

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ «ФИНАНСЫ И КРЕДИТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Финансы и кредит»,
профессор
В. В. Бут



19.04. 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**ЭКОНОМЕТРИКА
(ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)**

**Направление подготовки
38.04.08 Финансы и кредит**

**Направленность подготовки
«Финансы и кредит»**

**Уровень высшего образования
Магистратура**

**Форма обучения
Очная, заочная**

**Краснодар
2021**

Рабочая программа дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)» разработана на основе ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 38.04.08 Финансы и кредит утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12.08.2020 г. № 991.

Автор: д-р экон. наук,
профессор кафедры
статистики и прикладной ма-
тематики



И. А. Кацко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры статистики и прикладной математики от 05.04.2021 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой д-р
экон. наук, профессор



И. А. Кацко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета «Финансы и кредит», протокол № 8 от 16.04. 2021 г.

Председатель
методической комиссии
канд. экон. наук, доцент



О. А. Герасименко

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
д-р экон. наук, профессор



Н. В. Липчиу

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)» является формирование комплекса современных теоретических знаний и практических навыков в области спецификации, оценивания и проверки адекватности регрессионных моделей финансово-экономических объектов, достаточные для изучения всех специальных и прикладных дисциплин учебных программ, а также проведения собственных научных исследований в финансово-экономической сфере; способствовать формированию и усвоению знаний, умений, навыков в области экономической теории и практики, которые необходимы для работы в государственных и частных структурах, а также развития профессиональных качеств, компетенций, необходимых для выполнения функциональных обязанностей в сфере экономики.

Задачи:

- ознакомить магистров с основами эконометрических методов, необходимых для решения теоретических и практических задач исследования массовых общественных явлений и процессов;
- ознакомить магистров с проблемами, возникающими при практическом применении различных количественных моделей экономической теории;
- подготовить магистров к прикладным исследованиям в области экономики;
- привить умение самостоятельно изучать научную литературу по эконометрическим методам исследования;
- выработать навыки свободного владения математическим и инструментальным аппаратом при обработке и интерпретации статистических данных.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции и индикаторы (ИД):

УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ИД_{УК-1.1}. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.

ИД_{УК-1.2}. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.

ИД_{УК-1.3}. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.

ОПК -2 - Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического и финансового анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях в области финансовых отношений, в том числе с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем

ИД_{ОПК-2.1} - Выбирает инструментальные методы для проведения экономического и финансового анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях в области финансовых отношений;

ИД_{ОПК-2.3} - Демонстрирует умения применять продвинутое инструментальные методы для принятия адекватных и эффективных решений при управлении процессами, ресурсами, финансовыми операциями, персоналом и организацией в целом;

ИД_{ОПК-2.4} - Применяет инструментальные методы экономического и финансового анализа для достижения поставленных целей.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Эконометрика (продвинутый уровень)» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО (Б1.О.04) подготовки обучающихся по направлению 38.04.08 Финансы и кредит, направленность «Финансы и кредит».

4 Объем дисциплины (108 часа, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:	23	13
— аудиторная по видам учебных занятий	20	10
— лекции	10	4
— практические	10	6
— внеаудиторная	3	3
— экзамен	3	3
Самостоятельная работа	58	86
Контроль	27	9
Итого по дисциплине	108/3	108/3

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 1 курсе, во 2 семестре по учебному плану очной формы обучения, на 1 курсе, во 2 семестре по учебному плану заочной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контроль
	Методология эконометрического исследования (Эконометрика как один из подходов к анализу структурированных данных)						

1	1. Системные основания решения проблем управления и принятия решений. 2. Научные методы описания объектов в окружающем мире, принцип «бритвы Оккама». 3. Формализация и постановка задач управления. 4. Модель предметной области. Данные, многомерное представление данных и методы их анализа. 5. Эконометрические методы как одно из направлений методов постепенной формализации систем. 6. Методология эконометрического исследования на примере простой эконометрической модели. 7. Обзор основных разделов и методов эконометрики. 8. Модели машинного обучения в эконометрике.	УК-1 ОПК-2	2	1	2	8	4
2	Классическая линейная регрессионная модель. 1. Гипотеза о существовании связи между экономическими показателями. 2. Объясняемые и объясняющие переменные, эконометрическая модель. 3. Линейные уравнения (классическая модель). 4. Метод наименьших квадратов и его свойства.	УК-1 ОПК-2	2	1	2	8	4
3	Регрессионный анализ при нарушении условий теоремы Гаусса- Маркова и предположения о нормальности. 1. Учет неоднородности множества наблюдений. 2. Проверка существенности структурных изменений в уравнении регрессии. 3. Обобщенный метод наименьших квадратов.	УК-1 ОПК-2	2	2	1	8	4

4	Оценивание моделей по временным рядам 1. Экономические причины автокоррелированности случайных ошибок. 2. Модель авторегрессии ошибок первого порядка. 3. Диагностирование автокорреляции. Оценивание регрессии в условиях автокорреляции ошибок.	УК-1 ОПК-2	2	1	2	8	4
5	Модели с дискретными зависимыми переменными. 1. Дискретные зависимые переменные: номинальные, ранжированные, количественные. Probit и Logit модели.	УК-1 ОПК-2	2	1	1	8	4
6	Инструментальные переменные в линейной модели. 1. Неприменимость МНК в случае коррелированности регрессоров и случайной ошибки. Инструментальные переменные. Тест Хаусмана. Пример. 2. Оценка отдачи от образования.	УК-1 ОПК-2	2	2	1	10	4
7	Модели анализа панельных данных. 1. Преимущества использования панельных данных. Понятие о модели со специфическим индивидуальным эффектом. Спецификация модели. Детерминированный и случайный индивидуальный эффект. Сравнительный анализ оценок.	УК-1 ОПК-2	2	2	1	8	3
Итого				10	10	58	27

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Контроль
1	Методология эконометрического исследования (Эконометрика как один из подходов к анализу структурированных данных)	УК-1 ОПК-2	2	1	-	12	2

	1. Системные основания решения проблем управления и принятия решений. 2. Научные методы описания объектов в окружающем мире, принцип «бритвы Оккама». 3. Формализация и постановка задач управления. 4. Модель предметной области. Данные, многомерное представление данных и методы их анализа. 5. Эконометрические методы как одно из направлений методов постепенной формализации систем. 6. Методология эконометрического исследования на примере простой эконометрической модели. 7. Обзор основных разделов и методов эконометрики. 8. Модели машинного обучения в эконометрике.						
2	Классическая линейная регрессионная модель. 1. Гипотеза о существовании связи между экономическими показателями. 2. Объясняемые и объясняющие переменные, эконометрическая модель. 3. Линейные уравнения (классическая модель). 4. Метод наименьших квадратов и его свойства.	УК-1 ОПК-2	2	0,5	1	12	2
3	Регрессионный анализ при нарушении условий теоремы Гаусса- Маркова и предположения о нормальности. 1. Учет неоднородности множества наблюдений. 2. Проверка существенности структурных изменений в уравнении регрессии. 3. Обобщенный метод наименьших квадратов.	УК-1 ОПК-2	2	0,5	1	12	1

4	Оценивание моделей по временным рядам 1. Экономические причины автокоррелированности случайных ошибок. 2. Модель авторегрессии ошибок первого порядка. 3. Диагностирование автокорреляции. Оценивание регрессии в условиях автокорреляции ошибок.	УК-1 ОПК-2	2	0,5	1	12	1
5	Модели с дискретными зависимыми переменными. 1. Дискретные зависимые переменные: номинальные, ранжированные, количественные. Probit и Logit модели.	УК-1 ОПК-2	2	0,5	1	12	1
6	Инструментальные переменные в линейной модели. 1. Неприменимость МНК в случае коррелированности регрессоров и случайной ошибки. Инструментальные переменные. Тест Хаусмана. Пример. 2. Оценка отдачи от образования.	УК-1 ОПК-2	2	0,5	1	12	1
7	Модели анализа панельных данных. 1. Преимущества использования панельных данных. Понятие о модели со специфическим индивидуальным эффектом. Спецификация модели. Детерминированный и случайный индивидуальный эффект. Сравнительный анализ оценок.	УК-1 ОПК-2	2	0,5	1	14	1
Итого				4	6	86	9

*Содержание практической подготовки представлено в приложении к рабочей программе дисциплины.

