

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 14:56:43
Уникальный программный ключ:
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к рабочей
программе дисциплины

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Наименование дисциплины	<i>Эконометрика и анализ данных</i>
Направление подготовки / Специальность	<i>38.04.01 Экономика</i>
Направленность (профиль) / Специализация	<i>Финансовая экономика (финансомика)</i> <i>ОП ВО</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Разработчик	<i>Захарова К.А., заведующий кафедрой экономики и финансов</i>

1. Темы дисциплины для самостоятельного освоения обучающимися:
Отсутствуют

2. План самостоятельной работы:

№ п/п	Учебные встречи	Виды самостоятельной работы	Форма отчетности / контроль	Количество баллов	Рекомендуемый бюджет времени на выполнение
1.	Введение в эконометрику и анализ данные	1. Подготовка к практическому и лабораторному занятиям	1. Собеседование	-	7,90
2.	Регрессионный анализ	1. Подготовка к практическим и лабораторному занятиям	1. Собеседование	-	15,80
		2. Выполнение расчетных заданий	2. Решение задач	35	28,44
3.	Временные ряды	1. Подготовка к практическому занятию	1. Собеседование	-	7,90
		2. Подготовка проекта	2. Контрольная работа	40	66,36
4.	Подготовка к экзамену	Изучение материалов по дисциплине по вопросам к экзамену	-	-	31,60
	Итого			75	158

3. Требования и рекомендации по выполнению самостоятельных работ обучающихся, критерии оценивания.

Вид: Подготовка к практическим и лабораторным занятиям.

Краткая характеристика: в ходе подготовки к практическим и лабораторным занятиям необходимо повторить лекционный материал по теме учебной встречи. В качестве формы контроля по подготовке к практическим и лабораторным занятиям применяется собеседование.

Собеседование – это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т. п.

Рекомендации для подготовки к собеседованию:

- повторить лекционный материал по теме учебной встречи;
- изучить литературу, определенную рабочей программой дисциплины, по теме учебной встречи.
- подготовить перечень вопросов преподавателю, вызвавших затруднения при повторении лекционного материала, изучении литературы.

Тематика вопросов для подготовки к собеседованию на учебной встрече:

№ п/п	Учебная встреча	Вопросы для подготовки к собеседованию на учебной встрече
-------	-----------------	---

1.	Введение в эконометрику и анализ данных.	1. Эконометрика и анализ данных: эволюция определений. 2. Статистические методы анализа данных. 3. Основные математические предпосылки эконометрического моделирования.
2.	Регрессионный анализ.	1. Парный регрессионный анализ. 2. Множественный регрессионный анализ. 3. Некоторые вопросы практического использования регрессионных моделей. 4. Роль экономического анализа при выборе спецификации модели. 5. Понятие системы одновременных уравнений. 6. Типы выборочных данных.
3.	Временные ряды.	1. Временной ряд и его характеристики. 2. Сглаживание временного ряда. 3. Спецификация регрессионной модели временных рядов. 4. Прогнозирование на основе моделей временных рядов.

Вид: Выполнение расчетных заданий.

Краткая характеристика: расчетные задания, дифференцированные по следующим уровням:

1. Расчетные задания репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;
2. Расчетные задания реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Задание №1. Имеются некоторые данные о переменных X и Y:

Y	11,2	6,3	4,9	3,5	2,1
X	8,4	6,3	4,2	2,1	0,0

Вычислите:

1. МНК-оценку коэффициента β_1 в регрессии: $Y_i = \beta_1 + \beta_2 \cdot X_i + \varepsilon_i$;
2. МНК-оценку коэффициента β_2 в регрессии: $Y_i = \beta_1 + \beta_2 \cdot X_i + \varepsilon_i$;
3. Для оцененного уравнения регрессии сумму квадратов остатков;
4. Для оцененного уравнения регрессии коэффициент детерминации;
5. Для оцененного уравнения регрессии объясненный регрессорами разброс (объясненную с помощью регрессии сумму квадратов отклонений).

