Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.11.2026 11:33:34
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Приложение
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эконометрика

(наименование дисциплины(модуля)

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

(код и наименование)

Направленность (профиль)

Экономика и финансы предприятий (организаций)

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации по дисциплине – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации:
Очная форма обучения: Зачет – 5 семестр; Экзамен – 6 семестр
Очно-заочная форма обучения:
Зачет – 6 семестр; Экзамен – 7 семестр

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ОПК-2: Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.2 Выбирает инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей
ОПК-2: Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.3 Проводит статистический анализ данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере, оценивает результаты расчетов
ПК-4: Способен проводить расчет и анализ экономических показателей результатов деятельности организации	ПК-4.2 Выбирает и применяет статистические, экономико-математические методы исследования количественных и качественных показателей деятельности организации

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	**Результаты обучения по дисциплине**	**Оценочные материалы (5, 6семестр – очное; 6,7 семестр – очно-заочное)**
ОПК-2.2 Выбирает инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	*Обучающийся знает:* - методы сбора статистических данных для написания эконометрических моделей	Тестовые задания 1-9
	Обучающийся умеет: - строить стандартные теоретические модели	Задание 1 - 3
	Обучающийся владеет: - методами обработки данных при построении моделей	Задание 10-12
ОПК-2.3 Проводит статистический анализ	*Обучающийся знает:* - методы обработки статистических данных	Тестовые задания 10-20

данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере, оценивает результаты расчетов	для написания эконометрических моделей	
	Обучающийся умеет: - строить эконометрические модели	Задание 4-6
	Обучающийся владеет: - методами анализа экономических явлений и процессов с помощью эконометрических моделей	Задание 13-16
ПК-4.2 Выбирает и применяет статистические, экономико-математические методы исследования количественных и качественных показателей деятельности организации полученные результаты	*Обучающийся знает:* - методы анализа результатов расчетов.	Тестовые задания 21-30
	Обучающийся умеет: - анализировать и интерпретировать полученные результаты.	Задание 7-9
	Обучающийся владеет: - современной методикой построения эконометрических моделей.	Задание 17-21

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:
1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
2) выполнение заданий в ЭИОС Университета.

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:
1) собеседование;
2) выполнение заданий в ЭИОС Университета.

2. Типовые[1] контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-2.2 Выбирает инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с	*Обучающийся знает:* - методы сбора статистических данных для написания эконометрических моделей

[1] Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

поставленной задачей полученные выводы	

1. Для расчета параметров модели множественной линейной регрессии $y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \ldots + b_p x_p + \varepsilon$

требуется минимум _____наблюдений:

- 18-21
- 8-10
+ 12-14
- 6-7

2. Из предложенных эконометрических моделей моделью множественной линейной регрессии является ...

- $y = a + bx + \varepsilon$
+ $y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \ldots + b_p x_p + \varepsilon$
- $\hat{y}_x = a \cdot x_1^{b_1} \cdot x_2^{b_2} \cdot \ldots \cdot x_p^{b_p}$
- $y = e^{\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \ldots + \beta_p x_p + \varepsilon}$

3. Выбор вида эконометрической модели на основании соответствующей теории связи между переменными называется _____ модели.

- построением
- классификацией
+ спецификацией
- систематизацией

4. Из предложенных эконометрических моделей моделью множественной степенной регрессии является ...

- $y = a + bx + \varepsilon$
- $y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \ldots + b_p x_p + \varepsilon$
+ $\hat{y}_x = a \cdot x_1^{b_1} \cdot x_2^{b_2} \cdot \ldots \cdot x_p^{b_p}$
- $y = e^{\alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \ldots + \beta_p x_p + \varepsilon}$

5. К видам эконометрических моделей по типам зависимости относятся модели… Укажите не менее двух вариантов ответа

+ нелинейной регрессии
+ линейной регрессии
- временных рядов
- систем эконометрических уравнений

6. Отбор факторов в эконометрическую модель множественной регрессии может быть осуществлен на основе… Укажите не менее двух вариантов ответа

- значений коэффициентов автокорреляции уровней ряда различных порядков
+ сравнения остаточной дисперсии до и после включения фактора в модель
+ матрицы парных коэффициентов корреляции
- сравнения коэффициентов «чистой» регрессии

7. Переменные, принимающие значения 0 и 1, которые вводят в модель множественной регрессии для количественного задания некоторого качественного признака, называются _____ переменными

- зависимыми
- коллинеарными
- независимыми
+ фиктивными

8. Фиктивная переменная может принимать значения:
Выберите один или несколько ответов:

- в интервале от -1 до 1
- - 1
+ 0
+ 1

9. В модели $y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \ldots + b_p x_p + \varepsilon$ ***значение параметра a характеризует …***

+ среднее значение зависимой переменной при нулевых значениях независимых (объясняющих) переменных

