

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт экономики и туризма

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Козлов Д.А.
«11» сентября 2023 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (СРЕДСТВ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Эконометрика

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

01.03.05 Статистика

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

«Бизнес – аналитика»

(наименование направленности (профиля) подготовки)

Владимир, 2023

**. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Знает основы экономической теории и финансовой грамотности	Знает основы экономической теории и финансовой грамотности Умеет применять на практике основы экономической теории и финансовой грамотности Владеет основами экономической теории и финансовой грамотности	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание Эссе Презентации
	УК-10.2. Умеет применять экономические знания при выполнении практических задач; принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Знает основы экономических знаний при выполнении практических задач Умеет применять экономические знания при выполнении эконометрических задач; принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности Владеет методами принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности	
	УК-10.3. Владеет навыками применения основных положений и методов экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	Знает методы применения основных положений и методов экономических наук при решении социальных и профессиональных задач Умеет применять на практике основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач Владеет навыками применения основных положений и методов экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	
ПК-3 Способен формировать системы взаимосвязанных статистических показателей	ПК-3.1 Знает источники информации для формирования системы взаимосвязанных статистических показателей	Знает источники эконометрической информации. Умеет извлекать эконометрическую информацию для формирования статистических показателей Владеет методами извлечения статистической информации для формирования системы взаимосвязанных показателей	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание Эссе Презентации
	ПК-3.2 Умеет формировать системы взаимосвязанных статистических показателей	Знает основные понятия, связанные со статистическими показателями Умеет делать расчеты, основанные на системах взаимосвязанных показателей Владеет эконометрическими методами решения задач, основанными на системах взаимосвязанных показателей	

	ПК-3.3 Владеет навыками применения сформированных систем взаимосвязанных статистических показателей для решения профессиональных задач	Знает эконометрические методы формирования взаимосвязанных статистических показателей Умеет формировать систему показателей с помощью эконометрического инструментария Владеет навыками применения сформированных систем взаимосвязанных статистических показателей для решения профессиональных задач	
--	--	--	--

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Рейтинг-контроль №1

1. На стыке каких областей знаний возникла эконометрика:

- а) экономическая теория; экономическая и математическая статистика;
- б) экономическая теория, математическая статистика и теория вероятности;
- в) экономическая и математическая статистика, теория вероятности.

2. Эконометрику можно определить как:

а) это самостоятельная научная дисциплина, объединяющая совокупность теоретических результатов, приемов, методов и моделей, предназначенных для того, чтобы на базе экономической теории, экономической статистики и математико-статистического инструментария придавать конкретное количественное выражение общим (качественным) закономерностям, обусловленным экономической теорией;

- б) наука об экономических измерениях;
- в) статистический анализ экономических данных.

3. К задачам эконометрики можно отнести:

а) прогноз экономических и социально-экономических показателей, характеризующих состояние и развитие анализируемой системы;

б) имитация возможных сценариев социально-экономического развития системы для выявления того, как планируемые изменения тех или иных поддающихся управлению параметров скажутся на выходных характеристиках;

- в) проверка гипотез по статистическим данным.

4. При прямой связи с увеличением факторного признака:

- а) результативный признак уменьшается;
- б) результативный признак не изменяется;
- в) результативный признак увеличивается.

5. Какие методы используются для выявления наличия, характера и направления связи в статистике?

- а) средних величин;
- б) сравнения параллельных рядов;
- в) метод аналитической группировки;
- г) относительных величин;
- д) графический метод.

6. Отметьте обстоятельства, которые должны учитываться при выборе теоретической формы корреляционной связи:

- а) объем изучаемой совокупности;
- б) предварительный теоретический анализ внутренних связей явлений;
- в) фактически сложившиеся закономерности в связном изменении явлений.

7. Выбор списка переменных модели и типа взаимосвязи между ними выполняется на этапе:

- а) спецификация модели;
- б) оценка параметров модели;
- в) сбор статистической информации об объеме исследования;
- г) проверка адекватности модели.

8. Этапы построения эконометрической модели:

- а) оценка параметров модели (параметризация);
- б) спецификация модели;
- в) проверка адекватности модели;
- г) сбор статистической информации об объеме исследования.

Рейтинг-контроль №2

1. Оценка значимости параметров уравнения регрессии осуществляется на основе:

- а) t - критерия Стьюдента;
- б) F - критерия Фишера – Снедекора;
- в) средней квадратической ошибки;
- г) средней ошибки аппроксимации.

2. Коэффициент регрессии в уравнении $\hat{y} = 9,2 + 1,5 \cdot x$, характеризующем связь между объемом реализованной продукции (млн. руб.) и прибылью предприятий автомобильной промышленности за год (млн. руб.) означает, что при увеличении объема реализованной продукции на 1 млн. руб. прибыль увеличивается на:

- а) 0,5 %;

- г) 0,5 млн. руб.;
- в) 500 тыс. руб.;
- г) 1,5 млн. руб.

3. Корреляционное отношение (индекс корреляции) измеряет степень тесноты связи между X и Y:

- а) только при нелинейной форме зависимости;
- б) при любой форме зависимости;
- в) только при линейной зависимости.

4. По направлению связи бывают:

- а) умеренные;
- б) прямые;
- в) прямолинейные.

5. На чем основан тест ранговой корреляции Спирмена?