Критерии оценивания:

Критерии	Количество баллов
Вычислена МНК-оценка коэффициента β_1 в регрессии: $Y_i = \beta_1 + \beta_2 \cdot X_i + \varepsilon_i$.	0-1
Вычислена МНК-оценка коэффициента β_2 в регрессии: $Y_i = \beta_1 + \beta_2 \cdot X_i + \varepsilon_i$.	0-1
Для оцененного уравнения регрессии вычислена сумма квадратов остатков.	0-1
Для оцененного уравнения регрессии вычислен коэффициент детерминации.	0-1
Для оцененного уравнения регрессии вычислен объясненный регрессорами разброс.	0-1

Задание №2. Руководство ООО «Множественная регрессия» исследовало эффективность курсов повышения квалификации по эконометрике пространственных данных, которые проводятся для всех желающих. В исследовании принимали участие 1000 слушателей курсов. Среди них случайным образом были отобраны несколько сотен слушателей, которые приняли участие в курсах повышения квалификации различной продолжительности. После этого на основе полученных данных при помощи метода наименьших квадратов было оценено следующее уравнение регрессии (в скобках указаны стандартные ошибки оценок коэффициентов):

$$\hat{Y}_i = 2,86 + 0,65 X_i + 0,91 Z_i, \quad R^2 = 0,26$$

(0,52) (0,13) (0,65)

где X_i – количество недель, которое i -й слушатель провел на курсах повышения квалификации, Z_i – продолжительность обучения i -слушателя в высшем учебном заведении (в годах), Y_i – средний балл удостоверения i -слушателя о прохождении курса повышения квалификации.

1. Проверьте значимость переменной Z (при уровне значимости 1%). Сформулируйте тестируемую гипотезу;
2. Проверьте значимость уравнения в целом (при уровне значимости 1%). Сформулируйте тестируемую гипотезу;
3. После добавления в модель еще двух переменных (характеризующих возраст и средний балл диплома о высшем образовании слушателя) коэффициент R^2 в оцененной модели увеличился до 0,39. Используя соответствующий тест при уровне значимости 1%, определите, стоило ли добавлять эти переменные. Сформулируйте тестируемую гипотезу.

Критерии оценивания:

Критерии	Количество баллов
Пункт 1. Проверена значимость переменной Z : сформулированы нулевая и альтернативная гипотезы теста незначимости коэффициента, вычислено расчетное значение тестовой статистики, определено критическое значение тестовой статистики, сделан вывод о статистической значимости или незначимости переменной Z .	0-2
Пункт 2. Проверена значимость уравнения в целом: сформулированы нулевая и альтернативная гипотезы теста незначимости уравнения, вычислено расчетное значение тестовой статистики, определено критическое значение тестовой статистики, сделан вывод о статистической значимости или незначимости уравнения.	0-1

Пункт 3. Сформулированы нулевая и альтернативная гипотезы теста на сравнение «короткой» и «длинной» регрессий, вычислено расчетное значение тестовой статистики, определено критическое значение тестовой статистики, дана интерпретация результатам проведения теста на сравнение «короткой» и «длинной» регрессий.	0-2
--	-----

Задание №3. Эконометрист исследует модель: $y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \beta_3 w_i + \beta_4 z_i + \varepsilon_i$. На этапе предварительного анализа данных он оценил следующие вспомогательные уравнения:

$$\begin{aligned} \hat{x}_i &= 13,13 + 2,47w_i + 2,99z_i, & R^2 &= 0,95; \\ \hat{w}_i &= 24,31 + 1,04x_i + 6,24z_i, & R^2 &= 0,99; \\ \hat{z}_i &= -6,50 + 0,13w_i + 0,39x_i, & R^2 &= 0,26. \end{aligned}$$

Что можно сказать о наличии мультиколлинеарности в исходной модели?
Критерии оценивания:

Критерии	Количество баллов
Рассчитан коэффициент вздутия дисперсии для первого уравнения.	0-1
Рассчитан коэффициент вздутия дисперсии для второго уравнения.	0-1
Рассчитан коэффициент вздутия дисперсии для третьего уравнения.	0-1
Обозначено «предельное» значение коэффициента вздутия дисперсии.	0-1
Сделан вывод о наличии мультиколлинеарности в исходной модели.	0-1

Задание №4. Опираясь на одну и ту же выборку из 1300 работников, исследователь оценил параметры двух моделей:

$$\begin{aligned} Y_i &= \beta_1 + \beta_2 \cdot X_i + \varepsilon_i \\ Y_i &= \beta_1 + \beta_2 \cdot X_i + \beta_3 \cdot D_i + \beta_4 \cdot X_i D_i + \varepsilon_i \end{aligned}$$

В первой модели R-квадрат оказался равен 0,78, а во второй – 0,8. Осуществите тест на структурный сдвиг (тест Чоу) и интерпретируйте его результаты.