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Эконометрика (продвинутый уровень): метод. указания для контактной и самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 38.04.08 Финансы и кредит, направленность «Финансы и кредит»/ И. А. Кацко, А.Е. Сенникова, Н.Н. Яроменко – Краснодар: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020. – 22 с. – Режим доступа:
https://edu.kubsau.ru/file.php/120/EHkonometrika_prodvinutyi_uroven_Finansy_i_kredit_Magistry_2020_564850_v1_.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
1	Методология научного исследования в профессиональной сфере
1	Микроэкономика (продвинутый уровень)
1	Ознакомительная практика
2	Макроэкономика (продвинутый уровень)
2	Эконометрика (продвинутый уровень)
2	Практика по профилю профессиональной деятельности
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2. – Способен применять продвинутое инструментальные методы экономического и финансового анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях в области финансовых отношений, в том числе с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем	
1	Финансовый анализ (продвинутый уровень)
1	Ознакомительная практика
2	Эконометрика (продвинутый уровень)
2	Практика по профилю профессиональной деятельности
3	Научно-исследовательская работа
4	Преддипломная практика
4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный, не достигнут)	удовлетворительно (минимальный, пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий					
ИД _{УК-1.1} . Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Имели место грубые ошибки при формализации моделей принятия решений на основании структурированных данных	Допущено много негрубых ошибок при формализации моделей принятия решений на основании структурированных данных	Допущены негрубые ошибки при формализации моделей принятия решений на основании структурированных данных	Владеет методами постепенной формализации моделей принятия решений на основании структурированных данных	Подготовка рефератов и их обсуждение. Тест. Экзамен.

ИД _{УК-1.2} . Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	Допускает много грубых ошибок при формулировке гипотез, построении и сравнении эконометрических моделей	Допускает грубые ошибки при формулировке гипотез, построении и сравнении эконометрических моделей	Допускает негрубые ошибки при формулировке гипотез, построении и сравнении эконометрических моделей	Умеет формулировать гипотезы, строить и сравнивать эконометрические модели	Подготовка рефератов и их обсуждение. Тест. Экзамен.
ИД _{УК-1.3} . Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.	Демонстрирует неумение формулировать вопросы и подзадачи подлежащие разработке в рамках данного алгоритма	Допускает грубые ошибки при формулировке вопросов и подзадач, подлежащих разработке в рамках данного алгоритма	Допускает негрубые ошибки при формулировке вопросов и подзадач, подлежащих разработке в рамках данного алгоритма	Демонстрирует умение формулировать вопросы и подзадачи подлежащие разработке в рамках данного алгоритма	Подготовка рефератов и их обсуждение. Тест. Экзамен.
ОПК-2. – Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического и финансового анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях в области финансовых отношений, в том числе с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем					
ИД ОПК-2.1 - Выбирает основные принципы и категории абстрактного мышления, анализа, синтеза экономических знаний в их логической целостности и последовательности	Не знает основные принципы и категории абстрактного мышления, анализа, синтеза экономических знаний в их логической целостности и последовательности	Показывает неполные знания об основных принципах и категориях абстрактного мышления, анализа, синтеза экономических знаний в их логической целостности и последовательности	Отдельные пробелы в знаниях об основных категориях абстрактного мышления, анализа, синтеза экономических знаний	Сформированные систематические знания об основных принципах и категориях абстрактного мышления, анализа, синтеза экономических знаний в их логической целостности и последовательности	Подготовка рефератов и их обсуждение. Контрольная работа (для заочной формы обучения). Тест. Экзамен.
ИД ОПК-2.3 - Демонстрирует умения использовать основы экономических знаний для оценивания и анализа различных тенденций, явлений и фактов	Не умеет использовать основы экономических знаний для оценивания и анализа различных тенденций, явлений и фактов	Показывает удовлетворительное, но не систематизированное умение использовать основы экономических знаний для оценивания и анализа различных тенденций, явлений и фактов	В целом успешное но содержащее отдельные пробелы, умение использовать основы экономических знаний для оценивания и анализа различных тенденций, явлений и фактов	Сформированные умения использовать основы экономических знаний для оценивания и анализа различных тенденций, явлений и фактов	
ИД ОПК 2.4 - Применяет навыки абстрактного мышления, анализа, синтеза полученной информации	Не владеет навыками абстрактного мышления, анализа, синтеза полученной информации	Фрагментарные навыки абстрактного мышления, анализа, синтеза полученной информации	В целом успешно но содержащее отдельные пробелы применения навыков аб-	Владеет навыками абстрактного мышления, анализа, синтеза полученной информации	

формации		мации	страктоного мышления, анализа, синтеза полученной информации		
----------	--	-------	--	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Компетенции УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Темы рефератов

1. Цели и методы эконометрики.
2. Сравнение эконометрики и математической экономики.
3. Описание шагов, включенных в экономический анализ эконометрической модели.
4. Типы экономических данных: временные ряды, перекрестные данные, панельные данные.
5. Спецификация нелинейных (по параметрам) моделей регрессии.
6. Линеаризация нелинейных (по параметрам) моделей со стандартными функциями регрессии при помощи операции логарифмирования.
7. Линеаризация нелинейных (по параметрам) моделей с произвольными гладкими функциями регрессии. Последствия, симптомы и методика устранения ошибки спецификации эконометрической модели, состоящей в неверном выборе типа функции, играющей роль уравнения регрессии.
8. Последствия, симптомы и методика устранения ошибки спецификации эконометрической модели, состоящей во включении в линейное уравнение регрессии незначимой объясняющей переменной.
9. Многомерное нормальное распределение. (Плотность распределения. Математическое ожидание и ковариационная матрица линейного преобразования многомерного нормально распределенного вектора. Распределение некоторых квадратичных форм от многомерного нормально распределенного вектора).
10. Прогнозирование в множественной линейной регрессии, вероятностные характеристики прогноза.
11. Функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели. (Лог-линейная регрессия, как модель с постоянной эластичностью. Модель с постоянными темпами роста (полу-логарифмическая модель). Функциональные преобразования при построении кривых Филлипса и Энгеля. Полиномиальная регрессия)
12. Фиктивные (*dummy*) переменные в множественной линейной регрессии. (Проверка структурных изменений и сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных. Анализ сезонности. Динамизация коэффициентов линейной регрессии).