- влияние случайных факторов на зависимую переменную
- среднее изменение зависимой переменной модели у при изменении независимых переменных на единицу
- среднее значение независимой переменной при нулевых значениях независимых (объясняющих) переменных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-2.3 Проводит статистический анализ данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере, оценивает результаты расчетов	*Обучающийся знает:* - методы обработки статистических данных для написания эконометрических моделей

10. Компонента, характеризующая периодически повторяющиеся колебания, амплитуда которых может быть или неизменной, или возрастающей, или убывающей, называется _____
- случайной
- трендовой
- периодической
- сезонной

11. Убывающая или возрастающая компонента временного ряда, характеризующая совокупное долговременное воздействие множества факторов, называется _____ компонентой.
- случайной
- трендовой
- периодической
+ сезонной

12. Коэффициент автокорреляции характеризует тесноту _____связи
- эконометрической
- обратной
+ линейной
- нелинейной

13. Автокорреляция уровней ряда является характеристикой тесноты связи между …
+ последовательными уровнями ряда
- уровнем ряда и временем
- случайной составляющей
- уровнем ряда и компонентой этого уровня

14. Модель временного ряда вида Y=T+S+E, где Y – уровень ряда, T – трендовая компонента, S – сезонная компонента, E – случайная компонента, которая используется при наличии выраженной сезонной компоненты с постоянной амплитудой колебаний, называется …
- мультипликативной моделью временного ряда
- моделью, включающей фактор времени
+ аддитивной моделью
- моделью с распределенным лагом

15. Укажите справедливые утверждения по поводу коэффициента автокорреляции уровней временного ряда: Укажите не менее двух вариантов ответа
+ равен коэффициенту линейной корреляции между последовательными уровнями исходного ряда
- не может быть меньше 0
- определяет вид временной модели (аддитивная или мультипликативная)
+ характеризует тесноту линейной связи между уровнями ряда

16. Сумма скорректированных сезонных компонент для аддитивной модели равна …
+ единице
- лагу
- половине лага
- нулю

17. Постоянство среднего значения и дисперсии временного ряда означает _____ исследуемого временного ряда

- наличие компоненты тренда
- гетероскедастичность остатков
- нестационарность
+стационарность в широком смысле

18. Система эконометрических уравнений включает в себя следующие переменные:
Укажите не менее двух вариантов ответа
- зависимые
- экономические
+ предопределенные
- комплексные

19. Выберите верные утверждения по поводу системы одновременных уравнений
Укажите не менее двух вариантов ответа
- в ней могут присутствовать только эндогенные переменные
+ может быть представлена в структурной форме модели и в приведённой форме
- в ней могут присутствовать только экзогенные переменные
+ в ней одни и те же зависимые переменные в одних уравнениях входят в левую часть, а в других уравнениях – в правую часть системы

20. В системе одновременных уравнений

$$\begin{cases} y_1 = a_{01} + b_{12} \cdot y_2 + a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 + E_1 \\ y_2 = a_{02} + b_{21} \cdot y_1 + b_{23} \cdot y_3 + a_{23} \cdot x_3 + E_2 \\ y_3 = a_{03} + b_{31} \cdot y_1 + a_{32} \cdot x_2 + a_{33} \cdot x_3 + E_3 \end{cases}$$

коэффициенты a_{ij} и b_{ij} называются _____коэффициентами модели.
+ структурными
- приведенными
- экзогенными
- эндогенными

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-4.2 Выбирает и применяет статистические, экономико-математические методы исследования количественных и качественных показателей деятельности организации полученные результаты	*Обучающийся знает:* - методы анализа результатов расчетов.

21. Исследуется регрессионная модель $y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \varepsilon$ ***.***
Коэффициентом регрессии в данном уравнении является …
- x_2
- $\mathcal{E}$
+ b_2
- a

22. В линейном уравнении парной регрессии $y = a + bx + \varepsilon$ ***переменными не являются … Укажите не менее двух вариантов ответа***
- y
+ b
- x
+ a

23. Суть метода наименьших квадратов (МНК) заключается в том, что коэффициенты уравнения регрессии $y = a + bx + \varepsilon$ ***находятся из условия***
+ минимума суммы квадратов отклонений
- минимума суммы модулей отклонений
- равенства нулю суммы квадратов отклонений
- равенства нулю суммы модулей отклонений

24. Система уравнений $\begin{cases} na + b\sum x = \sum y \\ a\sum x + b\sum x^2 = \sum yx \end{cases}$, ***которая служит для расчета параметров уравнения регрессии*** $y = a + bx + \varepsilon$ ***называется системой _____ уравнений***

- рекурсивных
+ нормальных
- одновременных
- независимых

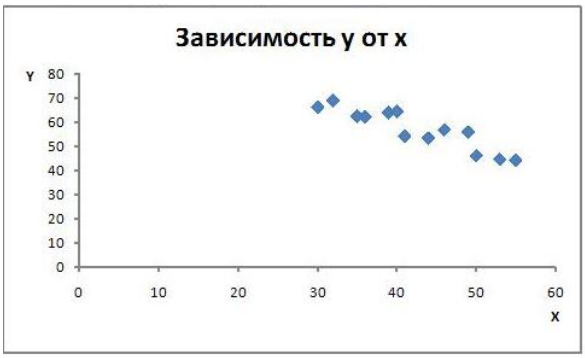
25. Метод наименьших квадратов применим к уравнениям регрессии, … Укажите не менее двух вариантов ответа

