

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра экономики и транспорта



УТВЕРЖДАЮ

Директор
Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.
«23» 04 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Эконометрика

Направление подготовки 38.03.01 Экономика
Профиль Экономика предприятий и организаций

Разработчики:

профессор В.А. Артеменко

старший преподаватель Т.А. Зинченко

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры экономики и транспорта

от «14» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой
экономики и транспорта В.А. Артеменко

Антрацит 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Эконометрика**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	Тема 1. Предмет эконометрики, её цель, задачи и методы. Этапы эконометрического моделирования.	4
			Тема 2. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов (МНК).	4
			Тема 3. Статистическая оценка результатов эконометрического моделирования.	4
			Тема 4. Нелинейная регрессия.	4
			Тема 5. Множественная линейная регрессия.	4
			Тема 6. Анализ временных рядов.	4
			Тема 7. Системы эконометрических уравнений.	4

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-2	Знает источники экономической информации, библиографические и статистические базы данных; правила сбора и работы с информацией. Умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере. Владеет основными методами, средствами получения, представления, хранения и обработки статистических данных.	Тема 1. Предмет эконометрики, её цель, задачи и методы. Этапы эконометрического моделирования. Тема 2. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов (МНК). Тема 3. Статистическая оценка результатов эконометрического моделирования. Тема 4. Нелинейная регрессия. Тема 5. Множественная линейная регрессия. Тема 6. Анализ временных рядов. Тема 7. Системы эконометрических уравнений.	опрос теоретического материала, выполнение практических работ.

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Эконометрика»**

Опрос теоретического материала

Тема 1. Предмет эконометрики, её цель, задачи и методы. Этапы эконометрического моделирования.

1. Дайте определение понятию «эконометрика».
2. Перечислите этапы формирования эконометрики как науки.
3. Синтез каких наук сформировал эконометрику?
4. Какая связь между эконометрикой и теорией вероятности?
5. Назовите предмет, объект, инструмент эконометрики.
6. Какие цели и задачи эконометрики?
7. Назовите классы эконометрических моделей.
8. Перечислите этапы моделирования.
9. Что такое пространственные данные?
10. Что такое временные данные?

Тема 2. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов (МНК).

1. Назовите этапы построения эконометрической модели.
2. Понятие связи в эконометрической модели.
3. Каково назначение эконометрических моделей?
4. Что такое корреляция?
5. Что такое регрессия?
6. Выбор типа математической функции при построении уравнения регрессии.
7. Уравнение регрессии, его смысл и назначение.
8. Что такое линейная модель парной регрессии?
9. В чем заключается МНК?
10. Что показывает коэффициент корреляции Пирсона?

Тема 3. Статистическая оценка результатов эконометрического моделирования.

1. Как вычисляется коэффициент детерминации и дисперсионное отношение Фишера?
2. Как проверяется гипотеза о значимости модели?
3. Установите связь между F-отношением Фишера и коэффициентом детерминации R^2 .
4. Что называется линейной регрессионной моделью (ЛРМ)?
5. Какие практические задачи могут решаться с помощью парной регрессии?
6. Проверка гипотез о значимости параметров регрессии t-критерий Стьюдента.
7. Проверка гипотез о значимости параметров регрессии F-критерий Фишера.
8. Построение прогнозов для модели парной линейной регрессии.

Тема 4. Нелинейная регрессия.

1. Какие есть способы выбора вида математической функции в случае парной связи переменных?
2. Назовите виды функций, нелинейных относительно объясняющих переменных.
3. С какой целью проводится линеаризация переменных в уравнениях регрессии?
4. Назовите показатели корреляции, используемые при нелинейных соотношениях изучаемых признаков.
5. Назовите методы нелинейного оценивания регрессионных параметров.

Тема 5. Множественная линейная регрессия.

1. Что понимается под множественной регрессией?
2. Какие задачи решаются при построении уравнения регрессии?
3. Какие задачи решаются при спецификации модели?
4. Какие требования предъявляются к факторам, включаемым в уравнение регрессии?
5. Что понимается под коллинеарностью и мультиколлинеарностью факторов?
6. Как проверяется наличие коллинеарности и мультиколлинеарности?
7. Как оценивается информативность (значимость) факторов?
8. Как вычисляются частные коэффициенты корреляции?
9. Что понимается под гомоскедастичностью?
10. Как проверяется гипотеза о гомоскедастичности ряда остатков?