- а) На использовании t – статистики;
- б) На использовании F – статистики;
- в) На использовании χ^2 ;
- г) На графическом анализе остатков.

6. Каким методом можно воспользоваться для устранения автокорреляции?

- а) Обобщенным методом наименьших квадратов;
- б) Взвешенным методом наименьших квадратов;
- в) Методом максимального правдоподобия;
- г) Двухшаговым методом наименьших квадратов.

7. Фиктивные переменные вводятся в:

- а) только в линейные модели;
- б) только во множественную нелинейную регрессию;
- в) только в нелинейные модели;
- г) как в линейные, так и в нелинейные модели, приводимые к линейному виду.

8. С помощью какой меры невозможно избавиться от мультиколлинеарности?

- а) Увеличение объема выборки;
- б) Исключения переменных высокоррелированных с остальными;
- в) Изменение спецификации модели;
- г) Преобразование случайной составляющей.

9. Какой показатель используется для определения части вариации, обусловленной изменением величины изучаемого фактора?

- а) коэффициент вариации;

- б) коэффициент корреляции;
- в) коэффициент детерминации;
- г) коэффициент эластичности.

10. Какие методы можно применить для обнаружения гетероскедастичности?

- а) Тест Голфелда-Квандта;
- б) Тест ранговой корреляции Спирмена;
- в) Тест Дарбина- Уотсона.

11. Коэффициент эластичности определяется по формуле $\hat{Y} = x \cdot \ln b$ для модели регрессии в форме:

- а) Линейной функции;
- б) Параболы;
- в) Гиперболы;
- г) Показательной кривой;
- д) Степенной.

12. Коэффициент эластичности определяется по формуле $\hat{Y} = b$ для модели регрессии в форме:

- а) Линейной функции;
- б) Параболы;
- в) Гиперболы;
- г) Показательной кривой;
- д) Степенной.

13. Какие из приведенных чисел могут быть значениями коэффициента детерминации:

- а) 0,56;
- б) -1;
- в) -0,97;
- г) -0,9.

89. Отметьте правильную форму линейного уравнения регрессии:

- а) $\hat{y} = a + \frac{b}{x}$;
- б) $\hat{y} = a \cdot b^x$;
- в) $\hat{y} = a \cdot x^b$;
- г) $\hat{y} = a + bx$.

1. Если $M - m \geq k - 1$ и ранг матрицы A меньше $(K-1)$ то уравнение:

- а) сверхидентифицировано;
- б) неидентифицировано;
- в) точно идентифицировано.

2. В чем состоит проблема идентификации модели?

- а) получение однозначно определенных параметров модели, заданной системой одновременных уравнений;
- б) выбор и реализация методов статистического оценивания неизвестных параметров модели по исходным статистическим данным;
- в) проверка адекватности модели.

3. Для оценивания параметров точно идентифицируемой системы уравнений применяется:

- а) ДМНК, КМНК;
- б) ДМНК, МНК, КМНК;
- в) КМНК.

4. Если $M - m = k - 1$ и ранг матрицы A равен $(K-1)$ то уравнение:

- а) сверхидентифицировано;
- б) неидентифицировано;
- в) точно идентифицировано;

5. Временной ряд – это:

- а) последовательность упорядоченных во времени числовых показателей, характеризующих уровень состояния и изменения изучаемого явления;
- б) последовательность числовых показателей, характеризующих уровень состояния и изменения изучаемого явления;
- в) последовательность упорядоченных временных интервалов, или моментов времени.

6. При каком значении средней относительной ошибки по модулю модель имеет высокую точность:

- а) менее 10%;
- б) выше 10%;
- в) от 10% до 20%.

7. Ряд динамики характеризует:

- а) структуру совокупности по какому-либо признаку;
- б) изменение значений признака во времени;
- в) определенное значение варьирующего признака в совокупности;
- г) факторы изменения показателя на определенную дату или за определенный период.

8. Периодические колебания, возникающие под влиянием смены времени года называются...:

- а) хронологическими;
- б) сезонными;
- в) тенденцией;
- г) случайными.

Иные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Практические задачи

1. Исследуется зависимость затрат на рекламу y от годового оборота x в некоторой отрасли. Для этого собрана информация по 20 случайно выбранным предприятиям этой отрасли: $\sum x = 9250$; $\sum y = 127,2$; $\sum xy = 944,3$; $\sum x^2 = 9250$; $\sum y^2 = 127,2$. Предполагается, что зависимость y от x описывается уравнением $y=a+bx$. Оценить параметры регрессии с помощью метода наименьших квадратов.

2. Зависимость расходов населения на продукты питания (y , тыс. руб.) от уровня доходов семьи (x , тыс. руб.) имеет вид $y=0,7+0,2x$. Что показывает величина коэффициента регрессии?

3. Зависимость начального уровня заработной платы сотрудников коммерческого банка (S – начальная годовая заработная плата в долларах) от уровня образования (продолжительности обучения, N – число лет обучения) имеет вид $S= - 1516+50N$. Что означает оценка свободного члена в данном уравнении регрессии?

4. Уравнение парной регрессии имеет вид $y = 2x + 3$, если фактор равен 5, то чему равен признак?

5. Даны две регрессии, рассчитанные по 25 годовым наблюдениям: а) $y_t = - 30 + 0,18x_t$ (y_t – расходы на оплату жилья, x_t – доход); б) $y_t = 50 + 4,5t$ (y_t – расходы на оплату жилья, t – время). Дайте экономическую интерпретацию построенных регрессий. Согласуются ли они друг с другом?