13. Проверка общей линейной гипотезы о коэффициентах множественной линейной регрессии. Регрессия с ограничениями на параметры.
14. Понятие об автокорреляции остатков. Экономические причины автокорреляции остатков. Тест серий. Статистика Дарбина-Уотсона.
15. Обобщенный метод наименьших квадратов для оценки регрессии при наличии автокорреляции. Процедура Кокрена-Оркутта. Двух-шаговая процедура Дарбина.
16. Регрессионные динамические модели. Авторегрессия и модель с распределенными лагами. Схема Койека. Адаптивные ожидания.
17. Гетероскедастичность и- экономические причины ее наличия. Последствия гетероскедастичности для оценок МНК. Признаки присутствия гетероскедастичности. Тесты Бройша-Пагана, Голфелда-Квандта, Парка, Глейзера, ранговая корреляция по Спирмену.
18. Взвешенный метод наименьших квадратов. Выбор "наилучшей" модели. Ошибка спецификации модели. Пропущенные и излишние переменные.
19. Мультиколлинеарность данные и последствия этого для оценок параметров регрессионной модели. Идеальная и практическая мультиколлинеарность (квазимультиколлинеарность). Показатели степени мультиколлинеарности. Вспомогательные регрессии. Методы-борьбы с мультиколлинеарностью.
20. Несбалансированные панели.

Для текущего контроля

Задания

(базы данных предоставляются преподавателем, для тренировки данные можно скачать на сайте кафедры

web: <https://kubsau.ru/education/chairs/statistics/publications/>)

Задание 1.

По данным 20 сельскохозяйственных предприятий центральной зоны Краснодарского края за год исследовать зависимость объема реализованной продукции с единицы земельной площади от обеспеченности основными фондами, рабочей силой и земельными ресурсами.

Результативным признаком (y) является стоимость реализованной продукции на 1 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.

Факторные признаки:

x_1 – среднегодовая стоимость основных фондов на 1 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.;

x_2 – среднегодовая численность работников, занятых в сельскохозяйственном производстве на 100 га сельскохозяйственных угодий, чел.;

x_3 – площадь сельскохозяйственных угодий на одно предприятие, га;

x_4 – энергетические мощности на 1 га сельскохозяйственных угодий, л. с.

Определить:

б) обобщающие статистические характеристики по каждой переменной;

в) парные коэффициенты корреляции между всеми переменными;

- г) наличие или отсутствие мультиколлинеарности между факторами;
- д) параметры множественного уравнения регрессии в натуральной и стандартизованной форме;
- е) средние коэффициенты эластичности для каждого фактора;
- ж) коэффициенты частной и множественной корреляции;
- з) значимость множественного уравнения регрессии в целом с помощью общего критерия F – Фишера;
- и) значимость множественных коэффициентов регрессии с использованием критериев Фишера и Стьюдента;
- к) доверительные интервалы множественных коэффициентов регрессии при уровне доверительной вероятности 0,95.

Задание 2.

По статистическим данным сельскохозяйственных предприятий Краснодарского края в разрезе муниципальных образований изучается влияние доз вносимых минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы.

1. С помощью инструмента анализа данных *Описательная статистика* рассчитать обобщающие характеристики вариационных рядов урожайности и доз вносимых минеральных удобрений, написав выводы по каждой переменной.

2. Провести парный регрессионный анализ влияния доз минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы.

3. Считая, что урожайность озимой пшеницы зависит от размещения посевов культуры по природно-экономическим зонам Краснодарского края, ввести в уравнение парной регрессии фиктивные переменные, отражающие зональные различия в урожайности.

4. Оценить значимость множественных коэффициентов регрессии с помощью t -критерия Стьюдента. Провести исключение несущественно влияющих переменных на изменение урожайности.

5. Оценить значимость множественного уравнения регрессии с помощью F -критерия Фишера, для чего составить таблицу дисперсионного анализа.

Написать выводы по результатам расчетов. Сравнить результаты регрессионного анализа по обоим вариантам расчетов.

6. Построить уравнения регрессии для районов: северной и западной зон; Анапо-Таманской и Южно-Предгорной зон.

7. Используя критерий Чоу, выяснить, можно ли выразить одним уравнением и охарактеризовать зависимость между урожайностью озимой пшеницы и количеством внесенных минеральных удобрений на 1 га посева.

Тесты

1. Исследователь *MisterBond* выписал условия первого порядка для задачи минимизации суммы квадратов для модели

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \beta_2 z_i + \beta_3 \omega_i + \varepsilon_i,$$

Количество уравнений в полученной системе нормальных уравнений (условий первого порядка) равно

- 1
- 2
- 3
- 4

2. Исследователь *MisterBond* проверяет остатки модели $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$ на гомоскедастичность с помощью теста Парка по 22 наблюдениям. По остаткам он оценил модель $\ln \varepsilon_i^2 = \gamma_0 + \gamma_1 \ln x_i + u_i$. В этой вспомогательной регрессии оказалось, что общая сумма квадратов равна $TSS=600$, а сумма квадратов остатков равна $RSS=200$.

Определите расчетное значение критерия Фишера в тесте Парка:

$F_{\text{расч.}} = ?$

- 16
- 18
- 20
- 14

3. Исследователь *MisterBond* проверяет остатки модели $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$ на гомоскедастичность с помощью теста Парка по 22 наблюдениям. По остаткам он оценил модель $\ln \varepsilon_i^2 = \gamma_0 + \gamma_1 \ln x_i + u_i$. В этой вспомогательной регрессии оказалось, что общая сумма квадратов равна $TSS=600$, а сумма квадратов остатков равна $RSS=200$.

Определите критическое значение критерия Фишера в тесте Парка для 5% уровня значимости.

$F_{\text{кр.}} = ?$

- 4,35
- 3,52
- 4,96

4. Исследователь *MisterBond* пытается понять, действительно ли, действительно ли, для мужчин и женщин зависимость заработной платы (в тысячах рублей) от опыта работы (в годах) и образования (в годах) одинаковая. Bond использует тест Чоу. Bond имеет 106 наблюдений, он оценил три модели:
 модель для мужчин: $\widehat{\text{wage}}_i = 20 + 10\text{exper}_i + 16\text{educ}_i$, $RSS_1 = 100$,
 модель для мужчин: $\widehat{\text{wage}}_i = 14 + 12\text{exper}_i + 18\text{educ}_i$, $RSS_2 = 200$,
 модель для мужчин: $\widehat{\text{wage}}_i = 17 + 5\text{exper}_i + 15\text{educ}_i$, $RSS_{\text{общий}} = 1200$.