Критерии оценивания:

Критерии	Количество баллов
Сформулированы нулевая и альтернативная гипотезы теста на структурный сдвиг (теста Чоу).	0-1
Вычислено расчетное значение тестовой статистики.	0-1
Определено критическое значение тестовой статистики.	0-1
Осуществлено сравнение расчетного значения тестовой статистики с критическим.	0-1
Интерпретированы результаты теста на структурный сдвиг (теста Чоу).	0-1

Задание №5. Рассчитайте скользящую среднюю (трех- и четырехлетнюю) по данным об урожайности овса в Российской Федерации в 2012-2021 гг. Исходные данные представлены в таблице:

Год	Фактический уровень	Скользящая средняя		Центрированная скользящая средняя
		Трехлетняя	Четырехлетняя	

Субъект №1	8,6	21,5	Субъект №1	9,6	23,9
Субъект №2	21,7	31,1	Субъект №2	9,1	30,4
Субъект №3	13,8	23,0	Субъект №3	17,2	28,8
Субъект №4	35,6	54,8	Субъект №4	36,7	56,5
Субъект №5	17,7	27,2	Субъект №5	21,1	30,2
Субъект №6	35,2	42,8	Субъект №6	40,1	62,5

Эконометрист Иванов И. И. предполагает, что зависимость совокупного потребления в регионе от располагаемого дохода описывается следующим уравнением:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it},$$

где y_{it} – потребление в i -м субъекте в году t , x_{it} – располагаемый доход в i -м субъекте в году t , μ_i – ненаблюдаемая переменная, характеризующая специфические особенности i -го субъекта.

1. Используя модель с фиксированными эффектами (осуществив внутригрупповое преобразование), найдите оценку коэффициента β_1 .
2. Теперь найдите оценку коэффициента β_1 , используя модель в первых разностях.
3. Эконометрист Петрова П. П. предполагает, что автономное потребление меняется со временем, поэтому зависимость потребления от располагаемого дохода описывается следующим уравнением: $y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_{it} + \beta_2 \cdot t + \mu_i + \varepsilon_{it}$. Используя модель в первых разностях, найдите оценки коэффициентов β_1 и β_2 .

Критерии оценивания:

Критерии	Количество баллов
Используя модель с фиксированными эффектами (осуществив внутригрупповое преобразование), найдена оценка коэффициента β_1 в регрессии: $y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it}$.	0-1,25
Используя модель в первых разностях, найдена оценка коэффициента β_1 в регрессии: $y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it}$.	0-1,25
Используя модель в первых разностях, найдена оценка коэффициента β_1 в регрессии: $y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_{it} + \beta_2 \cdot t + \mu_i + \varepsilon_{it}$.	0-1,25
Используя модель в первых разностях, найдена оценка коэффициента β_2 в регрессии: $y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_{it} + \beta_2 \cdot t + \mu_i + \varepsilon_{it}$.	0-1,25

Вид: Подготовка проекта.

Краткая характеристика: проект в рамках дисциплины «Эконометрика и анализ данных» представляет собой проведение эконометрического исследования. Тема эконометрического исследования – свободная, выбирается самостоятельно обучающимся.

Критерии оценивания эконометрического исследования:

Критерии	Количество баллов
К1 Обозначена актуальность исследования.	0-1

K2	Обозначена проблема исследования.	0-1
K3	Обозначена гипотеза исследования.	0-1
K4	Обозначена цель исследования.	0-1
K5	Обозначены задачи исследования.	0-1
K6	Обозначен объект исследования.	0-1
K7	Обозначен предмет исследования.	0-1
K8	Обозначены методы исследования.	0-1
K9	Обозначена нормативно-правовая основа исследования.	0-1
K10	Обозначена аксиоматика эконометрического моделирования.	0-2
K11	Обозначены предпосылки эконометрической модели.	0-2
K12	Проведен теоретический обзор научных работ ученых, исследовавших проблему (минимум 10 научных работ).	0-5
K13	Произведены сбор статистических данных по выбранным переменным и их статистическая обработка.	0-2
K14	Достоверность статистической информации подтверждена библиографическими ссылками на официальные источники.	0-1
K15	- Проведен анализ данных на мультиколлинеарность. - Проведено тестирование незначимости коэффициентов в модели. Результаты тестирования интерпретированы. - Проведено тестирование незначимости уравнения в целом. Результаты тестирования интерпретированы. - Дана содержательная интерпретация коэффициентов при переменных. - Дана интерпретация коэффициента множественной детерминации. - Произведена сверка знаков оценок коэффициентов при переменных с соответствующими знаками в матрице парных коэффициентов корреляции. Дано объяснение выявленным расхождениям. - Проведен тест Рамсея. Результаты теста интерпретированы.	0-7
K16	Проведен анализ эластичности.	0-2
K17	Описаны результаты исследования, сформулированы выводы.	0-5
K18	Эконометрическое моделирование представлено в виде контрольной работы, оформленной в соответствии с «Методическими указаниями по подготовке и оформлению отчетов по практике, выпускных квалификационных работ и других письменных работ для обучающихся Финансово-экономического института» . Структурные элементы контрольной работы: титульный лист, оглавление, список сокращений и условных обозначений (при необходимости), список терминов (при необходимости), введение, основная часть, заключение, библиографический список, приложения (при необходимости).	0-5

Примечания для выполнения эконометрического исследования:

1. Количество наблюдений в пространственной выборке – не менее 85, количество наблюдений во временном ряду – не менее 23, количество наблюдений в панели – не менее 850.
2. Если по критерию K14 выставлено ноль баллов, по критериям K15-K17 также выставляется ноль баллов.
3. Объем контрольной работы (с учетом всех структурных элементов) – не более 20 страниц.

4. Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине.
Форма проведения промежуточной аттестации – контрольная работа.

Краткая характеристика: средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенных типов по дисциплине.

Рекомендации для подготовки:

1. Повторение лекционного материала;
2. Чтение литературы;
3. Повторное индивидуальное решение задач, которые в течение семестра решались преподавателем и (или) обучающимися совместно с преподавателем.

Контрольная работа состоит из 20 расчетных заданий, оцениваемых в один балл. Сумма баллов, возможных к получению за контрольную работу, - 20.

Шкала перевода баллов в оценку:

Количество баллов	Оценка
0 – 12	неудовлетворительно
13 – 15	удовлетворительно
16 – 18	хорошо
19 – 20	отлично

Тематика расчетных заданий контрольной работы, проводимой в рамках экзамена:

1. Понятие эконометрики. Задачи, решаемые с помощью эконометрики, и их содержание. Смещение из-за самоотбора. Корреляция и причинно-следственная связь. Ложная регрессия. Типы данных, используемых в эконометрике.

2. Метод наименьших квадратов. Свойства остатков регрессии, получаемых в результате применения метода наименьших квадратов. Общая сумма квадратов, сумма квадратов остатков, объясненная сумма квадратов.

3. Предпосылки классической линейной модели парной регрессии. Теорема Гаусса-Маркова для парной регрессии.

4. Математическое ожидание и дисперсия МНК-оценок.

5. Процедура тестирования незначимости коэффициента в модели парной регрессии. Прогнозирование.

6. Смещение из-за пропуска существенной переменной. Предпосылки классической линейной модели множественной регрессии. Теорема Гаусса-Маркова для множественной регрессии.

7. Свойства ковариационной матрицы. Предпосылки классической линейной модели множественной регрессии в матричной форме.

8. Ограничения коэффициента детерминации. Скорректированный (нормированный) коэффициент детерминации. Процедура тестирования незначимости коэффициента в модели множественной регрессии. Процедура теста на сравнение «короткой» и «длинной» регрессий.

9. Тест на значимость уравнения в целом. Невложенные модели. Тест на сравнение невложенных моделей. Тест на линейное ограничение общего вида.

10. Виды мультиколлинеарности. Коэффициент VIF. Фиктивные переменные.

11. Нелинейные модели: логарифмическая, линейно-логарифмическая, логарифмически-линейная. Интерпретация коэффициентов в линейной и нелинейной моделях. Полиномиальные модели. Тест Рамсея.