- нелинейного вида
- которые отражают нелинейную зависимость между двумя экономическими показателями и не могут быть приведены к линейному виду
+ которые отражают линейную зависимость между двумя экономическими показателями
+ которые отражают нелинейную зависимость между двумя экономическими показателями, но могут быть приведены к линейному виду

26. Обобщенный МНК подразумевает …. Укажите не менее двух вариантов ответа

+ двухэтапное применение метода наименьших квадратов
+ введение в выражение для дисперсии остатков коэффициента пропорциональности
- переход от множественной регрессии к парной
+ преобразование переменных

27. Координатная плоскость с нанесенными на нее координатами наблюдений (x, y), например, как на рисунке, называется



- коэффициентом корреляции
- уравнением регрессии
- коэффициентом регрессии
+ полем корреляции

28. Долю объясненной с помощью регрессии дисперсии в общей дисперсии зависимой переменной характеризует …

- коэффициент регрессии
+ коэффициент детерминации
- коэффициент корреляции
- F - статистика

29. При применении обобщенного метода наименьших квадратов для оценки параметров модели с гетероскедастичными остатками для величины дисперсии выдвигается предположение ....
Выберите один ответ:

- она имеет очень большое значение
+ для каждого значения x_i остатки имеют неодинаковую дисперсию
- для каждого значения x_i остатки имеют одинаковую дисперсию
- она имеет очень малое значение

30. В случае регрессионной модели с автокоррелированными и/или гетероскедастичными остатками рассматривают _____ модель регрессии. Выберите один ответ:

- нормальную
- классическую (обычную)
+ обобщенную
- стандартизованную

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-2.2 Выбирает инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	*Обучающийся умеет:* - строить стандартные теоретические модели

Задание 1

Получены функции:

1. $y = a + bx^3 + e$;
2. $y = a + b \cdot \ln x + e$;
3. $\ln y = a + b \cdot \ln x + e$;
4. $y = a + bx^c + e$;
5. $y^a = b + cx^2 + e$;
6. $y = 1 + a(1 - x^b) + e$;
7. $y = a + b\frac{x}{10} + e$.

Определите, какие из представленных выше функций линейны по переменным, линейны по параметрам, не линейны ни по переменным, ни по параметрам.

Ответ: линейны по переменным 7
линейны по параметрам 1,2,3
не линейны ни по переменным, ни по параметрам 4, 5,6

Задание 2

При изучении зависимости вида $y = ax^b$ для преобразованных в логарифмах переменных получены следующие данные:

$$\sum XY = 4{,}2087; \quad \sum X = 8{,}2370; \quad \sum X^2 = 9{,}2334; \quad \sum Y = 3{,}9310;$$

$$\sum (Y - \hat{Y}_x)^2 = 0{,}0014.$$

1.Найти параметр b.
2. Найдите показатель корреляции, предполагая $\sigma_Y = 0{,}08$. Оцените его значимость.
3. оцените значимость уравнения регрессии, если известно, что n=9.

Ответ:1) 0,361; 2) 0,988; 3) 284,67

Задание 3

По группе 10 заводов, производящих однородную продукцию, получено уравнение регрессии себестоимости единицы продукции (тыс. руб.) y от уровня технической оснащенности (тыс.руб.) x: $y = 20 + \frac{700}{x}$. Доля остаточной дисперсии в общей составила 0,19. Определите:

1. коэффициент эластичности, предполагая, что стоимость активных производственных фондов составляет 200 тыс. руб.;
2. индекс корреляции;
3. F-критерий Фишера. Сделайте выводы.

Ответ: 1) 0,149; 2) 0,9; 3) 34,1

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-2.3 Проводит статистический анализ данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере, оценивает результаты расчетов	*Обучающийся умеет:* - строить эконометрические модели

Задание 4

Зависимость расходов предприятия (тыс.руб.) y от объема производства (шт.) x характеризуется данными, представленными в таблице по двум видам продукции – А и Б.

Уравнение регрессии	Показатели корреляции	Число наблюдений
$y_А = 160 + 0{,}8x$	0,85	30
$y_Б = 50x^{0{,}6}$	0,72	25

1.Поясните смысл величин 0,8 и 0,6 в уравнениях регрессии.
2.Сравните эластичность расходов от объема производства для продукции А и Б при выпуске продукции А в 500 единиц.
3.Определите, каким должен быть выпуск продукции А, чтобы эластичность расходов на нее совпадала с эластичностью

расходов на продукцию Б.
4. Оцените значимость каждого уравнения регрессии с помощью F-критерия Фишера.
Ответ:
1) Коэффициент 0,8 при x показывает, что при увеличении объёма производства на 1 шт. расходы на продукцию А возрастают в среднем на 0,8 тыс. руб.
Показатель степени 0,6 при x отражает эластичность расходов по объёму производства для продукции Б. Это означает, что при росте объёма производства на 1 % расходы на продукцию Б увеличиваются в среднем на 0,6 %.
2) при выпуске 500 ед. продукции А эластичность расходов выше, чем у продукции Б
3) 300 шт.