Расчетное значение F-статистики равно:

$F_{\text{расч.}} =$

- 100
- 50
- 150

5. Исследователь *MisterBond* исследует модель $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$. Он предполагает наличие гетероскедастичности вида $\text{Var}(\varepsilon_i) = \sigma^2(x_i)$, где σ^2 – неизвестная константа. Известны данные для первого наблюдения $x_1, y_1=10$. При применении взвешенного МНК исследователю необходимо поделить данные, относящиеся к первому наблюдению, на константу, равную

- σ

- $\sigma(x_1)$
- σ^2

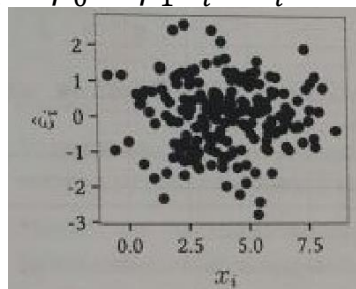
6. Исследователь *MisterBond* оценил модель по 50 наблюдениям с помощью МНК и оказалось, что

$$\sum_{t=1}^{50} \hat{\varepsilon}_t^2 = 0,7, \sum_{t=1}^{50} |\hat{\varepsilon}_t| = 1,85, \sum_{t=2}^{50} |\hat{\varepsilon}_t - \hat{\varepsilon}_{t-1}| = 1,65, \sum_{t=2}^{50} (\hat{\varepsilon}_t - \hat{\varepsilon}_{t-1})^2 = 0,7.$$

Рассчитать значение *DW*- статистики Дарбина-Уотсона,

- (-1)
- 0
- 1
- 2

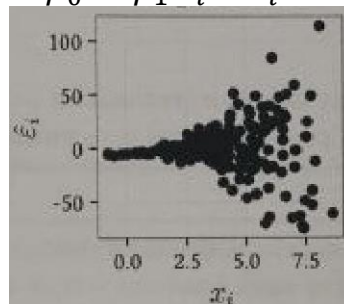
7. Установить соответствие между диаграммой и свойствами оцененной модели для регрессии вида $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$



Свойство оцененной модели:

- мультиколлинеарность
- ярко выраженных проблем с остатками на графике нет
- неверная функциональная форма зависимости.
- гетероскедастичность.

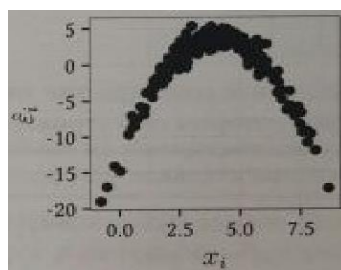
8. Установить соответствие между диаграммой и свойствами оцененной модели для регрессии вида $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$



Свойство оцененной модели:

- мультиколлинеарность
- ярко выраженных проблем с остатками на графике нет
- неверная функциональная форма зависимости
- гетероскедастичность

9. Установить соответствие между диаграммой и свойствами оцененной модели для регрессии вида $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$



Свойство оцененной модели:

- мультиколлинеарность
- ярко выраженных проблем с остатками на графике нет
- неверная функциональная форма зависимости
- гетероскедастичность

10. По 23 наблюдениям получено уравнение регрессии:

$$\hat{y}_i = \frac{520}{(200)} - \frac{350}{(50)} x_i + \frac{400}{(100)} z_i, \quad R^2 = 0,8.$$

Предположим нормальность остатков. В скобках указаны стандартные ошибки.

Проверьте гипотезу H_0 : Уравнение статистически значимо.

- нулевая гипотеза принимается.
- нулевая гипотеза отвергается.
- проверить гипотезу не возможно.
- утверждение очевидно.

11. Бинарная логистическая регрессия (*logit regression*)– это разновидность множественной регрессии, которая принимает два значения и имеет следующий вид:

$$+ \quad P = \frac{1}{1 + e^{-\ln y}},$$

$$- \quad P = \frac{1}{1 + e^{-y}},$$

$$P = \frac{1}{1 + e^{-1/y}},$$

-где $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n$.

12. Пробит-модель (*probit regression*) предполагает, что результирующая переменная подчиняется нормальному закону распределения, а случайные величины являются нормально распределенными.

В обобщенном виде функцию стандартного нормального распределения можно представить в виде:

$$+ F(w) = \Phi(w) = \int_{-\infty}^w \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{1}{2} t^2\right\} dt$$

$$- F(w) = \Phi(w) = \int_{-\infty}^w \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\{-1/2 |t| \} dt$$

$$- F(w) = \Phi(w) = \int_{-\infty}^w \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left\{\frac{1}{2} t^2\right\} dt$$

13. Логистическая регрессия успешно решает задачу линейной классификации, для оценки, качества которой используется инструмент ROC-анализа (*Receiver Operator Characteristic Curve*).

У нас положительное событие – в течение 60 дней безработный не нашел работу (z_1), а – отрицательное, «нашел» (z_0). Результаты классификации представляются в виде таблицы классификации (таблица 4.2).

Таблица классификации

Прогноз	Фактически	
	Положительно(H_0)	Отрицательно(H_1)
Положительно(H_0)	TP	FP
Отрицательно(H_1)	FN	TN

В таблице отражено количество примеров, полученных в результате применения логистической модели:

TP (True Positives); TN (True Negatives); FN (False Negatives) ; FP (False Positives)

1 – верно классифицированных положительных примеров (истинно положительные случаи);

2 – верно классифицированных отрицательных примеров (истинно отрицательные случаи);

3 – положительных примеров, классифицированных как отрицательные (ошибка I рода). Это так называемый «ложный пропуск» – когда интересующее нас событие ошибочно не обнаруживается (ложно отрицательные примеры);

4 – отрицательные примеры, классифицированные как положительные (ошибка II рода). Это ложное обнаружение, т.к. при отсутствии события ошибочно выносится решение о его присутствии (ложно положительные случаи).

Установить соответствие:

+	TN	TP	FN	FP
	2	1	3	4

-	TN	TP	FN	FP
	4	1	3	4

-	TN	TP	FN	FP
	2	3	1	4

14. Таблица - Основные понятия ROC-анализа

	Формулы	Понятия
A	$TPR = \frac{TP}{TP + FN} \cdot 100\%$	
B	$FPR = \frac{FP}{TN + FP} \cdot 100\%$	
C	$Se = TPR = \frac{TP}{TP + FN} \cdot 100\%$	
D	$Sp = 100 - FPR = \frac{TN}{TN + FP} \cdot 100$	

1. Доля истинно положительных примеров (*TruePositivesRate*)
2. Доля ложно положительных примеров (*FalsePositivesRate*)
3. Чувствительность (*Sensitivity*) – доля истинно положительных случаев
4. Специфичность (*Specificity*) – доля истинно отрицательных случаев, которые были правильно идентифицированы моделью

Выбрать правильный вариант соответствия:

A	B	C	D
1	2	3	4

A	B	C	D
2	1	4	3

A	B	C	D
4	3	2	1

15. Модель с высокой чувствительностью часто дает истинный результат при наличии:

- положительного исхода (обнаруживает положительные примеры),
- отрицательного исхода (обнаруживает отрицательные примеры);
- не обладает прогностической силой.

16. Модель с высокой специфичностью чаще дает истинный результат:

- при наличии отрицательного исхода (обнаруживает отрицательные примеры),
- положительного исхода (обнаруживает положительные примеры);
- не обладает прогностической силой.

17. В системе координат с абсциссой ($FPR=100\%-Sp$) и ординатой Se строится ROC-кривая – множество пар точек (Sp, Se), полученных для порога отсечения (*optimalcut-offvalue*) с определенным шагом (например, 0,01). Чем ближе ROC-кривая к диагонали ($y=x$):

- тем она хуже, чем ближе к левому углу – тем лучше,
- тем она лучше, чем ближе к левому углу – тем хуже;
- тем она лучше, чем ближе к левому углу – тем лучше.

18. Сравнение моделей между собой можно проводить с использованием показателя площади под кривой:

- AUC,
- CUA;
- UCA.