12. Гомо- и гетероскедастичность случайных ошибок. Основные последствия гетероскедастичности. Состоятельные в условиях гетероскедастичности стандартные ошибки.

13. Тесты Бреуша-Пагана и Уайта. Ложная гетероскедастичность.

14. Временной ряд (динамический ряд, ряд динамики). Составляющие экономического временного ряда. Основные этапы анализа временных рядов. Строго стационарный временной ряд (стационарный временной ряд в узком смысле). Коэффициент автокорреляции.

15. Автокорреляционная функция. Коррелограмма. Частная автокорреляционная функция. Частный коэффициент корреляции между членами временного ряда.

16. Метод скользящих средних. Лаговая переменная. Авторегрессионная модель p -порядка (модель AR (p)). Модель скользящей средней q -порядка (модель MA (q)).

17. Причины для использования панельных данных в прикладных исследованиях. Сбалансированная и несбалансированная панели. Дилемма ненаблюдаемой переменной. Предпосылки модели с фиксированными эффектами.

18. Модель с фиктивными переменными. Регрессия пула. Двухнаправленная модель с фиксированными эффектами.

19. Внутригрупповая оценка. Теорема о состоятельности within-оценки. Внутригрупповая регрессионная модель. Коэффициент детерминации, подсчитанный для внутригрупповой регрессионной модели. Стандартные ошибки в форме Ареллано.

20. Модель в первых разностях. Предпосылки модели со случайными эффектами. Преимущества и недостатки модели со случайными эффектами.

Типовые примеры расчетных заданий контрольной работы, проводимой в рамках экзамена:

Задание 1.1.

Имеются данные о 500 работниках некоторой отрасли (файл Discrimination, который можно скачать, перейдя по ссылке: https://www.econ.msu.ru/departments/mmac/Category.20190227154534_1269/Category.20190227155254_6724/):

id – номер работника,

female – бинарная переменная, равная единице для женщин и нулю для мужчин,

exp – опыт работника (лет),

educ – образование работника (число лет обучения),

wage – заработная плата (в долл. в день),

ln_wage – натуральный логарифм заработной платы.

Данные по каждому работнику доступны за два года (номер года отражает переменная year).

Оцените параметры модели: $\ln wage_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot exp_{it} + \beta_2 \cdot educ_{it} + \beta_3 \cdot exp_{it} \cdot female_{it} + \beta_4 \cdot female_{it} + \varepsilon_{it}$. На сколько процентов женщина без опыта работы получает меньше по сравнению с мужчиной без опыта работы? Запишите ответ в процентах, округлив его до целого числа.

Задание 1.2.

Оцените параметры модели с фиксированными эффектами для индивидов: $\ln wage_{it} = \beta_1 \cdot exp_{it} + \beta_2 \cdot educ_{it} + \beta_3 \cdot exp_{it} \cdot female_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it}$. На сколько процентов увеличивает заработную плату один дополнительный год опыта работы для работников-мужчин в соответствии с данной моделью? Запишите ответ в процентах, округлив его до целого числа.

Задание 1.3.

Оправдано ли включение в уравнение фиксированных эффектов? Для ответа на вопрос проведите соответствующий тест?

Варианты ответов:

А) Да

Б) Нет

Задание 1.4.

Оцените параметры двунаправленной модели с фиксированными эффектами: $\ln wage_{it} = \beta_1 \cdot exp_{it} + \beta_2 \cdot educ_{it} + \beta_3 \cdot exp_{it} \cdot female_{it} + \mu_i + \lambda_i + \varepsilon_{it}$? Оправдано ли включение в уравнение фиксированных эффектов времени? Для ответа на вопрос осуществите необходимые тесты.

Варианты ответов:

А) Да

Б) Нет

Задание 1.5.

Используя модель со случайными эффектами, оцените параметры следующего уравнения: $\ln wage_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot exp_{it} + \beta_2 \cdot educ_{it} + \beta_3 \cdot exp_{it} \cdot female_{it} + \beta_4 \cdot female_{it} + \mu_i + \lambda_i + \varepsilon_{it}$? На сколько процентов увеличивает заработную плату один дополнительный год опыта работы для работников-мужчин в соответствии с данной моделью? Запишите ответ в процентах, округлив его до целого числа.