Задание 5

Зависимость объема продаж (тыс.руб.) y от расходов на рекламу (тыс.руб.) x характеризуется по 12 предприятиям концерн следующим образом:

Уравнение регрессии	$y = 10{,}6 + 0{,}6x$
Среднее квадратическое отклонение *x*	$\sigma_x = 4{,}7$
Среднее квадратическое отклонение *y*	$\sigma_y = 3{,}4$

1.Определите коэффициент корреляции.
2. Постройте таблицу дисперсионного анализа для оценки значимости уравнения регрессии в целом.
3.Найдите стандартную ошибку оценки коэффициента регрессии.
4. Оцените значимость коэффициента регрессии через t-критерий Стьюдента.
5. Определите доверительный интервал для коэффициента регрессии с вероятностью 0,95 и сделайте вывод.
Ответ:
1) 0,829;
2)

Источник вариации	SS	df	D	FF
общая	138,72	11	-	-
факторная	95,33	1	95,33	22
остаточная	43,39	10	4,34	—

3) 0,41
4) Не значим
5) -0,3≤b≤1,5

Задание 6

По 30 наблюдениям получены следующие данные:

Уравнение регрессии	$\hat{y} = a + 0{,}176x_1 + 0{,}014x_2 - 7{,}75x_3$
Коэффициент детерминации	0,65
$\bar{y}$	200
$\bar{x}_1$	150
$\bar{x}_2$	20
$\bar{x}_3$	100

1. Найдите скорректированный коэффициент корреляции, оцените значимость уравнения регрессии.
2. Определите частные коэффициенты эластичности.
3. Оцените параметр a.

Ответ:
1) 0,78
2) 2) 0,132; 0,0014; -3,875
3) 948,32

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ПК-4.2 Выбирает и применяет статистические, экономико-математические методы исследования количественных и качественных показателей деятельности организации полученные результаты результаты	*Обучающийся умеет:* - анализировать и интерпретировать полученные результаты.

Задание 7

По 30 заводам, выпускающим продукцию А, изучается зависимость потребления электроэнергии (тыс. кВт·ч) y от производства продукции (тыс. ед.) x_1 и уровня механизации труда (%) x_2.

Признак	Среднее значение	Среднее квадратическое	Парный коэффициент

		отклонение	корреляции
y	1000	27	r_{yx1}=0,77
x_1	420	45	r_{yx2}=0,43
x_2	41,5	18	r_{x1x2}=0,38

1.Постройте уравнение множественной регрессии в стандартизованном и натуральном масштабе.
2. Определите показатели частной и множественной корреляции.
3. Найдите частные коэффициенты эластичности и сравните их с β-коэффициентами.
4. Рассчитайте общий и частные критерий Фишера.
5. Дайте интервальную оценку коэффициентов регрессии (с вероятностью 0,95).
6. Оцените значимость коэффициентов множественной регрессии.
Ответ:
1) y=785,3+0,39x1+0,27x2
2) ryx1.x2=0,72 ; ryx2.x1=0,35; R=0,82
3) Ex1=0,16 x2=0,01
4) Fобщ=58,7 Fчаст1=18,5
5) Параметр b1 значим.

Задание 8

Имеются поквартальные данные о прибыли за последние шесть лет (в тыс.руб.). Рассчитайте трендовую и сезонную компоненту. Сделать прогноз ожидаемой прибыли компании за 1 и 2 полугодия 2018 года.

Год	Квартал			
	I	II	III	IV
2012	68	65.2	65.5	68.9
2013	67.6	70.3	69.5	73
2014	70.1	70.2	70.7	73.1
2015	69.5	70.1	71.5	73.1
2016	70.9	71.2	71.5	73.2
2017	71.6	72.2	71.5	73.3

Ответ:
1) трендовая компонента:
- I квартал (t=25): Y=69,8+0,17·25=73,85
- II квартал (t=26): Y=69,8+0,17·26=74,02

2) Сезонная компонента:
- I квартала: 73.85·0.985=72.77 тыс. руб.
- II квартала: 74.02·0.992=73.37 тыс. руб.

3) Итоговый прогноз на первое полугодие 2018:
- I квартал: 72.77 тыс.руб.
- II квартал: 73.37 тыс.руб.
- Полугодие**:** 146.14 тыс.руб.