19. Значение порога отсечения, влияющего на соотношение Se и Sp соответствует стратегии исследования:

- $осов_1$ – максимальная специфичность (чувствительность) предполагает обеспечить долю истинно отрицательных случаев не ниже определенной границы (например, 90%);
- $осов_1$ – минимальная специфичность (чувствительность) предполагает обеспечить долю истинно отрицательных случаев не ниже определенной границы (например, 90%),

- $osov_1$ – максимальная специфичность (чувствительность) предполагает не обеспечить долю истинно отрицательных случаев не ниже определенной границы (например, 90%).

20. Значение порога отсечения, влияющего на соотношение Se и Sp соответствует стратегии исследования:

- $osov_2$ – максимальная суммарная чувствительность и специфичность модели,
 $C = \max_k (Se_k + Sp_k)$,

- $osov_2$ – минимальная суммарная чувствительность и специфичность модели,
 $C = \max_k (Se_k + Sp_k)$;

- $osov_2$ – не максимальная суммарная чувствительность и специфичность модели, $C = \max_k (Se_k + Sp_k)$.

Для проведения промежуточного контроля

Вопросы для экзамена

1. Системные основания решения проблем управления и принятия решений.
2. Научные методы описания объектов в окружающем мире, принцип «бритвы Оккама».
3. Формализация и постановка задач управления.
4. Модель предметной области. Данные, многомерное представление данных и методы их анализа.
5. Эконометрические методы как одно из направлений методов постепенной формализации систем.
6. Методология эконометрического исследования на примере простой эконометрической модели
7. Обзор основных разделов и методов эко
8. Гипотеза о существовании связи между экономическими показателями.
9. Объясняемые и объясняющие переменные, эконометрическая модель.
10. Эконометрика, ее задачи и методы.
11. Классическая линейная модель регрессии.
12. Классическая линейная нормальная модель регрессии.
13. Метод наименьших квадратов и его свойства.
14. Декомпозиция суммы квадратов отклонений от объясняемой переменной.
15. Коэффициенты множественной детерминации.
16. Оценивание линейного уравнения регрессии, параметры которого удовлетворяют линейным ограничениям, заданным в форме равенств.
17. Линейное уравнение регрессии с независимыми и нормально распределенными ошибками.
18. Формулировка и проверка линейных гипотез о параметрах. Типы переменных в экономических моделях. Структурная и приведённая форма модели (на примере макромоделей).
19. Учет неоднородности множества наблюдений.

20. Проверка существенности структурных изменений в уравнении регрессии.
21. Обобщенный метод наименьших квадратов и его свойства.
22. Гетероскедастичность, ее экономические причины и методы выявления.
23. Оценивание регрессии в условиях гетероскедастичности ошибок.
24. Показатели мультиколлинеарности и методы борьбы с нею.
25. Метод главных компонент.
26. Экономические причины автокоррелированности случайных ошибок.
27. Модель авторегрессии ошибок первого порядка.
28. Диагностирование автокорреляции.
29. Оценивание регрессии в условиях автокорреляции ошибок.
30. Выбор «наилучшей» модели линейной регрессии при заданном наборе потенциальных факторов.

Задания

Задание 1

Имеются данные о валовом сборе винограда в хозяйствах Краснодарского края.

Таблица - Валовой сбор винограда в хозяйствах Краснодарского края

Год	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Валовой сбор, тыс. т	112	205	138	168	85	137	122	137	132	202

Требуется:

- а) построить график временного ряда;
- б) рассчитать коэффициент автокорреляции первого порядка;
- в) обосновать выбор типа уравнения тренда и рассчитать его параметры;
- г) дать интерпретацию параметров тренда и сделать выводы по задаче.

Задание 2.

Изучить динамику урожайности озимых зерновых культур и цен реализации зерна (без кукурузы) в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края за 2000-2012 годы:

Цена за 1 ц, руб/т	179	180	155	254	254	239	324	528	496	437	511	559	1006
Урожайность с 1 га, ц/га	38,2	42,7	45,0	29,7	41,9	44,6	42,6	45,1	54,7	47,3	51,2	55,3	39,6

1. Постройте уравнения линейного тренда по каждой переменной и дайте интерпретацию их параметров
2. Определите коэффициенты корреляции и детерминации по линейным трендам.
3. Постройте уравнения регрессии и оцените тесноту и силу связи между уровнями временных рядов, между первыми разностями

4. Постройте уравнения множественной регрессии влияния урожайности на уровень цены зерна с включением фактора времени и урожайности предыдущего года. Сравните полученные модели и выберите лучшее из них.

Задание 3.

По заданию преподавателя провести анализ временного ряда по своему варианту в файле «Временные ряды.xls».

Практические контрольные задания по теме «Модели с дискретными зависимыми переменными».

Задание 4.

Применить теорию логистической регрессии к задаче оценки безработных с низким уровнем активности при поиске работы (не нашедших работу в течение 60 дней с момента постановки на учет в службу занятости), на основании случайной выборки из данных о зарегистрированных безработных в службе занятости одного из районов Краснодарского края в период 1998-2012 гг.:

T_1 – период 1998 г.;

T_2 – период 1999-2008 гг.;

T_3 – период 2009-2012 гг.;

edu_1 – нет общего образования;

edu_2 – имеет основное общее образование;

edu_3 – имеет среднее общее образование;

edu_4 – имеет общее профессиональное образование;

edu_5 – имеет среднее профессиональное образование;

edu_6 – имеет высшее профессиональное образование;

$\ln W$ – логарифм заработной платы на последнем месте работы в ценах 2012 года;

exp_0 – стаж на последнем рабочем месте;

exp – общий стаж работы;

exp^2 – общий стаж в квадрате;

age – возраст;

age^2 – возраст в квадрате;

gen – пол (1 – мужской, 0 – женский);

$city$ – место жительства (1 – город, 0 – сельская местность).

Класс безработных, зарегистрированных в службе занятости, не нашедших работу в течение двух месяцев – класс с положительными исходами (истинно положительные примеры), класс безработных, нашедших работу за 60 дней – с отрицательными исходами (ложно отрицательные примеры).

Компетенция: ОПК-2. – Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического и финансового анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях в области финансовых отношений, в том числе с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем

Темы рефератов

1. Одномерное нормальное распределение и связанные с ним хи-квадрат распределение, распределения Стьюдента и Снедекора-Фишера.
2. Статистическое оценивание.
3. Статистические выводы и проверка статистических гипотез.
4. Разложение суммы квадратов отклонений. Дисперсионный анализ.
5. Классическая линейная регрессия для случая одной объясняющей переменной.
6. Предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и его следствия.
7. Методология эконометрического исследования на примере линейной регрессии для случая одной объясняющей переменной.
8. Принцип максимального правдоподобия.
9. Множественная линейная регрессия.
10. Спецификация нелинейных (по параметрам) моделей регрессии.
11. Линеаризация нелинейных (по параметрам) моделей со стандартными функциями регрессии при помощи операции логарифмирования.
12. Линеаризация нелинейных (по параметрам) моделей с произвольными гладкими функциями регрессии.
13. Методы подгонки зависимости.
14. Модели с качественным откликом.
15. Усеченная регрессионная модель.
16. Цензурированные регрессионные (тобит) модели.
17. Многомерная регрессия.
18. Смещение из-за эндогенности: пример Уоркинга.
19. Модель компонент ошибки.
20. Оценка фиксированных эффектов.