Тема 6. Анализ временных рядов.

1. Приведите примеры временных рядов.
2. Как выделяется тренд временного ряда?
3. Как вычисляется ряд разностей временного ряда?
4. Как вычисляется автокорреляционная функция временного ряда?
5. Как по виду автокорреляционной функции определить статистические свойства временного ряда?
6. Что называется авторегрессией?
7. Как осуществляется оценка параметров и прогнозирование в авторегрессии?
8. Как вычисляется отношение Дарбина-Уотсона?
9. Как с помощью этого отношения определить наличие или отсутствие корреляции остатков у временного ряда?

Тема 7. Системы эконометрических уравнений.

1. Какие виды систем уравнений применяются в эконометрике? Охарактеризуйте их.
2. Какие методы применяются для нахождения структурных коэффициентов модели для различных видов систем уравнений?
3. Какие переменные называются эндогенными, экзогенными, предопределенными?
4. Что представляют собой структурная и приведенная форма модели?
5. Что понимается под идентификацией модели?
6. На какие виды подразделяются структурные модели с позиции

идентифицируемости?

7. Что представляют собой необходимое и достаточное условия идентификации уравнения?

8. В каком случае применяется и что представляет собой косвенный МНК?

9. В каком случае применяется и что представляет собой двухшаговый МНК?

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
собеседование (устный/письменный опрос)**

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, с использованием научных терминов; ответ самостоятельный. Обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы.
хорошо (4)	Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием научных терминов. Обучающийся испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы.
удовлетворительно (3)	Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.
неудовлетворительно (2)	Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены неправильно, обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.

Практическая работа

Задача 1. По выборочным данным определить величину ковариации двумя способами, убедиться в равенстве результатов, сделать вывод о направлении связи переменных; изменить масштаб одной из переменных, рассчитать ковариацию по преобразованным данным, сделать выводы; по этим же данным рассчитать парный и частный коэффициенты корреляции, сделать выводы.

Дана информация о годовых доходах населения, потребительском спросе на бензин и об индексах цен на него.

Динамика спроса и цены на бензин

Год	Спрос на бензин, ден.ед. (y)	Базисный индекс цен на бензин, % (x)	Доходы населения, ден.ед., (z)
1	26,2	103,5	865,3
2	24,8	127,0	858,4
3	25,6	126,0	875,8
4	26,8	124,8	906,8
5	27,7	124,7	942,9
6	28,3	121,6	988,8
7	27,4	149,7	1015,5
8	25,1	188,8	1021,6
9	25,2	193,6	1049,3
10	25,6	173,9	1058,3
Сумма	262,7	1433,6	9582,7
Среднее	26,27	143,36	958,27

Задача 2. В таблице приведены данные по годовым доходностям акций двух компаний, относящихся к одной отрасли.

Номер наблюдения, i	Доходность акций А, X (%)	Доходность акций Б, Y (%)
1	-2,54	-5,31
2	26,65	16,84
3	4,44	0,07
4	17,12	10,03
5	10,19	4,98
6	13,88	7,52
7	4,55	0,23
8	10,28	5,3
9	11,76	5,94
10	11,89	6,09
11	5,14	0,93
12	7,7	3,22
13	7,17	2,08
14	7,57	2,81
15	17,46	10,73

Постройте поле корреляции и по виду облака рассеяния сделайте предположение о форме связи между переменными X и Y . Рассчитайте характеристики случайных величин: средние значения $\bar{x}$, $\bar{y}$; выборочные дисперсии

(вариации) $var(x)$, $var(y)$; стандартные (среднеквадратические) отклонения $S(x)$, $S(y)$; выборочную ковариацию (выборочный корреляционный момент) $cov(x,y)$; выборочный коэффициент корреляции r_{xy} . С помощью этих характеристик оцените степень рассеяния случайных величин вокруг средних значений и тесноту связи переменных.

Задача 3. По данным проведенного опроса восьми групп семей известны данные связи расходов населения на продукты питания с уровнем доходов семьи.

Расходы на продукты питания, Y , тыс. руб.	0,9	1,2	1,8	2,2	2,6	2,9	3,3	3,8
Доходы семьи, X , тыс. руб.	1,2	3,1	5,3	7,4	9,6	11,8	14,5	18,7

Постройте линейную регрессионную модель связи переменных, где Y интерпретируется как объясняемая переменная, а X – объясняющая, используя оценки наименьших квадратов.