Задание 9

Рассматривается следующая модель:

$$S_t = a_1 + b_{11} \cdot D_t + b_{12} \cdot M_t + b_{13} \cdot Un_t + \varepsilon_1,$$
$$C_t = a_2 + b_{21} \cdot D_t + b_{22} \cdot S_t + b_{23} \cdot Un_{t-1} + \varepsilon_2,$$
$$D_t = a_3 + b_{31} \cdot S_t + b_{32} \cdot C_{t-1} + b_{33} \cdot I_t + \varepsilon_3,$$

где S_t- зарплата в период t;
D_t – чистый национальный доход в период t;
M_t – денежная масса в период t;
C_t - расходы на потребление в период t;
C_{t-1} - расходы на потребление в период t-1;
Un_t - уровень безработицы в период t;
Un_{t-1} - уровень безработицы в период t-1;
I_t - инвестиции в период t.

1. Каким методом вы будете оценивать структурные параметры этой модели?
2. Выпишите приведенную форму модели.
3. Кратко охарактеризуйте методику расчета параметров первого и второго структурного уравнения модели.

Ответ:
1) косвенный метод наименьших квадратов
2)

$St=\delta 11 Mt+ \delta 12 Unt+ \delta 13 Ct-1+ \delta 14 It+\varepsilon t$

$Ct= \delta 21 Mt+ \delta 22 Unt+ \delta 23 Unt-1+ \delta 24 It+\varepsilon t$

$Dt= \delta\ 1 Mt+ \delta\ 2 Unt+ \delta\ 3 Unt-1+ \delta\ 4 It+\varepsilon t$

где δj — коэффициенты приведенной формы.

3) Для первого уравнения:

- Сначала оцениваем параметры приведенной формы МНК
- Затем через соотношения между коэффициентами приведенной и структурной форм находим структурные параметры
- Важно учитывать, что прямая оценка структурной формы обычным МНК даст смещенные результаты

Для второго уравнения:

- Применяем аналогичный подход через приведенную форму
- Учитываем наличие лаговой переменной Un t−1
- Используем все предопределенные переменные системы для получения несмещенных оценок

После получения оценок коэффициентов приведенной формы производится их преобразование в структурные коэффициенты с учетом экономической интерпретации каждого параметра модели.

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-2.2 Выбирает инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей полученные выводы	*Обучающийся владеет:* - методами обработки данных при построении моделей

Задание 10

Модель денежного рынка

$$R_t = a_1 + b_{11} \cdot M_t + b_{12} \cdot Y_t + \varepsilon_1,$$
$$Y_t = a_2 + b_{21} \cdot R_t + b_{22} \cdot I_t + \varepsilon_2,$$

где R - процентная ставка;

Y - ВВП;

M - денежная масса;

I – внутренние инвестиции;

t – текущий период.

1. Применив необходимое и достаточное условие идентификации, определите, идентицифицировано ли каждое из уравнений модели.
2. Определите метод оценки параметров модели.
3. Запишите приведенную форму модели.

Ответ:

1) оба уравнения точно идентифицируемы, так как выполняются необходимое и достаточное условия.
2) метод косвенного наименьших квадратов
3) Yt=c1+c3Mt+c4It+u1

Rt=c2+c5Mt+c6It+u2

Задание 11

Модель Менгеса:

$$Y_t = a_1 + b_{11} \cdot Y_{t-1} + b_{12} \cdot I_t + \varepsilon_1,$$
$$I_t = a_2 + b_{21} \cdot Y_t + b_{22} \cdot Q_t + \varepsilon_2,$$
$$C_t = a_3 + b_{31} \cdot Y + b_{32} \cdot C_{t-1} + b_{33} \cdot P_t + \varepsilon_3,$$
$$Q_t = a_4 + b_{41} \cdot Q_{t-1} + b_{42} \cdot R_t + \varepsilon_4,$$

где Y - национальный доход;

C - расходы на личное потребление;

I - чистые инвестиции;

Q - валовая прибыль экономики;

P - индекс стоимости жизни;

R - объем продукции промышленности;

t – текущий период;

t-1 – предыдущий период.

1. Применив необходимое и достаточное условие идентификации, определите, идентицифицировано ли каждое из уравнений модели.
2. Определите метод оценки параметров модели.
3. Запишите приведенную форму модели.

Ответ:

1) все равнения сверхидентифицированы
2) вухшаговый метод наименьших квадратов
3)

Yt=δ11Yt−1+δ12Ct−1+δ13Qt−1+δ14Pt+δ15Rt+u1

It=δ21Yt−1+δ22Ct−1+δ23Qt−1+δ24Pt+δ25Rt+u2

$Ct=\delta 31Yt-1+\delta 32Ct-1+\delta 33Qt-1+\delta 34Pt+\delta 35Rt+u3$

$Qt=\delta 41Yt-1+\delta 42Ct-1+\delta 43Qt-1+\delta 44Pt+\delta 45Rt+u4$

Задание 12

Коньюнктурная модель имеет вид

$$C_t = a_1 + b_{11} \cdot Y_t + b_{12} \cdot C_{t-1} + \varepsilon_1,$$
$$I_t = a_2 + b_{21} \cdot r_t + b_{22} \cdot I_{t-1} + \varepsilon_2,$$
$$r_t = a_3 + b_{31} \cdot Y_{t-1} + b_{32} \cdot M_t + \varepsilon_3$$
$$Y_t = C_t + I_t + G_t,$$

где C - расходы на потребление;
Y – ВВП;
I - инвестиции;
r - процентная ставка;
M - денежная масса;
G – государственные расходы;
t – текущий период;
t-1 – предыдущий период.