Для текущего контроля

Задания

(базы данных предоставляются преподавателем, для тренировки данные можно скачать на сайте кафедры

web: <https://kubsau.ru/education/chairs/statistics/publications/>)

Практические контрольные задания по теме «Регрессионный анализ при нарушении условий теоремы Гаусса-Маркова и предположения о нормальности» (варианты указываются преподавателем)

Задание 1.

Рассмотреть результаты применения уравнения Дж. Минцера к имеющимся данным.

Характеристика исходных данных. Имеется 12429 наблюдения зарегистрированных безработных в службе занятости одного из районов Краснодарского края в период 1998-2012 гг.:

t1–период 1998-1998 гг.;

t2– период 1999-2008 гг.;

$t3$ – период 2009-2012 гг.;
 $edu1$ – нет общего образования;
 $edu2$ – имеет основное общее образование;
 $edu3$ – имеет среднее общее образование;
 $edu4$ – имеет общее профессиональное образование;
 $edu5$ – имеет среднее профессиональное образование;
 $edu6$ – имеет высшее профессиональное образование;
 lnW – логарифм заработной платы на последнем месте работы в ценах 2012 года;
 $exp0$ – стаж на последнем рабочем месте;
 exp – общий стаж работы;
 $exp2$ – общий стаж в квадрате;
 age – возраст;
 $age2$ – возраст в квадрате;
 gen – пол (1 – мужской, 0 – женский);
 $city$ – место жительства (1 – город, 0 – сельская местность).

Задание 2.

Определить коэффициенты структурной формы модифицированной модели Кейнса двухшаговым методом наименьших квадратов. Модифицированная модель Кейнса имеет вид:

$$C_t = a_t + b_{11} \times Y_t + \varepsilon_{1t};$$

$$I_t = a_2 + b_{21} \times Y_T + b_{22} \times Y_{t-1} + \varepsilon_{2t};$$

$$Y_T = C_t + I_t + G_t,$$

где Y – валовой национальный доход; C – личное потребление; I – инвестиции; G – государственные расходы; t и $t-1$ обозначают текущий и предыдущий периоды; ε_1 и ε_2 – случайные ошибки.

Данные наблюдений для макроэкономической модели Кейнса

yar	C_t	I_t	Y_t	Y_{t-1}	G_t
1	1016,6	267,0	1412,7	-	486,1
2	1435,9	376,0	1978,9	1412,7	652,7
3	1776,1	408,8	2292,0	1978,9	839,0
4	2003,8	407,1	2514,4	2292,0	842,1
5	3265,7	670,4	4632,0	2514,4	1258,0
6	4476,9	1165,2	7116,6	4632,0	1960,1
7	5886,9	1504,7	8819,9	7116,6	2419,4
8	7443,2	1762,4	10627,5	8819,9	3422,3
9	9024,8	2186,4	12886,1	10627,5	3964,9
10	11401,4	2865,0	16679,9	12886,1	4669,7
11	14363,5	3611,1	21079,5	16679,9	6820,6
12	17742,6	4580,5	26009,7	21079,5	8375,2

Тесты

1. Для проверки гипотезы об автокорреляции первого порядка исследователь обладает следующей информацией об остатках регрессии $\hat{\varepsilon}_t$: $\sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_t^2 = 100$, $\sum_{t=2}^T \hat{\varepsilon}_t \hat{\varepsilon}_{t-1} = 70$.

Рассчитайте значение DW -статистики Дарбина-Уотсона и запишите ответ в виде десятичной дроби, $DW=?$.

- 0,5
- 0,6
- 0,7

2. Исследователь проверяет остатки на гетероскедастичность с помощью теста Голдфельда-Квандта (Goldfeld-Quandt). Исходная выборка, состоящая из 63 наблюдений, вначале упорядочена по увеличению независимой переменной, а потом разбита на три подвыборки равного объема.

После построения однофакторных регрессионных моделей вида $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$ по каждой из подвыборок исследователь получил следующие результаты:

Подвыборка	RSS	TSS	Кол-во наблюдений
1	584,65	3289,11	21
2	810,25	837,12	21
3	12769	16168,6	21

Определите расчетное значение критерия Фишера для тестирования H_0 о гомоскедастичности против $H_a: \sigma_3^2 > \sigma_1^2$ с правосторонней критической областью. Ответ запишите в виде десятичной дроби, округлив до двух знаков после запятой.

$F_{\text{расчетное}} = ?$.

- 18,75
- 24,79
- 21,84
- 32,14

3. Исследователь проверяет остатки на гетероскедастичность с помощью теста Голдфельда-Квандта (Goldfeld-Quandt). Исходная выборка, состоящая из 63 наблюдений, вначале упорядочена по увеличению независимой переменной, а потом разбита на три подвыборки равного объема.

После построения однофакторных регрессионных моделей вида $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$ по каждой из подвыборок исследователь получил следующие результаты:

Подвыборка	RSS	TSS	Кол-во наблюдений
1	584,65	3289,11	21
2	810,25	837,12	21
3	12769	16168,6	21

Определите критическое значение критерия Фишера для тех же H_0 и H_a и уровня значимости 5%. Ответ запишите в виде десятичной дроби, округлив до двух знаков после запятой. $F_{\text{критическое}} = ?$.

- 2,17
- 1,96
- 2,28
- 2,37

4. По уравнению регрессии сформулированы следующие выводы:

1. При изменении значения независимой переменной z на 1 тыс. руб. зависимая переменная y изменится в среднем на 2,8 тыс. руб. при неизменном значении независимой переменной x .

2. При изменении независимой переменной z на 1% от среднего уровня зависимая переменная y изменится в среднем на 0,6% от своего среднего уровня при неизменном значении независимой переменной x .

3. При изменении независимой переменной z на одно своё стандартное отклонение зависимая переменная y изменится в среднем на 1,3 своих стандартных отклонения при неизменном значении независимой переменной x .

Выберите правильный ответ:

Эластичность зависимой переменной y по независимой переменной z равна 2,8 тыс. руб.

Эластичность зависимой переменной y по независимой переменной z равна 0,6.

Эластичность зависимой переменной y по независимой переменной z равна 1,3.

5. Выборочная корреляция между переменными x и z равна 0,7. Рассмотрим регрессию:

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 x_i + \beta_3 z_i + \varepsilon_i$$

Коэффициент вздутия дисперсии VIF переменной z равен $VIF_z = ?$. Ответ округлите до двух знаков после запятой.

- 2,18
- 1,34
- 1,96

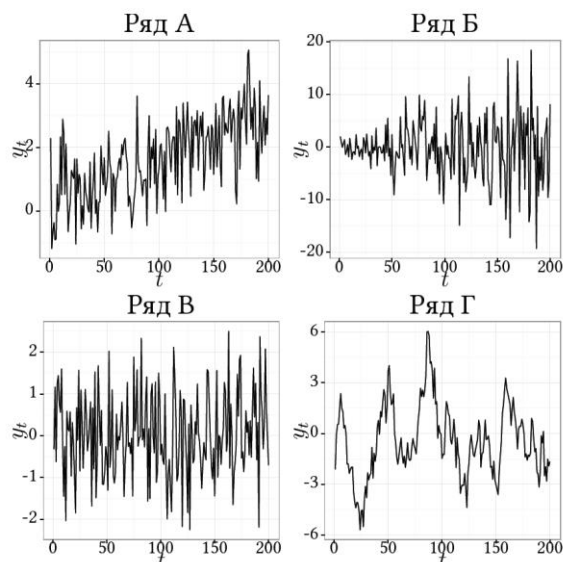
6. Исследователь оценил модель распределенных лагов

$$\hat{y}_t = 3 + 1,5x_t + 0,9x_{t-1} + 0,3x_{t-2}$$

Регрессор x вырос на единицу, начиная с момента времени t . В долгосрочном периоде зависимая переменная y увеличится на ?.

