценивание.
4. Гетероскедастичность и обобщенная схема регрессионного анализа
 - 4.1. Понятия гетероскедастичности и гомоскедастичности остатков регрессии

- 4.2. Тесты на гетероскедастичность (тест Уайта, тест Бреуша-Пагана, тест Гольдфельда-Квандта)
- 4.3. Взвешенный метод наименьших квадратов в условиях гетероскедастичности
- 5. Построение модели множественной регрессии при наличии автокорреляции в остатках
 - 5.1. Причины автокорреляции в остатках и модели зависимости остатков от времени
 - 5.2. Методика определения автокорреляции в остатках – критерий Дарбина- Уотсона
 - 5.3. Оценка параметров модели регрессии при наличии автокорреляции в остатках
- 6. Моделирование одномерных временных рядов
 - 6.1. Понятие временного ряда; его основные компоненты
 - 6.2. Типы роста временного ряда и выбор аналитической функции, описывающей тренд:
 - а) постоянный рост;
 - б) увеличивающийся рост;
 - в) уменьшающийся рост;
 - г) рост с качественным изменением динамических характеристик
 - 6.3. Проверка адекватности трендовых моделей
 - 6.4. Аддитивная модель временного ряда
 - 6.5. Мультипликативная модель временного ряда
 - 6.6. Моделирование сезонных колебаний с помощью фиктивных переменных
- 7. Динамические эконометрические модели
 - 7.1. Общая характеристика моделей с распределенным лагом и моделей авторегрессии.
 - 7.2. Изучение структуры лага и выбор вида модели с распределенным лагом: а) лаги Алмон; б) метод Койка
 - 7.3. Модели авторегрессии. Оценка параметров авторегрессионных моделей методом инструментальных переменных
 - 7.4. Интерпретация параметров моделей с распределенным лагом и моделей авторегрессии

ИТОГОВЫЙ ТЕСТ

Вариант № 1

- 1. Что следует предпринять, если значение коэффициента корреляции близко к 0?
 - 1) принять решение об отсутствии связи между x и y ;
 - 2) перейти к построению многофакторной модели, включив в модель дополнительные факторы;

- 3) перейти к построению нелинейной модели.
2. Как в показательной модели интерпретируется коэффициент регрессии b_1 ?
 - 1) коэффициент эластичности;
 - 2) коэффициент относительного роста;
 - 3) коэффициент абсолютного роста.
3. Как в степенной модели интерпретируется коэффициент регрессии b_1 ?
 - 1) коэффициент эластичности;
 - 2) коэффициент относительного роста;
 - 3) коэффициент абсолютного роста.
4. Что показывает коэффициент регрессии линейной модели?
 - 1) на сколько единиц изменится y , если x изменился на единицу;
 - 2) на сколько процентов изменится y , если x изменился на один процент;
 - 3) относительную величину изменения y при изменении x на единицу
5. Каков общий вид модели множественной регрессии ?
 - 1) $Y = b_0 + b_1 * x_{1i} + b_2 * x_{2i} + \dots + b_n * x_{ni} + e$
 - 2) $Y = f(X, B) + e$
 - 3) $Y = f(x) + f(b) + e$
6. С помощью какого критерия оценивается значимость коэффициентов регрессии?
 - 1) хи-квадрат;
 - 2) F -критерия;
 - 3) критерий Дарбина-Уотсона
 - 4) статистики Стьюдента
7. Что из перечисленного относится к β – коэффициентам?
 - 1) β — коэффициенты являются стандартизированными коэффициентами регрессии,
 - 2) β – коэффициенты не являются решениями системы нормальных уравнений в стандартизированном масштабе,
 - 3) β – коэффициенты зависят от масштаба измерений зависимых и независимых переменных,
 - 4) β — коэффициенты могут быть использованы для ранжирования факторов по степени их влияния,
8. Что показывают стандартные ошибки коэффициентов регрессии?
 - 1) несмещенность оценок коэффициентов регрессии;
 - 2) уровень надежности вычисленных оценок коэффициентов регрессии;
 - 3) математическое ожидание оценок коэффициентов регрессии.
9. Чему равны стандартные ошибки коэффициентов регрессии?
 - 1) элементам первой строки ковариационной матрицы векторной оценки регрессионных коэффициентов;
 - 2) диагональным элементам ковариационной матрицы векторной

- оценки регрессионных коэффициентов;
- 3) квадратному корню из диагональных элементов ковариационной матрицы векторной оценки регрессионных коэффициентов.
10. Что такое мультиколлинеарность факторов?
- 1) более чем два фактора связаны между собой линейной зависимостью
 - 2) высокая взаимная коррелированность факторов x и показателя y
 - 3) отсутствие взаимной коррелированности объясняющих переменных.
11. Что говорит о наличии мультиколлинеарности?
- 1) определитель матрицы $X'X$ близок к 0
 - 2) определитель матрицы $X'X$ меньше 0
 - 3) определитель матрицы $X'X$ равен 0
 - 4) определитель матрицы $X'X$ больше 0
12. Что такое автокорреляция в остатках
- 1) наличие непостоянной дисперсии остатков между остатками текущих и предыдущих наблюдений.
 - 2) наличие строгой функциональной зависимости между остатками текущих и предыдущих наблюдений.
 - 3) наличие корреляции между остатками текущих и предыдущих наблюдений
13. Какой автокорреляции в остатках НЕ существует?
- 1) положительной
 - 2) отрицательной
 - 3) нулевой
 - 4) постоянной
14. Какой тест предполагает построение неравенства вида $nR^2 > \chi^2(m-1)$?
- 1) тест Бреуша-Пагана,
 - 2) тест Уайта,
 - 3) тест Голдфельда-Куандта.
15. Какое число соответствует максимальному положительному значению коэффициента Дарбина-Уотсона?
- 1) 0
 - 2) 2
 - 3) 4
16. Как НЕ МОЖЕТ быть задана автокорреляция в остатках?
- 1) $\varepsilon_t = \varepsilon_{t-1} + u_t$
 - 2) $\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + u_t$
 - 3) $\varepsilon_t = \varepsilon_{t+1} \rho + u_t$