Рассчитайте линейный коэффициент парной корреляции, коэффициент детерминации и среднюю ошибку аппроксимации.

Оцените статистическую значимость параметров регрессии и корреляции на уровне значимости $\alpha=0,05$ с помощью F -критерия Фишера и t -критерия Стьюдента.

Выполните прогноз заработной платы Y при прогнозном значении среднедушевого прожиточного минимума X , составляющем 110% от среднего уровня.

Оцените точность прогноза, рассчитав 95% доверительные интервалы для среднего и индивидуального значения объясняемой переменной при том же значении X .

Найдите с надежностью 0,95 интервальные оценки параметров уравнения регрессии α и β .

На одном графике (графике подбора) постройте исходные данные и теоретическую прямую. Сделайте вывод.

Исследуется зависимость расходов на приобретение некоторого товара (группы товаров) семейными хозяйствами от располагаемого дохода.

Задача 4. В течение года i -я семья, имеющая располагаемый доход x_i , затратила на приобретение этого товара V_i руб.

Номер наблюдения, i	Располагаемый доход семейного хозяйства, X (руб.)	Расходы семейного хозяйства на приобретение некоторого товара, V (руб.)
1	150537,1	3736,022
2	136570,9	3155,929
3	151518,1	4091,394
4	110318,6	3037,814
5	155144,1	3603,569
6	129398,2	3025,638
7	118036	3041,839

8	153232,6	3907,761
9	174761,2	3961,124
10	158744,2	4072,685
11	151702,4	3991,685
12	143872,3	3692,751
13	166110,4	4227,418
14	164493	3783,255
15	114337,7	3174,847
16	136811,3	3265,973
17	135744,2	3359,623
18	120100,7	2737,437
19	169115,2	3801,232
20	156830,3	3828,464

Подберите модель зависимости, в которой эластичность потребления рассматриваемого товара по отношению к располагаемому доходу не зависит от размера располагаемого дохода. Постоянство эластичности предполагает оценивание модели, линейной в логарифмах уровней.

Постройте график подбора значений регрессии. Рассчитайте среднюю ошибку аппроксимации. Сделайте выводы.

Проверьте значимость подобранной модели на уровне $\alpha=0,05$, используя коэффициент детерминации и критерий Фишера.

С помощью графического метода оцените соответствие используемых для построения модели статистических данных стандартным предположениям регрессионного анализа.

В рамках подобранной модели проверьте гипотезы о том, что:

А) Потребление данного товара эластично по отношению к располагаемому доходу. Эластичное потребление соответствует значению эластичности, большему единицы по абсолютной величине ($|\eta| = |\beta| > 1$);

Б) Потребление данного товара неэластично по отношению к располагаемому доходу ($|\eta| = |\beta| < 1$).

Задача 5. По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника Y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов x_1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x_2 (%).

Номер предприятия	Y	x_1	x_2	Номер предприятия	Y	x_1	x_2
1	7	3,9	10	11	9	6,0	21
2	7	3,9	14	12	11	6,4	22
3	7	3,7	15	13	9	6,8	22
4	7	4,0	16	14	11	7,2	25
5	7	3,8	17	15	12	8,0	28
6	7	4,8	19	16	12	8,2	29
7	8	5,4	19	17	12	8,1	30
8	8	4,4	20	18	12	8,5	31

9	8	5,3	20	19	14	9,6	32
10	10	6,8	20	20	14	9,0	36

Постройте линейную модель множественной регрессии. Запишите стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжируйте факторы по степени их влияния на результат.

Найдите коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализируйте их.

Найдите скорректированный коэффициент множественной детерминации. Сравните его с нескорректированным (общим) коэффициентом детерминации.

С помощью F -критерия Фишера оцените статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации $R^2_{yx_1x_2}$.

С помощью частных F -критериев Фишера оцените целесообразность включения в уравнение множественной регрессии фактора x_1 после x_2 и фактора x_2 после x_1 .

Составьте уравнение линейной парной регрессии, оставив лишь один значащий фактор.