1. Применив необходимое и достаточное условие идентификации, определите, идентицифицировано ли каждое из уравнений модели.
2. Определите метод оценки параметров модели.
3. Запишите приведенную форму модели.

Ответ:

1) первое, второе, третье уравнение сверидентиицировано, четвертое – тождество
2) двухшаговый метод наименьших квадратов
3)

$Ct=A1+d11Ct-1+d12It-1+d13Mt+d14Gt+u1$

$It=A2+d21Ct-1+d22It-1+d23Mt+d24Gt+u2$

$rt=A3+d31Ct-1+d32It-1+d33Mt+d34Gt+u3$

$Yt=A4+d41Ct-1+d42It-1+d43Mt+d44Gt+u4$

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-2.3 Проводит статистический анализ данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере, оценивает результаты расчетов	*Обучающийся владеет:* - методами анализа экономических явлений и процессов с помощью эконометрических моделей

Задание 13

В процессе изучения зависимости прибыли (тыс. руб.) y от выработки продукции на одного работника (ед.) x_1 и индекса цен на продукцию (%) x_2 получены данные по 30 предприятиям

Признак	Среднее значение	Среднее квадратическое отклонение	Парный коэффициент корреляции
y	250	38	r_{yx1}=0,68
x_1	47	12	r_{yx2}=0,63
x_2	112	21	r_{x1x2}=0,42

1.Найти уравнение множественной регрессии в стандартизованном и натуральном масштабе.
2.Рассчитайте множественный коэффициент корреляции, общий и частные критерий Фишера и сделайте выводы.

Ответ:

1) β1=0,58; β2=0,39; y=58,83+1,81x1+0,71x2
2) R=0,75; R2=0,5625

Fобщ=18,75; Fx1=12,45; Fx2=8,23

Уравнение значимо.

Задание 14

Модель денежного и товарного рынков:

$R_t = a_1 + b_{12} \cdot Y_t + b_{14} \cdot M_t + \varepsilon_1$, (функция денежного рынка);
$Y_t = a_2 + b_{21} \cdot R_t + b_{23} \cdot I_t + b_{25} \cdot G_t + \varepsilon_2$, (функция товарного рынка);
$I_t = a_3 + b_{31} \cdot R_t + \varepsilon_3$, (функция инвестиций),

где R - процентные ставки;
Y - реальный ВВП;
M - денежная масса;
I - внутренние инвестиции;
G - реальные государственные расходы.

1. Применив необходимое и достаточное условие идентификации, определите, идентицифицировано ли каждое из уравнений модели.
2. Определите метод оценки параметров модели.
3. Запишите приведенную форму модели.
Ответ:
1) 1-е и 2-е точно идентифицируемо, 3-е сверхидентифицировано.
2) двухшаговый метод наименьших квадратов
Rt=α11Mt+α12Gt+u1
Yt=α21Mt+α22Gt+u2
3) It=α31Mt+α32Gt+u3

Задание 15

Сезонные компоненты в мультипликативной модели для 3-х кварталов соответственно равны: S_1=0,79; S_2=1,3; S_3=1,2. Определить сезонную компоненту для 4-го квартала.
Ответ: сезонная компонента для 4-го квартала равна 0,71.

Задание 16

По данным таблицы проверить гипотезу о наличии автокорреляции в остатках для мультипликативной модели временного ряда

t	y_t	ε_t	t	y_t	ε_t	t	y_t	ε_t
1	72	-8,17	7	80	2,99	13	52	2,21
2	100	-2,3	8	58	3,14	14	60	-2,27
3	90	0,98	9	62	2,08	5	50	-3,01
4	64	0,25	10	80	4,39	16	30	-6,03
5	70	-0,05	11	68	2,99			
6	92	3,04	12	48	2,04			

Ответ: На уровне значимости 5% гипотеза об отсутствии автокорреляции отвергается. В остатках присутствует положительная автокорреляция, что говорит о недостатке модели и необходимости её корректировки.

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ПК-4.2 Выбирает и применяет статистические, экономико-математические методы исследования количественных и качественных показателей деятельности организации полученные результаты	*Обучающийся владеет:* - Современной методикой построения эконометрических моделей

Задание 17

При изучении зависимости потребления материалов (т) y от энерговооруженности труда (кВт·ч на одного рабочего) x_1 и от объема произведенной продукции (тыс. ед.)
x_2 по 25 предприятиям получены следующие данные

Признак	Среднее значение	Среднее квадратическое отклонение	Парный коэффициент корреляции
y	12,0	2,0	r_{yx1}=0,52
x_1	4,3	0,5	r_{yx2}=0,84
x_2	10,0	1,8	r_{x1x2}=0,43

1.Постройте уравнение множественной регрессии и поясните экономический смысл его параметров.
2. Определите частные коэффициенты эластичности и стандартизованные коэффициенты регрессии.
3. Найдите частные и множественный коэффициенты корреляции.
4. Оцените значимость уравнения регрессии через F-критерий Фишера.
5. Оцените значимость коэффициентов множественной регрессии.
6. Дайте интервальную оценку коэффициентов регрессии (с вероятностью 0,95).
Ответ:
1) y^=3,56+0,8x1+0,5x2
При увеличении энерговооруженности на 1 кВт·ч потребление материалов возрастает на 0,8 т при неизменном объеме производства.