6. Торговое предприятие имеет сеть, состоящую из 12 магазинов, информация о деятельности которых представлена в таблице.

Таблица

№ магазина	Годовой товарооборот, млн.руб.	Торговая площадь, тыс.м ²	Среднее число посетителей в день, тыс.чел.
1	19,76	0,24	8,25
2	38,09	0,31	10,24
3	40,95	0,55	9,31
4	41,08	0,48	11,01
5	56,29	0,78	8,54

6	68,51	0,98	7,51
7	75,01	0,94	12,36
8	89,05	1,21	10,81
9	91,13	1,29	9,89
10	91,26	1,12	13,72
11	99,84	1,29	12,27
12	108,55	1,49	13,92

Требуется: построить диаграммы рассеяния годового товарооборота (y) в зависимости от торговой площади (x_1) и среднего числа посетителей в день (x_2); определить форму связи и уравнение связи между результатом и каждым из факторов.

7. Перейти от уравнения регрессии в натуральном масштабе переменных, описывающей зависимость среднедневного душевого дохода (y , руб.) от среднедневной заработной платы одного работающего (x_1 , руб.) и среднего возраста безработного (x_2 , лет) $y = 337,373 + 1,966x_1 - 12,0867x_2$ к уравнению регрессии в стандартизованном масштабе переменных, если известно, что $61,44 \sigma_y =$, $125,86 \sigma_{x_1} =$, $20,58 \sigma_{x_2} =$ и интерпретировать коэффициенты уравнения регрессии.

8. На основании информации построено двухфакторное уравнение годового товарооборота в зависимости от торговой площади магазина (x_1) и среднего числа посетителей в день (x_2), которое выглядит следующим образом: $y = 10,8153 + 61,6583x_1 + 2,2748x_2$. Дайте экономическую интерпретацию коэффициентов уравнения регрессии.

9. Дэвид Ромер, исследуя факторы, влияющие на академическую успеваемость студентов, построил следующую эконометрическую модель $G_i = 1,07 + 1,74AT_i + 0,6PS_i$, $n = 195$, где G_i – оценка (A – 4, B – 3, C – 2, F – 1, что соответствует российским оценкам от 5 до 2), полученная студентом класса Ромера на экзамене, AT_i – доля лекций, посещенных данным студентом, PS_i – доля выполненных им домашних заданий. Задание: 1) Дайте интерпретацию коэффициентам регрессии. 2) Предположим, что лекции по курсу Ромера занимают 25 часов, а выполнение всех домашних заданий – 50 часов. Если у студента появился лишний час, который он может посвятить учебе, следует ли ему с целью повышения будущей оценки пойти на лекцию, или лучше остаться дома и заниматься домашними заданиями? 3) Как бы изменились ваши рекомендации, если бы структура курса была иной: 50 часов лекций и 10 часов на выполнение домашних заданий?

10. 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 (%). $y = -1,8353 + 0,9459x_1 + 0,0856x_2$, где $y = 9,6$; $1x_1 = 6,19$; $2x_2 =$

22,3. Задание: 1) Определить с помощью коэффициентов эластичности силу влияния каждого фактора на результат. 2) Ранжировать факторы по силе влияния.

11. Линеаризовать функцию $y = ax^2$ в точке x_0, y_0 .

12. Линеаризовать уравнение $z = a\sqrt{x} + b\frac{x}{y}$ в точке x_0, y_0 .

13. Линеаризация нелинейного ДУ. $3xy - 4x^2 + 1,5 \frac{dx}{dt} = 5 \frac{dy}{dt} + y$.

14. Линеаризовать уравнение состояния $x' = -x^2 u$; $x, u \in \mathbf{R}$.

15. По 20 предприятиям легкой промышленности получена следующая информация (таблица), характеризующая зависимость объема выпуска продукции y (млн. руб.) от количества отработанных за год человеком часов x_1 (тыс. чел./час) и среднегодовой стоимости производственного оборудования x_2 (млн. руб.):

Уравнение регрессии $y = 35 + 0,06x_1 + 2,5x_2$

Множественный коэффициент корреляции 0,9

Сумма квадратов отклонений расчетных значений результата от фактических 3000

Задание: 1) Определите коэффициент детерминации в этой модели. 2) Составьте таблицу дисперсионного анализа.

16. Предположим, что модель урожайности пшеницы y (ц/га) от количества внесенных минеральных удобрений на 1 га x_1 (ц) и осадков x_2 (мм) характеризуется следующим уравнением: $y = -120 + 0,2x_1 - 0,008x_1^2 + 0,8x_2 - 0,001x_2^2 + \varepsilon$. При этом $\sigma_y = 2$; $n = 30$; $R = 0,85$. Составить таблицу дисперсионного анализа для проверки при уровне значимости $\alpha = 0,05$ статистической значимости уравнения множественной регрессии и его показателя тесноты связи.

17. По 30 предприятиям отрасли были получены следующие результаты регрессионного анализа (таблица) зависимости объема численности занятых на предприятии x_1 (чел) и среднегодовой стоимости основных фондов x_2 (млн. руб):

Множественный коэффициент корреляции 0,85

Уравнение регрессии $y = ??? + 0,48x_1 + 20x_2$,

Стандартные ошибки параметров (2) (0,06) (???)

t – значение (1,5) (???) (4) 41

Задание: 1) Восстановите пропущенные характеристики. 2) С вероятностью 90%, 95% и 99% постройте доверительный интервал для коэффициентов регрессии.