- 1,5
- 2,7
- 3,1

7. Установите соответствие между графиками рядов и их формальными описаниями. Среди формальных описаний есть лишнее.



Формальные описания рядов:

Описание
1. $E(y_t) = 0, Var(y_t) = \sigma^2, Cov(y_t, y_{t-1}) = 0$
2. $E(y_t) \neq 0, Var(y_t) = \sigma^2, Cov(y_t, y_{t-1}) = 0$
3. $E(y_t) = 0, Var(y_t) \neq \sigma^2, Cov(y_t, y_{t-1}) = 0$
4. $E(y_t) = 0, Var(y_t) = \sigma^2, Cov(y_t, y_{t-1}) \neq 0$
5. $E(y_t) \neq 0, Var(y_t) \neq \sigma^2, Cov(y_t, y_{t-1}) \neq 0$

Выберите правильное соответствие:

А	Б	В	Г
2	3	1	4

А	Б	В	Г
1	3	2	4

А	Б	В	Г
2	1	4	3

9. Исследователь Вениамин оценивал модель парной регрессии по 20 наблюдениям. В ходе вычислений оказалось, что $\sum_{i=1}^{20} (y_i - \bar{y})^2 = 400$, $\sum_{i=1}^{20} (y_i - \hat{y}_i)^2 = 81$.

Рассчитайте коэффициент детерминации. Пожалуйста, округляйте ответы до двух знаков после запятой.

- 0,80
- 0,75
- 0,68

10. По 23 наблюдениям получено уравнение регрессии:

$$\hat{y}_i = \frac{1.2}{(se)} - \frac{2.8x_i}{(0.2)} + \frac{4.5z_i}{(3.0)}, R^2 = 0.77$$

Предположим нормальность остатков. В скобках указаны стандартные ошибки. Оцените значимость уравнения через F-критерий Фишера. Пожалуйста, округляйте ответы до двух знаков после запятой.

- 25,47
- 22,32
- 28,79

11. Первая главная компонента

- содержит максимальную долю изменчивости всей матрицы факторов
- отражает степень влияния первого фактора на результат
- отражает степень влияния результата на первый фактор
- отражает долю изменчивости результата, обусловленную первым фактором
- отражает тесноту связи между результатом и первым фактором

5. Перечислить основные методы кластерного анализа

- К-средних
- дивизимный
- агломеративный
- главных компонент

12. По возможности учета временных изменений экономико-математические модели подразделяются на:

- динамические и статистические
- стохастические и детерминированные
- макроэкономические и микроэкономические
- краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные

13. Метод инструментальных переменных предполагает наличие набора переменных Z, называемых инструментами. Инструменты должны быть:

- некоррелированными с ошибкой, и объяснять часть вариации эндогенных регрессоров,
- коррелированными с ошибкой, и объяснять часть вариации эндогенных регрессоров;
- некоррелированными с ошибкой, и не объяснять часть вариации эндогенных регрессоров.

14. Стандартная модель регрессии с инструментальными переменными получается:

- добавлением к не стандартной линейной регрессионной модели уравнения, связывающего эндогенные регрессоры и инструменты,
- добавлением к стандартной линейной регрессионной модели уравнения, связывающего эндогенные регрессоры и инструменты;
- добавлением к стандартной линейной регрессионной модели уравнения, не связывающего эндогенные регрессоры и инструменты.

15. Тест Хаусмана, применяемый в эконометрике тест для сравнения моделей, оцененных разными методами, один из которых:

- не позволяет получить состоятельные оценки и при нулевой и при альтернативной гипотезе, а другой — только при нулевой гипотезе,
- позволяет получить не совсем состоятельные оценки и при нулевой и при альтернативной гипотезе, а другой — только при нулевой гипотезе;
- позволяет получить состоятельные оценки и при нулевой и при альтернативной гипотезе, а другой — только при нулевой гипотезе.

16. Тест Хаусмана позволяет сравнить оценки метода наименьших квадратов и метода инструментальных переменных. Нулевая гипотеза заключается в том, что:

- факторы модели эндогенны, альтернатива — что экзогенны.
- факторы модели экзогенны, альтернатива — что эндогенны.

17. Метод инструментальных переменных дает состоятельные оценки (инструменты по определению предполагаются экзогенными). А метод наименьших квадратов дает состоятельные оценки только при экзогенности факторов. Таким образом, если нулевая гипотеза выполнена, то оценки разных методов асимптотически эквиваленты, в противном случае различия между ними будут значимыми. Тем самым тест позволяет оценить:

- эндогенность факторов модели
- экзогенность факторов модели
- гетероскедастичность ошибок при оценке параметров модели с использованием МНК

18. Панельные данные позволяют учесть

- отличительные особенности исследуемых объектов, которые являются не измеримыми, не наблюдаемыми статистикой
- отличительные особенности исследуемых объектов, которые не являются не измеримыми, не наблюдаемыми статистикой

19. Основные модели регрессии по панельным данным

- сквозная регрессия
- множественная регрессия
- парная регрессия
- модель с детерминированными эффектами

20. Основные модели регрессии по панельным данным

- сквозная регрессия
- модель со случайными эффектами
- множественная регрессия
- модель с детерминированными эффектами.

Для проведения промежуточного контроля

Вопросы для экзамена

1. Последствия выбора неправильной формы уравнения регрессии.
2. Дискретные зависимые переменные: номинальные, ранжированные, количественные. *Probit* и *Logit* модели.
3. Модели, представленные системами одновременных линейных уравнений.

4. Структурная и приведенная формы моделей.
5. Системы одновременных уравнений. Проблемы оценивания.
6. Неприменимость МНК в случае коррелированности регрессоров случайной ошибки.
7. Инструментальные переменные. Тест Хаусмана. Косвенный МНК.
8. Двухшаговый МНК и метод инструментальных переменных.
9. Трехшаговый МНК.
10. Преимущества использований панельных данных.
11. Понятие о модели со специфическим индивидуальным эффектом.
12. Спецификация модели. Детерминированный и случайный индивидуальный эффект.
13. Сравнительный анализ оценок моделей панельной регрессии.
14. Эконометрические модели интегрированного типа.
15. Гетероскедастичность, ее экономические причины и методы выявления.
16. Двухшаговый МНК и метод инструментальных переменных.
17. Обобщенный метод наименьших квадратов и его свойства.
18. Декомпозиция суммы квадратов отклонений от объясняемой переменной.
19. Множественная регрессия.
20. Системы эконометрических уравнений.
21. Общий вид модели регрессии с фиктивными переменными.
22. Системы одновременных уравнений.
23. Модели авторегрессии.
24. Стационарный ряд.
25. Частная автокорреляционная функция.
26. Коинтеграция.
27. Модели *ARCH* и *GARCH*.
28. Панельные данные и их преимущества.
29. Двухнаправленная модель панельных данных с фиксированными эффектами.
30. Модели машинного обучения в эконометрике.