17. Какой характеристикой временного ряда является средний абсолютный прирост?
- 1) характеристикой, отражающей поведение временного ряда в текущий момент времени;
 - 2) характеристикой, отражающей поведение временного ряда в целом за весь период;
 - 3) характеристикой, отражающей поведение временного ряда в начале и в конце рассматриваемого периода
18. В каком случае рекомендуется применять для моделирования показателей с увеличивающимся ростом параболу?
- 1) если относительная величина прироста увеличивается неограниченно;
 - 2) если абсолютная величина прироста растет по линейному закону;
 - 3) если относительная величина прироста почти неизменна
19. Сумма всех коэффициентов b_j модели с лаговыми переменными называется:
- 1) краткосрочным мультипликатором;
 - 2) промежуточным мультипликатором;
 - 3) долгосрочным мультипликатором.
20. Какой метод основан на предположении о том, что степень влияния лаговой переменной убывает по мере возрастания лага согласно закону, описываемому геометрической прогрессией?
- 1) метод наименьших квадратов;
 - 2) метод Алмон;
 - 3) метод Койка;
 - 4) метод максимального правдоподобия.
21. Метод Койка основан на предположении о том, что степень влияния лаговой переменной убывает по мере возрастания в:
- 1) арифметической последовательности;
 - 2) геометрической последовательности;
 - 3) любой последовательности.
22. Модель Алмон строится в предположении, что:
- 1) значения коэффициентов b_j модели могут быть аппроксимированы полиномами соответствующей степени от величины лага j ;
 - 2) степень влияния лаговой переменной убывает по мере возрастания лага по закону, описываемому арифметической прогрессией;
 - 3) степень влияния лаговой переменной убывает по мере возрастания лага по закону, описываемому геометрической прогрессией.
23. Какой процесс называется авторегрессионным?
- 1) если его текущие значения находятся в линейной зависимости от предыдущих значений;
 - 2) если его текущие значения находятся в линейной зависимости от фактора времени;

- 3) если его текущие значения находятся в линейной зависимости от текущих и предыдущих значений.

24. Аддитивную модель рекомендуется строить, когда амплитуда сезонных колебаний:

- 1) имеет тенденцию к возрастанию или снижению в зависимости от уровня временного ряда;
- 2) остается практически неизменной во всех циклах;
- 3) с течением времени затухает.

25. Мультипликативную модель рекомендуется строить, когда амплитуда сезонных колебаний:

- 1) имеет тенденцию к возрастанию или снижению в зависимости от уровня временного ряда;
- 2) остается практически неизменной во всех циклах;
- 3) с течением времени затухает.

26. Модель сезонных колебаний в виде множественной регрессии по своей сути представляет:

- 1) разновидность мультипликативной модели временного ряда;
- 2) разновидность аддитивной модели временного ряда;
- 3) модель, комбинирующая аддитивное и мультипликативное представление сезонной составляющей временного ряда.

Описание технологии проведения

Обучающиеся выполняют выданные тестовые задания (по вариантам) в течение 45 минут.

Ответ на вопрос теста предполагает выбор верной альтернативы из предложенных вариантов. Некоторые вопросы допускают выбор нескольких вариантов ответов. За каждый правильный ответ на вопрос теста дается один балл. Общее количество баллов соответствует количеству тестовых вопросов.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания) Для оценивания тестовых заданий используется шкала: «зачтено», «не зачтено»

Критерии оценивания итогового теста

Критерии оценивания	Шкала оценок
Обучающийся демонстрирует в целом знание базовых понятий эконометрики, основ эконометрического моделирования, регрессии и корреляции, обобщенной схемы регрессионного анализа, особенностей моделирования временных рядов, сезонных колебаний и динамических процессов с распределенными лагами; проявил способность достаточно быстро ориентироваться в материале, отвечая на вопросы итогового теста в рамках ограниченного промежутка времени. Количество набранных баллов за итоговый тест составило 18-29. Выполнение лабораторного практикума в полном объеме показало умение строить эконометрические модели разного уровня сложности, способность анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. Текущая аттестация в тестовом формате закрыта с суммарным оценочным баллом не менее 6.	Зачтено
Обучающийся демонстрирует уровень знаний базовых понятий эконометрики, основ эконометрического моделирования, регрессии и корреляции не достаточный для оценки «зачтено». Количество набранных	Не зачтено

баллов за итоговый тест составило менее 18.

Текущая аттестация в формате отчетов по лабораторному практикуму не зачтена по большей части разделов дисциплины.

Текущая аттестация в тестовом формате закрыта с суммарным оценочным баллом менее 6.