При увеличении объема производства на 1 тыс. ед. потребление материалов возрастает на 0,5 т при неизменной энерговооруженности.

2) E1= 0,29; E2= 0,42; β1= 0,2; β2= 0,45

3) ryx1.x2 =0,45; ryx2.x1=0,75; R=0,88

4) уравнение значимо

Задание 18

Для изучения связи между уровнем инфляции и доходностью обыкновенных акций используется следующая система уравнений регрессии:

$$Rb_t = a_1 + b_{11}Rs_t + b_{12}Rb_{t-1} + b_{13}L_t + b_{14}Y_t + b_{15}N_t + b_{16}I_t + \varepsilon_1,$$
$$Rs_t = a_2 + b_{21}Rb_t + b_{22}Rb_{t-1} + b_{23}L_t + b_{24}Y_t + b_{25}N_t + b_{26}E_t + \varepsilon_2,$$

где Rb - доходность облигации;

Rs – доходность обыкновенных акций;

L - доход в денежной форме на душу населения;

Y - доход от всех источников на душу населения;

N - переменная, характеризующая новые выпуски ценных бумаг за период;

E – ожидаемая доходность акций на конец периода;

I - ожидаемый уровень инфляции;

t – текущий период;

t-1 – предыдущий период.

В этой модели переменные Rb и Rs являются эндогенными.

1. Определите, является ли данная модель системой одновременных уравнений.
2. Выпишите приведенную форму модели.
3. Каким методом вы будете оценивать структурные параметры этой модели? Обоснуйте ответ**.**

Ответ:

1) Данная модель является системой одновременных уравнений

2)

Rbt= δ11Lt+ δ12Yt+ δ13Nt+ δ14It+ δ15Et+u1

Rst= δ21Lt+ δ22Yt+ δ23Nt+ δ24It+ δ25Et+u2

3) двухшаговый метод наименьших квадратов

Задание 19

Имеется модель, построенная по шести наблюдениям:

$$Y_1 = a_1 + b_{12} \cdot Y_2 + \varepsilon_1,$$
$$Y_2 = a_2 + b_{21} \cdot Y_1 + c_{21} \cdot X_1 + \varepsilon_2,$$
$$Y_3 = Y_2 + X_2.$$

Ей соответствует следующая приведенная форма:

$$Y_1 = -1{,}25 + 22X_1 + 0{,}67X_2 + v_1,$$
$$Y_2 = 2 - 4X_1 + 10X_2 + v_2,$$
$$Y_3 = -30 + 12X_1 + 8X_2 + v_3.$$

Известны также следующие исходные данные:

n	1	2	3	4	5	6
Y_1	3	2	4	1	5	3
X_1	2	3	5	6	10	8
X_2	4	7	3	6	5	5

1. Определите структурные параметры первого уравнения, если это возможно.
2. Определите структурные параметры второго уравнения, если это возможно.

Ответ:

1) первое уравнение неидентифицируемо, поэтому определить его структурные параметры невозможно.

2) $a_2 = 2$; $b_{21} = 5/11 \approx 0.455$; $c_{21} = -4$

Задание 20

Имеются условные данные, представленные в таблице

Период времени	Темп прироста					% безработных, X_1
	заработной платы, Y_1	цен, Y_2	дохода, Y_3	цен на импорт, X_2	экономически активного населения, X_3	
1	2	6	10	2	1	1
2	3	7	12	3	2	2
3	4	8	11	1	5	3
4	5	5	15	4	3	2
5	6	4	14	2	3	3
6	7	9	16	2	4	4
7	8	10	18	3	4	5

Определите параметры структурной модели следующего вида:

$$Y_1 = b_{12}Y_2 + a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \varepsilon_1,$$
$$Y_2 = b_{21}Y_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \varepsilon_2,$$
$$Y_3 = b_{31}Y_1 + a_{33}X_3 + \varepsilon_3.$$

Ответ:
Для первого уравнения: b12≈0,5; a11≈−0,2; a12≈0,3
Для второго уравнения: b21≈0,4; a22≈0,6; a23≈0,2
Для третьего уравнения: b31≈0,7; a33≈0,1

Задание 21.