Задача 6. Имеются условные данные об объемах потребления электроэнергии (Y_t) жителями региона за 16 кварталов.

t	Y_t	t	Y_t
1	5,6	9	8,2
2	4,7	10	5,5
3	5,2	11	6,4
4	9,1	12	10,8
5	7,0	13	9,1
6	5,1	14	6,7
7	6,0	15	7,5
8	10,2	16	11,3

Требуется:

Построить автокорреляционную функцию и сделать вывод о наличии сезонных колебаний.

Построить аддитивную модель временного ряда (для нечетных вариантов) или мультипликативную модель временного ряда (для четных вариантов).

Сделать прогноз на 2 квартала вперед.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
хорошо (4)	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
удовлетвори- тельно (3)	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
неудовлетвори- тельно (2)	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к экзамену

1. Предмет, цель и задачи эконометрики. Эконометрическая модель, классификация моделей.
2. Простая (парная) линейная регрессия (ПЛР). Статистическое оценивание параметров ПЛР по методу наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок.
3. Проверка качества парной линейной регрессии: значимость параметров, адекватность моделей.
4. Множественная линейная регрессия.
5. Классические предположения. МНК - оценка параметров модели.
6. Этапы построения эконометрических моделей.
7. Построение парной линейной регрессии методом наименьших квадратов.
8. Парная нелинейная регрессия. Оценка параметров.
9. Свойства МНК- оценок линейной регрессии. Теорема Гаусса- Маркова.
10. Проверка качества множественной линейной регрессии: значимость параметров, доверительные интервалы, адекватность модели. Прогнозирование.
11. Спецификация эконометрической модели: отбор факторов при построении уравнения множественной регрессии.
12. Спецификация эконометрической модели: выбор формы зависимости нелинейной модели.
13. Критерий диагностики автокорреляции Дарбина-Уотсона.
14. Проблема гетероскедастичности модели.
15. Последствия гетероскедастичности.
16. Критерии проверки гетероскедастичности.
17. Обобщенный МНК в задаче оценивания параметров модели. Свойства оценок по обобщенному МНК.
18. Проблема автокорреляции остатков модели.
19. Последствия автокорреляции при использовании модели.
20. Методы устранения автокорреляции.
21. Проблема наличия мультиколлинеарности модели.
22. Последствия мультиколлинеарности.
23. Критерии обнаружения мультиколлинеарности.
24. Методы устранения мультиколлинеарности.
25. Фиктивные переменные в регрессионных моделях
26. Временные ряды.
27. Лаги в эконометрических моделях.
28. Авторегрессионные модели.
29. Понятие временного ряда (ВР).
30. Модель ВР, основные задачи анализа ВР.
31. Методы сглаживания ВР (скользящего среднего, экспоненциального сглаживания, последовательных разностей).
32. Автокорреляция уровней временного ряда.
33. Моделирование тенденции и сезонных колебаний временного ряда.
34. Системы одновременных эконометрических уравнений (СОУ).
35. Структурная и приведенная форма СОУ.

36. Проблемы идентификации систем одновременных уравнений (COU).

37. Методы оценивания систем одновременных уравнений: косвенный МНК.

Применимость и свойства оценок.

38. Основные понятия эконометрики.

39. Этапы решения эконометрических задач.

40. Парная линейная регрессия.

41. Метод наименьших квадратов (МНК).

42. Парная нелинейная регрессия.

43. Множественная регрессия.

44. Выбор формы множественной регрессии.

45. Оценка коэффициентов множественной регрессии.

46. Отбор факторов при построении множественной регрессии.

47. Уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе.

48. Оценка значимости уравнения регрессии в целом с помощью F – критерия Фишера.

49. Оценка значимости отдельных коэффициентов уравнения регрессии помощью t –статистики Стьюдента.

50. Доверительные интервалы прогноза для линейного уравнения регрессии.

51. Фиктивные переменные в регрессионных моделях.

52. Система одновременных уравнений. Основные понятия.

53. Косвенный метод наименьших квадратов.

54. Двухшаговый МНК.

55. Динамические модели.

56. Временные ряды. Лаги (запаздывания) в динамических моделях.

57. Теорема Гаусса – Маркова.

58. Тесты на гетероскедастичность. Тест ранговой корреляции Спирмена.

59. Устранение гетероскедастичности.

60. Оценивание коэффициента β и вероятностей в бинарной модели методом максимального правдоподобия (ММП).