18. По данным полученным от 20 фермерских хозяйств одного из регионов, изучается зависимость объема выпуска продукции растениеводства y (млн. руб.) от трех факторов: численности работников x_1 , количества минеральных удобрений x_2 (кг) и количества осадков в период вегетации x_3 (г). Были получены следующие результаты (табл. 1 и 2):

R 2 0,75

Уравнение регрессии $y = -5 + 0,8x_1 + 1,2x_2$

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_1 нижняя (0,4) верхняя (???)

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_2 нижняя (???) верхняя (1,4)

R 2 0,77

Уравнение регрессии $y = 2 + 0,5x_1 + 1,7x_2 - 2x_3$

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_1 нижняя (0,1) верхняя (???)

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_2 нижняя (???) верхняя (2,3)

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_3 нижняя (???) верхняя (1,5)

Задание: 1) Восстановите пропущенные границы доверительных интервалов в каждом уравнении. 2) Выберите наилучшее уравнение регрессии. Дайте интерпретацию их параметров и доверительных интервалов для коэффициентов регрессии.

19. Регрессия зависимой переменной y на три независимые переменные на основе $n=30$ наблюдений дала следующие результаты (таблица):

Уравнение регрессии $y = 25,1 + 1,2x_1 + x_2 - 0,5x_3$

Стандартные ошибки (2,1) (1,5) (1,3) (0,06)

t-значение (11,9) () () ()

95% - доверительные границы ($\pm 4,3$) () () ()

Заполните пропуски.

20. По 40 предприятиям одной отрасли исследовалась значимость производительности труда – y от уровня квалификации рабочих – x_1 и энерговооруженности их труда – x_2 . Результаты оказались следующими (таблица):

Множественный коэффициент корреляции 0,85

Уравнение регрессии $y = a + 10x_1 + 2x_2$,

Стандартные ошибки параметров (0,5) (2) (???)

t-критерий (3) (???) (5)

Задание: 1) Определите параметр a и заполните пропущенные значения. 2) Оцените значимость уравнения в целом.

21. По 50 семьям изучалось потребление мяса – y (кг на душу населения) от дохода – x_1 (руб. на одного члена семьи) и от потребления рыбы – x_2 (кг на душу населения).

Результаты оказались следующими (таблица):

Множественный коэффициент корреляции 0,85

Уравнение регрессии $y = -180 + 0,2x_1 - 0,4x_2$,

Стандартные ошибки параметров (20) (0,01) (0,25)

Задание: 1) Оцените значимость параметров уравнения. 2) Рассчитайте F-критерий Фишера.

22. По данным, полученным от 20 фермерских хозяйств одного из регионов, изучается зависимость объема выпуска продукции растениеводства y (млн. руб.) от четырех факторов: численности работников x_1 (чел.), количества минеральных удобрений на 1 га посева x_2 (кг), количества осадков в период вегетации x_3 (г) и качества почвы x_4 (баллов). Были получены следующие варианты уравнений регрессии и доверительные интервалы коэффициентов регрессий (таблицы 1 и 2)

R^2 0,77

уравнение регрессии $y = 2 + 0,5x_1 + 1,7x_2 - 2x_3$

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_1 нижняя (???) верхняя (0,8)

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_2 нижняя (1,3) верхняя (???)

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_3 нижняя (-2,2) верхняя (???)

R^2 0,81

уравнение регрессии $y = 6,4 + 0,7x_1 + 1,5x_2 - 2x_3 + 0,8x_4$

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_1 нижняя (0,3) верхняя (???)

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_2 нижняя (-0,2) верхняя (???)

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_3 нижняя (???) верхняя (-1,2)

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_4 нижняя (???) верхняя (1,2)

Задание: 1) Восстановите пропущенные границы доверительных интервалов в каждом уравнении. 2) Выберите наилучшее уравнение регрессии. Дайте интерпретацию их параметров и доверительных интервалов для коэффициентов регрессии.

23. По ежегодным данным с 2000 по 2010 год (всего 11 наблюдений) оценивается тренд туристического потока из России в Финляндию с помощью уравнения регрессии $\text{Trips}_t = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_t$. Здесь t – год, которому соответствует наблюдение ($t=0$ для 2000 года, $t=10$ для 2010 года), а Trips_t – число туристических поездок (в тысячах) российских граждан в Финляндию в году t . Вот результаты оценивания: $\hat{\beta}_0 = 251.1$, $\hat{\beta}_1 = 8.6$, $\text{RSS} = 278.8$, $\text{TSS} = 40.4$, $\text{R}^2 = 0.7$, $\text{S.E.}(\hat{\beta}_0) = 253000$, $\text{S.E.}(\hat{\beta}_1) = 0.7$. В скобках под оценками коэффициентов приведены их стандартные ошибки.

а) Согласно оценённой модели, насколько в среднем увеличивается поток туристов из России в Финляндию за два года? б) Постройте 90% доверительный интервал для коэффициента β_1 . в) Оцените дисперсию случайной составляющей ε_t .