Задания

Задание 1.

Источником исходных данных для анализа являлась база данных, основанная на статистической отчетности за 2012 – 2016 гг. 100 сельхозпредприятий 17-и районов Центральной зоны Краснодарского края и данных Федерального бюджетного учреждения «Кadaстровая палата» по Краснодарскому краю. Было отобрано 30 показателей, характеризующих эффективность использования основных производственных ресурсов, которые можно разделить на три группы: трудовые, земельные и основные фонды (капитал).

Трудовые ресурсы:

y1 – стоимость валовой продукции (СВП) в сопоставимых ценах на 1 работника, тыс. руб.;

y2 – СВП в текущих ценах на 1 работника, тыс. руб.;

y3 – СВП на 1 чел.-ч, руб. (y3);

y4 – валовой доход на 1 работника, тыс. руб.;

x1 – продолжительность рабочего дня, часов;

x2 – доля затрат на оплату труда в общих затратах, %;

x3 – среднегодовая начисленная заработная плата 1 работника, тыс. руб.;

x4 – удельный вес работников сельского хозяйства в общей численности, %;

x5 – энерговооруженность, л. с.;

x6 – фондовооруженность, тыс. руб.;

x7 – приходится специалистов на 100 постоянных работников, чел.;

x8 – годовая выплаченная заработная плата 1 работника, тыс. руб.;

x9 – оплата за 1 чел.-ч, руб.;

x10 – площадь сельскохозяйственных угодий на 1 работника сельского хозяйства, га;

x11 – отработано за год 1 работником, дней;

x12 – затратоемкость;

x13 – производственные затраты (ПЗ) на 1 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.;

Земельные ресурсы:

y5 – СВП растениеводства на 1 га пашни в текущих ценах, тыс. руб.;

x14 – производственные затраты растениеводства на 100 га пашни, тыс. руб.;

x15 – фондообеспеченность на 1 га, тыс. руб.;

x16 – начисленная заработная плата на 1 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.;

x17 – нагрузка пашни на 1 трактор, га;

x18 – коэффициент использования пашни;

x19 – численность работников сельского хозяйства на 100 га сельскохозяйственных угодий, чел.;

x20 – кадастровая стоимость 1 га сельскохозяйственных земель, тыс. руб.;

Основные фонды:

y6 – стоимость валовой продукции в текущих ценах в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.;

y7 – СВП на 1 руб. основных производственных фондов, руб.;

x21 – фондоемкость;

x22 – удельный вес машин и оборудования в основных производственных фондах, %.

Для устранения асимметрии распределения эконометрических величин переходят к их логарифмам, что обычно позволяет в большинстве случаев считать распределение остатков регрессии близким к нормальному.

В эконометрическую модель эффективности использования ресурсов включим логарифмы всех переменных, выбранных после проведения предварительного анализа.

С использованием моделей панельной регрессии получить зависимость $\ln y_{it}$ – логарифма стоимости валовой продукции в текущих ценах в расчете на 1 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб. от других факторов (база данных).

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Реферат— это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выво-

ды.

Оценка «неудовлетворительно» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Задача – средство, позволяющее оценить умение и навыки обучающегося применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся инструментальной и (или) лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.

Критерии оценивания выполнения задачи.

Оценка «отлично» —выставляется обучающемуся, показавшему все-сторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов практического контрольного задания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» — выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» — выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на практическое контрольное задание тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» — выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на практическое контрольное задание вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критерии оценки знаний обучаемых при проведении тестирования.

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа обучающемуся не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа обучающемуся не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающемуся не менее 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающемуся менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки знаний при проведении экзамена.

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними знаниями, систематизированными и глубокими знаниями ма-

териала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками приемами выполнения практических работ;

– оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендуемой учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знания основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене либо выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература:

1. Елисеева И.И. и др. Эконометрика: учебник для магистров. – М.: «Юрайт», 2016. – 449 с. – 99 экземпляров.

2. Эконометрика. Практикум: учебно-практическое пособие / Коллектив авторов под ред. Кацко И.А. – М.: КНОРУС, 2019. – 216 с. – 80 экземпляров.

3. Эконометрика (продвинутый уровень): конспект лекций / Крянев А.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 62 с.: ISBN 978-5-906818-62-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/767248>

Дополнительная учебная литература:

1. Эконометрика - 2: продвинутый курс с приложениями в финансах: Учебник / С.А. Айвазян, Д. Фантацини; Московская школа экономики МГУ им. М.В. Ломоносова (МШЭ). - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 944 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/472607>

2. Эконометрика: учебник / В.А. Колемаев. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 160 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/70886>

3. Шилова З.В. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ З.В. Шилова. – Электрон. текстовые данные.– Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. – 148 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33864>. – ЭБС «IPRbooks».

4. Орлов А. И. Эконометрика [Электронный ресурс] / А. И. Орлов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 677 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52168.html>.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы, информационные справочные системы, профессиональные базы данных, используемы при реализации ОПОП ВО

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

Перечень рекомендуемых интернет-сайтов:

1. Московская Межбанковская валютная биржа: www.micex.ru.
2. Федеральная служба государственной статистики: www.gks.ru
3. Информационный портал Всемирного банка: <http://data.worldbank.org>.
4. <http://search.epnet.com> EBSCO – Универсальная база данных зарубежных полнотекстовых научных журналов по всем областям знаний.
5. <http://crow.academy.ru/econometrics/> – сайт «Прикладная эконометрика» МГУ.
6. <http://quantile.ru/> - сайт эконометрического журнала «Квантиль».

7. Банк России (ЦБ): www.cbr.ru. – ГАРАНТ.РУ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru>, свободный. – Загл. с экрана;
8. КонсультантПлюс. Официальный сайт компании «Консультант-Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный. – Загл. с экрана;
9. Минфин России: Документы МСФО: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.minfin.ru/ru/accounting/mej_standart_fo/docs, свободный. – Загл. с экрана;
10. eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Эконометрика (продвинутый уровень): метод. указания для контактной и самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 38.04.08 Финансы и кредит, направленность «Финансы и кредит»/ И. А. Кацко, А.Е. Сенникова, Н.Н. Яроменко – Краснодар: Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2020. – 22 с. – Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/120/EHkonometrika_prodvinyutyi_uroven_Finansy_i_kredit_Magistry_2020_564850_v1_.PDF

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

Наименование	Краткое описание
Microsoft Windows	Операционная система
Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
Система тестирования INDIGO	Тестирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	КонсультантПлюс	Правовая	https://www.consultant.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Эконометрика (продвинутый уровень)	Помещение №109 ЗР, посадочных мест — 96; площадь — 82,8м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). Помещение №403 НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 49,6м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	350044 Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		и промежуточной аттестации. технические средства обучения (проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, Indigo, Statistica, Deductor, Gretl; специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). Помещение №211 НОТ, площадь — 19,3м²; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. сплит-система — 1 шт.; холодильник — 1 шт.; технические средства обучения (мфу — 1 шт.; проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 2 шт.); программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO Помещение №325 ЗОО, посадочных мест — 16; площадь — 21,1м²; помещение для самостоятельной работы обучающихся. машинка пишущая — 1 шт.; холодильник — 1 шт.; технические средства обучения (принтер — 1 шт.; компьютер персональный — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе. специализированная мебель (учебная мебель).	
--	--	---	--