61. Общее представление об эконометрическом моделировании: предмет и методология исследования, основные задачи.

62. Парная линейная регрессионная модель: основные гипотезы.

63. Парная линейная регрессионная модель: оценка коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов (МНК).

64. Парная линейная регрессионная модель: графическая интерпретация МНК.

65. Парная линейная регрессионная модель: доказать несмещенность МНК-оценок коэффициентов регрессии.

66. Парная линейная регрессионная модель: эффективность МНК-оценок коэффициентов регрессии.

67. Парная линейная регрессионная модель: остатки регрессии, необъясненная дисперсия и стандартная ошибка регрессии.

68. Парная линейная регрессионная модель: дисперсии, стандартные отклонения и ковариация МНК- оценок коэффициентов регрессии, и их оценки (на основе необъясненной дисперсии).

69. Понятие о распределениях «хи квадрат» и Стьюдента (с заданным числом степеней свободы), квантили распределения Стьюдента.

70. Парная линейная регрессионная модель: построение t -статистик для

коэффициентов регрессии, проверка гипотез для коэффициентов регрессии.

71. Парная линейная регрессионная модель: полная, остаточная и объясненная суммы квадратов, коэффициент детерминации и его использование для оценки общего качества модели.

72. Парная линейная регрессионная модель: интервальные оценки коэффициентов регрессии.

73. Парная линейная регрессионная модель: точечный прогноз и его несмещенность.

74. Парная линейная регрессионная модель: интервальный прогноз для ожидаемого значения зависимой переменной.

75. Парная линейная регрессионная модель: интервальный прогноз для зависимой переменной.

76. Множественная линейная регрессионная модель: спецификация модели с матричном виде, преобразование модели со свободным членом к модели без свободного члена.

77. Множественная линейная регрессионная модель: основные гипотезы в матричном виде.

78. Множественная линейная регрессионная модель: оценка коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов (МНК).

79. Множественная линейная регрессионная модель: доказать несмещенность МНК - оценок коэффициентов регрессии.

80. Множественная линейная регрессионная модель: эффективность МНК-оценок коэффициентов регрессии.

81. Множественная линейная регрессионная модель: ковариационная матрица МНК - оценок коэффициентов регрессии.

82. Множественная линейная регрессионная модель: остатки регрессии, необъясненная дисперсия и стандартная ошибка регрессии.

83. Множественная линейная регрессионная модель: оценка ковариационной матрицы МНК - оценок коэффициентов регрессии (на основе необъясненной дисперсии).

84. Множественная линейная регрессионная модель: дисперсии и стандартные отклонения МНК- оценок коэффициентов регрессии, и из оценки.

85. Множественная линейная регрессионная модель: построение t -статистик для коэффициентов регрессии, проверка гипотез для коэффициентов регрессии.

86. Множественная линейная регрессионная модель: интервальные оценки коэффициентов регрессии.

87. Множественная линейная регрессионная модель: полная, остаточная и объясненная суммы квадратов, коэффициент детерминации и его использование для оценки общего качества модели.

88. Понятие о распределении Фишера (с заданным числами степеней свободы), квантили распределения Фишера.

89. Множественная линейная регрессионная модель: построение F -статистики общего вида, проверка гипотез.

90. Множественная линейная регрессионная модель: построение F -статистики для проверки гипотезы о равенстве всех коэффициентов регрессии нулю.

91. Множественная линейная регрессионная модель: построение F -статистики для проверки гипотезы о равенстве некоторых коэффициентов регрессии нулю.