24. По ежегодным данным за 1975-1988 гг. (14 наблюдений) оценивалась зависимость цены на бензин (Petrol, центы за галлон) от цены на сырую нефть (Oil, доллары за баррель). Результаты оценивания приведены ниже: $\hat{\beta}_0 = 41.9$, $\hat{\beta}_1 = 3.0$, $\text{RSS} = 631.1$, $\text{TSS} = 12622$. Предполагается, что все предпосылки классической линейной нормальной регрессионной модели выполнены. а) Рассчитайте коэффициент детерминации R^2 . б) Проверьте гипотезу о том, что рост цены на нефть на 1 долл. за баррель приводит к росту цены на бензин на 2 цента за галлон, используя уровень значимости 10%. в) В 1988 году цена на нефть составила 12.57 доллара за баррель. Какова была ожидаемая (прогнозируемая согласно имеющейся модели регрессии) цена на бензин? Какой должна быть цена на нефть, чтобы ожидаемая цена на бензин составила 100 центов за галлон?

25. На рынке пирожков основным заменителем пирожков с капустой являются пирожки с картошкой. Исследователь, стараясь разобраться в механизмах ценообразования, оценивает регрессию $P_i = \beta_0 + \beta_1 C_i + \varepsilon_i$, где P_i – цена пирожка с картошкой у i -го продавца, а C_i – цена пирожка с капустой у того же продавца. Вот результат оценивания по 12 наблюдениям: $\hat{\beta}_0 = 1.8$, $\hat{\beta}_1 = 0.1$, $\text{RSS} = 5.2$, $\text{TSS} = 0.8$, $\text{R}^2 = 0.23$. а) Найдите несмещённую оценку дисперсии случайной составляющей ε_i . б) Постройте 95% доверительный интервал для коэффициента β_1 . в) Исследователь предполагает, что ожидаемая цена пирожка с картошкой у продавца, торгующего пирожками с капустой по 20 рублей, равна 22 рублям. Сформулируйте гипотезу исследователя в терминах коэффициентов регрессии.

№2.3.4. По ежегодным данным с 2002 по 2009 год оценивался тренд в динамике общей стоимости экспорта из РФ: $\text{Ex}_t = \alpha + \beta t + \varepsilon_t$, где t – год ($t=0$ для 2002 г., $t=1$ для 2003 г., ..., $t=7$ для 2009 г.), Ex_t – стоимость экспорта из РФ во все страны в млрд. долл. Оценённое уравнение выглядит

так: $E_{tt} = 111.9$, $\Lambda = 43.2$. Получены также оценки дисперсии случайной ошибки $\sigma^2 = 4009$ и ковариационной матрицы оценок коэффициентов: $\hat{\alpha} = \begin{pmatrix} 1671 & 334 \\ 334 & 95 \end{pmatrix}$, $\hat{\beta} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$. Спрогнозируйте стоимость экспорта на 2010 год и постройте 90% доверительный интервал для прогноза.

26. Пусть имеется следующий временный ряд:

$$t: 1 \ 2 \ 3 \dots 9$$

$$y_t: 25 \dots \dots \dots 10$$

Известно также, что $\sum y_t = 130$; $\sum y_t^2 = 3100$; $\sum_{t=2}^n y_t y_{t-1} = 2552$.

Определить для этого временного ряда значение коэффициента автокорреляции первого порядка.

27. На основе квартальных данных объемов продаж предприятия за 2008-2014 гг. была построена аддитивная модель временного ряда, трендовая компонента которой имеет вид:

$$T = 200 + 3 \cdot t \quad (t = 1, 2, \dots).$$

Показатели за 2020 г. приведены в таблице:

Квартал	Фактический объем продаж	Компонента аддитивной модели		
		Трендовая	сезонная	случайная
1	2	3	4	5
1	200			-11
2			15	5
3	250		32	
4				

Определить недостающие в таблице данные, учитывая что общий объем продаж за 1999 г. составил 1000 тыс. у.е.

28. На основе поквартальных данных за 9 последних лет была построена мультипликативная модель некоторого временного ряда. Уравнение тренда в этой модели имеет вид:

$$T_1 = 10,8 + 0,1 \cdot t.$$

Скорректированные значения сезонной компоненты равны: в 1-м квартале – 1,5; в 3-м квартале – 0,6; в 4-м квартале – 0,8.

Определить сезонную компоненту за 2 – й квартал и прогноз моделируемого показателя за 2 – й и 3 – й кварталы следующего года.

29. На основе помесечных данных за последние 5 лет была построена аддитивная временная модель потребления тепла в районе. Скорректированные значения сезонной компоненты приведены в таблице

Январь	+ 27	Май	- 20	Сентябрь	- 10
Февраль	+ 22	Июнь	- 34	Октябрь	+ 12
Март	+ 15	Июль	- 42	Ноябрь	+20
Апрель	- 2	Август	- 18	Декабрь	?

Уравнение тренда выглядит так:

$$T = 300 + 1,1 \cdot t.$$

Определить значение сезонной компоненты за декабрь, а также точечный прогноз потребления тепла на 2–й квартал следующего года.

30. Дана таблица:

Момент времени	$t - 3$	$t - 2$	$t - 1$	t	$t + 1$
S^*	130				
S	145	165	190	210	-

где S^* , S - ожидаемый и действительный объемы предложения. Определить значения S^* в соответствии с моделью адаптивных ожиданий, приняв $\lambda = 0,55$.