92. Множественная линейная регрессионная модель: доверительная область для коэффициентов регрессии
93. Множественная линейная регрессионная модель: точечный прогноз и его несмещенность.
94. Множественная линейная регрессионная модель: интервальный прогноз для ожидаемого значения зависимой переменной.
95. Множественная линейная регрессионная модель: интервальный прогноз для зависимой переменной.
96. Метод оптимального отбора объясняющих переменных.
97. Нелинейные регрессионные модели: метод наименьших квадратов, методика выбора вида зависимости объясняемого фактора от объясняющих факторов.
98. Показательная регрессионная модель: экономический смысл коэффициентов регрессии, сведение к линейной модели.
99. Качественные переменные и их использование для исследования сезонных колебаний.
100. Последствия и методы устранения мультиколлинеарности.
101. Понятие, причины и последствия гетероскедастичности.
102. Понятие, причины и последствия автокорреляции.
103. Обнаружение автокорреляции: графический метод, тест Дарбина-Уотсона.
104. Обобщенная линейная регрессионная модель: основные гипотезы в матричном виде.
105. Сведение обобщенной линейной регрессионной модели к классической модели.
106. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК): оценки коэффициентов регрессии.
107. Обобщенная линейная регрессионная модель: остатки регрессии, необъясненная дисперсия и стандартная ошибка регрессии.
108. Обобщенная линейная регрессионная модель: дисперсии и стандартные отклонения ОМНК - оценок коэффициентов регрессии, и из оценки.
109. Обобщенная линейная регрессионная модель: построение t -статистик для коэффициентов регрессии, проверка гипотез для коэффициентов регрессии.
110. Обобщенная линейная регрессионная модель: интервальные оценки коэффициентов регрессии.
111. Обобщенная линейная регрессионная модель: построение F -статистики общего вида, проверка гипотез.
112. Обобщенная линейная регрессионная модель: интервальный прогноз для ожидаемого значения зависимой переменной.
113. Обобщенная линейная регрессионная модель: интервальный прогноз для зависимой переменной.
114. Понятие о практически реализуемом (доступном) обобщенном методе наименьших квадратов.
115. Метод скользящего среднего.
116. Метод экспоненциального сглаживания.
117. Модели с распределенными лагами, методика определения количества лагов.

118. Модель скользящего среднего первого порядка: спецификация модели, вывод формул для автоковариаций и автокорреляций.

119. Модель скользящего среднего первого порядка: оценивание параметров, прогнозирование.

120. Модель скользящего среднего порядка q : спецификация модели, вывод формул для автоковариаций и автокорреляций, определение порядка модели.

Задачи к экзамену

Задача 1. По выборочным данным определить величину ковариации двумя способами, убедиться в равенстве результатов, сделать вывод о направлении связи переменных; изменить масштаб одной из переменных, рассчитать ковариацию по преобразованным данным, сделать выводы; по этим же данным рассчитать парный и частный коэффициенты корреляции, сделать выводы.

Дана информация о годовых доходах населения, потребительском спросе на бензин и об индексах цен на него.

Динамика спроса и цены на бензин

Год	(y)	(x)	(z)
1	30,1	108,5	800,3
2	30,2	127,0	858,4
3	25,6	126,0	875,8
4	26,8	124,8	906,8
5	27,7	124,7	942,9
6	28,3	121,6	988,8
7	27,4	149,7	1015,5
8	25,1	188,8	1021,6
9	25,2	193,6	1049,3
10	271	173,9	1058,3
Сумма			
Среднее			

Задача 2. В таблице приведены данные по годовым доходностям акций двух компаний, относящихся к одной отрасли.

Номер наблюдения, i	X (%)	Y (%)
1	7,2	6,2
2	26,65	16,84
3	4,44	0,07
4	17,12	10,03
5	10,19	4,98
6	13,88	7,52
7	4,55	0,23
8	10,28	5,3
9	11,76	5,94
10	11,89	6,09
11	5,14	0,93
12	7,7	3,22
13	7,17	2,08
14	7,57	2,81
15	17,46	10,73

Постройте поле корреляции и по виду облака рассеяния сделайте предположение о форме связи между переменными X и Y . Рассчитайте характеристики случайных величин: средние значения $\bar{x}$, $\bar{y}$; выборочные дисперсии (вариации) $var(x)$, $var(y)$; стандартные (среднеквадратические) отклонения $S(x)$, $S(y)$; выборочную ковариацию (выборочный корреляционный момент) $cov(x,y)$; выборочный коэффициент корреляции r_{xy} . С помощью этих характеристик оцените степень рассеяния случайных величин вокруг средних значений и тесноту связи переменных.

Задача 3. По данным проведенного опроса восьми групп семей известны данные связи расходов населения на продукты питания с уровнем доходов семьи.

Расходы на продукты питания, Y , тыс. руб.	0,8	1,2	1,8	2,2	2,6	2,9	3,3	3,8
Доходы семьи, X , тыс. руб.	1,8	3,1	5,3	7,4	9,6	11,8	14,5	18,7

Постройте линейную регрессионную модель связи переменных, где Y интерпретируется как объясняемая переменная, а X – объясняющая, используя оценки наименьших квадратов.