31. Ниже приводятся результаты расчета параметров некоторой модели:

$$y_1 = -4 + ???$$

$$y_2 - 9,4x_2 \quad y_2 = 12,83 - 2,67$$

$$y_1 + ???x_1 \quad y_3 = 1,36 - 1,76y_1 + 0,828y_2$$

Приведенная форма модели:

$$y_1 = 2 + 4x_1 - 3x_2$$

$$y_2 = 7,5 + 5x_1 + 8x_2$$

$$y_3 = 4 + ???x_1 + ???x_2.$$

Вставьте пропущенные характеристики

Тематика докладов

1. Одномерное нормальное распределение и связанные с ним хи-квадрат распределение, распределения Стьюдента и Снедекора-Фишера, их основные свойства.

2. Статистическое оценивание. Точечные оценки. Линейность, несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Принцип максимального правдоподобия.
3. Статистические выводы и проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень доверия и проверка значимости. Интервальные оценки, доверительный интервал. Критерии Неймана-Пирсона, Найквиста-Михайлова, Колмогорова-Смирнова.
4. Разложение суммы квадратов отклонений. Дисперсионный анализ. Степень соответствия линии регрессии имеющимся данным. Коэффициент детерминации и его свойства.
5. Классическая линейная регрессия для случая одной объясняющей переменной. Статистические характеристики (математическое ожидание, дисперсия и ковариация) оценок параметров. Теорема Гаусса-Маркова.
6. Предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и его следствия. Доверительные интервалы оценок параметров и проверка гипотез о их значимости. Проверка адекватности регрессии. Прогнозирование по регрессионной модели и его точность.
7. Методология эконометрического исследования на примере линейной регрессии для случая одной объясняющей переменной. Особенности представления результатов регрессионного анализа в одном из основных программных пакетов (например в Excel).
8. Особенности регрессии, проходящей через начало координат (без свободного члена). Влияние изменения масштаба измерения переменных на коэффициенты регрессии.
9. Принцип максимального правдоподобия. Сравнение оценок МНК и метода максимального правдоподобия при нормальном распределении ошибок в классической линейной регрессии.
10. Множественная линейная регрессия. Матричная запись эконометрической модели и оценок МНК. Коэффициент множественной детерминации, скорректированный на число степеней свободы.
11. Многомерное нормальное распределение и его плотность распределения. Математическое ожидание и ковариационная матрица линейного преобразования многомерного нормально распределенного вектора. Распределение некоторых квадратичных форм от многомерного нормально распределенного вектора.
12. Проверка значимости коэффициентов и адекватности модели в множественной линейной регрессии. Построение доверительных интервалов и областей для коэффициентов регрессии. Прогнозирование в множественной линейной регрессии, вероятностные характеристики прогноза.

13. 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.

14. Фиктивные (dummy) переменные в множественной линейной регрессии. Проверка структурных изменений и сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных. Анализ сезонности. Динамизация коэффициентов линейной регрессии.

15. Проверка общей линейной гипотезы о коэффициентах множественной линейной регрессии. Регрессия с ограничениями на параметры.

16. Понятие об автокорреляции остатков. Экономические причины автокорреляции остатков. Тест серий. Статистика Дарбина-Уотсона. Обобщенный метод наименьших квадратов для оценки регрессии при наличии автокорреляции. Процедура Кокрена-Оркутта. Двух-шаговая процедура Дарбина.

17. Регрессионные динамические модели. Авторегрессия и модель с распределенными лагами. Схема Койека. Адаптивные ожидания.

18. Гетероскедастичность - экономические причины ее наличия. Последствия гетероскедастичности для оценок МНК. Признаки присутствия гетероскедастичности. Тесты Бройша-Пагана, Голфелда-Квандта, Парка, Глейзера, ранговая корреляция по Спирмену.

19. Взвешенный метод наименьших квадратов. Выбор "наилучшей" модели. Ошибка спецификации модели. Пропущенные и излишние переменные.

20. Мультиколлинеарность данные и последствия этого для оценок параметров регрессионной модели. Идеальная и практическая мультиколлинеарность (квазимультиколлинеарность). Показатели степени мультиколлинеарности. Вспомогательные регрессии. Методы-борьбы с мультиколлинеарностью.

Тематика презентаций

1. Количество выпущенной продукции в зависимости от израсходованных материалов на ее производство.

2. Уровень жизни населения и способы экономического моделирования.

3. Потребительство как объект исследования эконометрики.

4. Особенности внешних рыночных отношений.

5. Виды моделей оптимизации и сфера их применения.

6. Влияние курса валют на импорт.

7. Конвергенция по доходам.

8. Прирост ВРП и его влияние на экономические показатели регионов.