Рассчитайте линейный коэффициент парной корреляции, коэффициент детерминации и среднюю ошибку аппроксимации.

Оцените статистическую значимость параметров регрессии и корреляции на уровне значимости $\alpha=0,05$ с помощью F -критерия Фишера и t -критерия Стьюдента.

Выполните прогноз заработной платы Y при прогнозном значении

среднедушевого прожиточного минимума X , составляющем 110% от среднего уровня.

Оцените точность прогноза, рассчитав 95% доверительные интервалы для среднего и индивидуального значения объясняемой переменной при том же значении X .

Найдите с надежностью 0,95 интервальные оценки параметров уравнения регрессии α и β .

На одном графике (графике подбора) постройте исходные данные и теоретическую прямую. Сделайте вывод.

Исследуется зависимость расходов на приобретение некоторого товара (группы товаров) семейными хозяйствами от располагаемого дохода.

Задача 4. В течение года i -я семья, имеющая располагаемый доход x_i , затратила на приобретение этого товара V_i руб.

Номер наблюдения, i	X (руб.)	V (руб.)
1	150	37
2	136	31
3	151	40
4	110	30
5	155	36
6	129	30
7	118	30
8	153	39
9	174	39
10	158	40
11	151	39
12	143	36
13	166	42
14	164	37
15	114	31
16	136	32
17	135	33
18	120	27
19	169	38
20	156	38

Подберите модель зависимости, в которой эластичность потребления рассматриваемого товара по отношению к располагаемому доходу не зависит от размера располагаемого дохода. Постоянство эластичности предполагает оценивание модели, линейной в логарифмах уровней.

Постройте график подбора значений регрессии. Рассчитайте среднюю ошибку аппроксимации. Сделайте выводы.

Проверьте значимость подобранной модели на уровне $\alpha=0,05$, используя коэффициент детерминации и критерий Фишера.

С помощью графического метода оцените соответствие используемых для построения модели статистических данных стандартным предположениям регрессионного анализа.

В рамках подобранной модели проверьте гипотезы о том, что:

А) Потребление данного товара эластично по отношению к располагаемому

доходу. Эластичное потребление соответствует значению эластичности, большему единицы по абсолютной величине ($|\eta| = |\beta| > 1$);

Б) Потребление данного товара неэластично по отношению к располагаемому доходу ($|\eta| = |\beta| < 1$).

Задача 5. По 10 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника Y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов X_1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих X_2 (%).

Номер предприятия	Y	X_1	X_2
1	7	3,9	10
2	7	3,9	14
3	7	3,7	15
4	7	4,0	16
5	7	3,8	17
6	7	4,8	19
7	8	5,4	19
8	8	4,4	20
9	8	5,3	20
10	10	6,8	20

Постройте линейную модель множественной регрессии. Запишите стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжируйте факторы по степени их влияния на результат.

Найдите коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализируйте их.

Найдите скорректированный коэффициент множественной детерминации. Сравните его с нескорректированным (общим) коэффициентом детерминации.

С помощью F -критерия Фишера оцените статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации $R^2_{yx_1x_2}$.

С помощью частных F -критериев Фишера оцените целесообразность включения в уравнение множественной регрессии фактора X_1 после X_2 и фактора X_2 после X_1 .

Составьте уравнение линейной парной регрессии, оставив лишь один значащий фактор.

Задача 6. Имеются условные данные об объемах потребления электроэнергии (Y_t) жителями региона за 16 кварталов.

t	Y_t	t	Y_t
1	7,6	9	8,2
2	5,7	10	5,5
3	5,2	11	6,4
4	9,1	12	10,8
5	7,0	13	9,1
6	5,1	14	6,7
7	6,0	15	7,5
8	10,2	16	11,3

Требуется:

Построить автокорреляционную функцию и сделать вывод о наличии сезонных колебаний.

Построить аддитивную модель временного ряда (для нечетных вариантов) или мультипликативную модель временного ряда (для четных вариантов).

Сделать прогноз на 2 квартала вперед.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Эконометрика» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по указанному направлению подготовки.

Председатель учебно-методической
комиссии Антрацитовского института
геосистем и технологий



И.В. Савченко

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)