9. Эконометрические модели социальных процессов.
10. Кластерный анализ.
11. Значение множественной корреляции при анализе большого числа факторов.
12. Эконометрическое моделирование финансовых рынков.
13. Эконометрический анализ задач теории фирмы.
14. Характеристика спецификации модели и ее практическое обоснование.
15. Исследование проблемы мультиколлинеарности.
16. Практическое применение моделей тренда в эконометрическом анализе.
17. Изучение регрессионной связи показателей коммерческой деятельности.
18. Использование методов выравнивания динамических процессов в эконометрическом анализе.
19. Тестирование адекватности моделей множественной линейной регрессии согласно общей схеме.
20. Нелинейные модели регрессионного анализа.
21. Принципы регрессионного анализа.
22. Описание возможностей основных статистических пакетов.
23. Статистические индексы и их применение.
24. Многофакторный дисперсионный анализ деятельности фирмы.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к зачету

1. Предмет эконометрики как науки.
2. Методология эконометрических исследований.
3. Специфика эконометрических методов.
4. Задачи, решаемые эконометрическими методами.
5. Линейные уравнения регрессии (классическая модель).
6. Метод наименьших квадратов и его свойства.
7. Линейная регрессионная модель для случая одной факторной переменной.
8. Регрессия по эмпирическим (выборочным) данным и теоретическая регрессия.
9. Экономическая интерпретация параметров линейного уравнения регрессии.
10. Обоснование и отбор факторов при построении множественной регрессии.
11. Линейная регрессионная модель с многими переменными.
12. Оценка и интерпретация параметров.
13. Коэффициенты множественной детерминации.

14. Мультипликативные модели регрессии и их линеаризация.
15. Гиперболическая регрессия.
16. Полиномиальная и кусочно-полиномиальная регрессия.
17. Экспоненциальная и степенная регрессии.
18. Оценка качества эконометрических регрессионных моделей и прогнозирование на их основе.
19. Значимость модели регрессии и коэффициентов регрессии.
20. Доверительный интервал прогноза.
21. Гетероскедастичность, ее экономические причины и методы выявления.
22. Показатели мультиколлинеарности и методы борьбы с нею.
23. Экономические причины автокоррелированности случайных ошибок.
24. Характеристики временных рядов. Моделирование сезонных и циклических колебаний.
25. Статистика Дарбина-Уотсона.
26. Модели, представленные системами одновременных линейных уравнений.
27. Эконометрические модели интегрированного типа.
28. Косвенный, двухшаговый и трехшаговый метод наименьших квадратов.

Критерии оценки тестирования студентов

Оценка выполнения тестов	Критерий оценки
0,5 балла за правильный ответ на 1 вопрос	Правильно выбранный вариант ответа (в случае закрытого теста), правильно вписанный ответ (в случае открытого теста)

Регламент проведения тестирования и оценивания

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности тестирования (20 вопросов)	35-40 мин.
2.	Внесение исправлений	до 5 мин.
	Итого (в расчете на тест)	до 45 мин.

Критерии оценки выполнения заданий студентами

Регламент выполнения заданий

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности защиты задания	до 5-7 мин.
2.	Внесение исправлений в представленное решение	до 2 мин.
3.	Комментарии преподавателя	до 1 мин.
	Итого (в расчете на одно задание)	до 10 мин.

Оценка в баллах	Критерии оценивания задания
15 баллов	Задание выполнены полностью, все элементы и взаимосвязи модели (проекта) обоснованы.
10 баллов	Задание выполнены полностью, но нет достаточного обоснования взаимосвязей, элементов модели (проекта)
5 баллов	Модели (проекты) имеют незаконченную структуру. Обоснование модели (проекта) дано частично.
0 баллов	Задание не выполнено.

Критерии оценки устных ответов студентов

Регламент проведения устного опроса

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности ответа на каждый вопрос	до 3 мин.
2.	Внесение студентами уточнений и дополнений	до 1 мин.
3.	Дискуссия с участием учебной группы по ответу на вопрос	до 2 мин.
4.	Комментарии преподавателя	до 1 мин.
	Итого продолжительность устного ответа (на один) вопрос)	до 7 мин.

Оценка в баллах	Критерии оценивания ответа
5	Ответ отличается последовательностью, полнотой, логикой изложения. Легко воспринимается аудиторией. При ответе на вопросы выступающий демонстрирует глубину владения материалом. Ответы формулируются аргументировано, обосновывается собственная позиция в проблемных ситуациях.
4	Ответ отличается последовательностью, логикой изложения. Но обоснование сделанных выводов не достаточно аргументировано. Неполно раскрыто содержание проблемы.
3	Ответ направлен на пересказ содержания проблемы, но не демонстрирует умение выделять главное, существенное. Выступающий не владеет пониманием сути излагаемой проблемы

Критерии оценки участия в дискуссии

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины предполагается проведение обсуждений в форме дискуссий по актуальным темам, вопросам, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Критерии	Оценка в баллах
Демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы участников дискуссии, соблюдает регламент выступления.	1

Понимает суть рассматриваемой проблемы, может высказать типовое суждение по вопросу, отвечает на вопросы участников семинара, однако выступление носит затянутый или не аргументированный характер.	0,5
Принимает участие в обсуждении, однако собственного мнения по вопросу не высказывает, либо высказывает мнение, не отличающееся от мнения других докладчиков.	0,2
Не принимает участия в обсуждении	0

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Эконометрика» на зачете.

Оценка в баллах	Оценка за ответ на зачете	Критерии оценивания компетенций	Уровень освоения компетенций
91 -100 Баллов	«Зачтено»	Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.	Высокий
76 – 90 баллов	«Зачтено»	Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.	Хороший
61 – 75 баллов	«Зачтено»	Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого	Достаточный

		базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.	
0 – 60 баллов	«Не зачтено»	Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.	Компетенции не сформированы

4. ИТОГОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Тестовые задания	Код контролируемой компетенции (или ее части)
1	Линейные однофакторные регрессионные модели	<p>1. Продолжите фразу. Фактором в задаче однофакторного дисперсионного анализа называют</p> <p>2. Признаки X и Y измерены в номинальной шкале. Какой критерий можно применить для проверки гипотезы о независимости этих признаков?</p> <p>3. Сто (100) студентов прошли тестирование по математическому анализу и по физике. Пусть переменная X- рейтинг студентов по математическому анализу, а переменная Y- рейтинг по физике. Коэффициент корреляции Спирмена для переменных X и Y оказался равным 0.6. Эта информация</p> <p>4. Проблема мультиколлинеарности в линейной регрессионной модели обусловлена следующим обстоятельством</p>	УК – 10
2	Эконометрические модели множественной регрессии	<p>5. Параметры множественной регрессии $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m$ показывают _____ соответствующих экономических факторов:</p> <p>а) цикличность б) случайность в) непостоянство г) степень влияния д) уровень независимости</p> <p>6. К зоне неопределенности в тесте Дарбина-Уотсона относится случай, при котором _____ (d_1, d_2 – нижняя и верхняя границы):</p> <p>а) $DW = 0$ б) $DW \neq 0$ в) $DW > d_2$ г) $d_1 < DW < d_2$ д) $DW < d_1$</p> <p>7. Если автокорреляция отсутствует, то $DW \approx$</p> <p>8. Фиктивные переменные включают в модель множественной регрессии, если необходимо установить влияние каких-либо _____ факторов:</p> <p>а) дискретных</p>	УК - 10

		б) непрерывных в) случайных г) трудноизмеримых д) циклических	
3	Нелинейные модели и их линеаризация	9. Коэффициент корреляции, равный нулю, означает, что между переменными ... 10. Модель вида $y_i = \beta_0 + \beta_1 \frac{1}{x} + \varepsilon_i$ Носит название 11. Модель вида $y_i = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \dots + \beta_k x^k + \varepsilon_i$ Носит название 12. Приведите определение. Линеаризация это ...	УК – 10
4	Оценка качества эконометрических регрессионных моделей и прогнозирование на их основе	13. С чем связана в эконометрике точность предлагаемого решения? 14. В чем состоит сущность эконометрического прогнозирования? 15. Идея о том, что каждая величина должна приводиться вместе с погрешностью ее определения, лежит в основе ... 16. Статистические выводы адекватны реальности только тогда, когда они ...	ПК – 3
5	Временные ряды	17. Продолжите фразу. Тенденция (Тренд) временного ряда характеризует совокупность факторов 18. Временной ряд является нестационарным, если 19. Закончите фразу. В мультипликативно-аддитивной модели временного ряда его основные компоненты ... 20. Какие методы используются при моделировании тренда временного ряда? а) метод укрупнения интервалов б) метод скользящей средней в) метод аналитического выравнивания г) графический метод	ПК – 3
6	Системы эконометрических уравнений	21. Дайте определение. Системой одновременных уравнений называется ... 22. Дайте определение. Системой рекурсивных отношений называется ... 23. Экзогенные переменные могут стоять только ... 24. Эндогенные переменные могут стоять только ...	ПК – 3

Ключ

1	2	3	4	5	6
переменную, которая влияет на значение измеряемого признака	критерий хи-квадрат Фишера-Пирсона	позволяет на уровне значимости 0.05 сделать вывод о том, что между показателями X и Y существует монотонная положительная связь	наличием линейной зависимости между входными (объясняющими) переменными	г)	г)
7	8	9	10	11	12
2	а)	Линейная связь отсутствует	Гиперболическая	Полиномиальная	один из методов приближённого представления

					замкнутых нелинейных систем, при котором исследование нелинейной системы заменяется анализом линейной системы, в некотором смысле эквивалентной исходной.
13	14	15	16	17	18
разбросом исходных данных, объемом выборки	В описании и анализе будущего развития	статистики интервальных данных	инвариантны относительно допустимого преобразования шкалы	оказывающих долговременное влияние и формирующих общую динамику изучаемого показателя	его неслучайная составляющая зависит от времени
19	20	21	22	23	24
закономерные компоненты перемножаются, а случайная — складывается	а), б), в)	Набор взаимосвязанных регрессионных моделей, в которых одни и те же переменные могут одновременно быть эндогенными в одних уравнениях и экзогенными в других уравнениях	Система уравнений, в которой зависимая переменная y включает в каждое последующее уравнение в качестве факторов все зависимые переменные из предшествующих уравнений наряду с набором собственных факторов x . (Каждое уравнение этой системы можно рассматривать самостоятельно, каждая зависимая переменная (y_j) рассматривается как функция одного и того же набора факторов (x_i))	В правой части приведенной формы системы одновременных уравнений	В левой части приведенной формы системы одновременных уравнений

Критерии оценки

Оценка в баллах	Оценка за итоговый тест
65-80 баллов	«Отлично»

50-64 баллов	«Хорошо»
40-49 баллов	«Удовлетворительно»
Менее 40 баллов	«Неудовлетворительно»

Разработчик: к.ф-м.н., доцент Крылов В.Е.

Фонд оценочных материалов (средств) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Бизнес-информатика и экономика»

Протокол № 1 от 30.08.2023 года

Заведующий кафедрой д.э.н., профессор Тесленко И.Б.

Фонд оценочных материалов (средств) рассмотрен и одобрен на заседании учебно-методической комиссии направления 01.03.05 Статистика

Протокол № 1 от 05.09.2023 года

Председатель комиссии к.э.н., доцент Ярьсь О.Б.