Имеются данные об объеме экспорта РФ (млрд. $, цены Фондовой общероссийской биржи ФОБ) за 6 лет

№ квартала	Экспорт, млрд. $	№ квартала	Экспорт, млрд. $	№ квартала	Экспорт, млрд. $
1	4087	9	5741	17	5875
2	4737	10	7087	18	6140
3	5768	11	7310	19	6248
4	6005	12	8600	20	6041
5	5639	13	6975	21	4626
6	6745	14	6891	22	6501
7	6311	15	7527	23	6284
8	7107	16	7971	24	6707

Требуется
1. Построить график временного ряда.
2. Построить аддитивную модель этого ряда.
3. Построить мультипликативную модель ряда.
4. оценить качество модели через показатели средней абсолютной ошибки.
5. Выберете наилучшую модель.

Ответ:
1) Временной ряд представляет собой последовательность значений экспорта за 6 лет (24 квартала). График показывает динамику изменения экспорта:
- Начальное значение: 4087 млрд. $
- Максимальное значение: 8600 млрд. $ (квартал 12)
- Минимальное значение: 4087 млрд. $ (квартал 1)
- Конечное значение: 6707 млрд. $

2) Y=T+S+E
3) Y=T·S·E
4) Средняя абсолютная ошибка (MAE) рассчитывается по формуле:
MAE=n1∑i=1n|Yi−Yi^|
где:
- Yi — фактическое значение
- Yi^ — расчетное значение
- n — количество наблюдений

5) В данном случае, учитывая характер данных (значительные колебания уровней ряда), мультипликативная модель, вероятно, даст более точный прогноз, так как она лучше учитывает относительные изменения.

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Дайте определение эконометрике.
2. Цель и задачи эконометрики.
3. Каковы этапы эконометрического исследования.
4. Анализ производства и издержек.
5. Производственная функция Кобба – Дугласа.
6. Функции издержек.
7. Эконометрический анализ спроса и предложения.
8. Анализ инвестиций и основных фондов.
9. В чем состоит особая роль статистики в формировании экономического метода?
10. В чем состоят ошибки спецификации модели?
11. Запишите виды моделей, используемых в эконометрических исследованиях.
12. Поясните смысл коэффициента регрессии, назовите способы его оценивания.
13. Что такое число степеней свободы и как оно определяется для факторной и остаточной суммы

квадратов.
14. Какова концепция F-критерия Фишера?
15. Методика оценивания значимости параметров уравнения регрессии?
16. Методика статистической оценка линейной регрессии в целом.
17. Перечислите виды моделей, нелинейных относительно включенных в анализ переменных;
18. Перечислите виды моделей, нелинейных относительно оцениваемых параметров
19. В чем отличие применения МНК к моделям, нелинейным относительно включаемых переменных и оцениваемых параметров?
20. Что такое коэффициент эластичности и что он показывает?
21. Как определяются коэффициенты эластичности по разным видам регрессионных моделей?
22. Назовите показатели корреляции, используемые при нелинейных соотношениях рассматриваемых признаков.
23. В чем смысл средней ошибки аппроксимации и как она определяется?
24. В чем состоит спецификация модели множественной регрессии.
25. Требования, предъявляемые к факторам для включения их в модель множественной регрессии
26. Методы устранения мультиколлинеарности факторов.
27. Как интерпретируются коэффициенты регрессии линейной модели потребления?
28. Какие коэффициенты используются для оценки сравнительной силы воздействия факторов на результат?
29. От чего зависит величина скорректированного индекса множественной корреляции?
30. Назначение частной корреляции при построении модели множественной регрессии.
31. Что такое частный F-критерий и чем он отличается от последовательного F-критерия?
32. Как связаны между собой t-критерий Стьюдента для оценки значимости bi и частные F-критерии?
33. При каких условиях строится уравнение множественной регрессии с фиктивными переменными?
34. Как трактуются коэффициенты модели, построенной на фиктивных переменных?
35. Сформулируйте основные предпосылки применения МНК для построения регрессионной модели.
36. Как можно проверить наличие гомоскедастичности или гетероскедастичности остатков?
37. Как оценивается отсутствие автокорреляции остатков при построении статистической регрессии модели?
38. Что означает несмещенность оценок?
39. Что означает состоятельность оценок?
40. Что означает эффективность оценок?
41. Смысл обобщенного МНК.

Вопросы к экзамену

1. Понятие эконометрики.
2. Цель и задачи эконометрики.
3. Каковы этапы эконометрического исследования.
4. Анализ производства и издержек.
5. Производственная функция Кобба – Дугласа.
6. Функции издержек.
7. Эконометрический анализ спроса и предложения.
8. Анализ инвестиций и основных фондов.
9. В чем состоит особая роль статистики в формировании экономического метода?
10. В чем состоят ошибки спецификации модели?
11. Запишите виды моделей, используемых в эконометрических исследованиях.
12. Поясните смысл коэффициента регрессии, назовите способы его оценивания.
13. Что такое число степеней свободы и как оно определяется для факторной и остаточной суммы квадратов.
14. Какова концепция F-критерия Фишера?
15. Как оценивается значимость параметров уравнения регрессии?
16. Как производиться статистическая оценка линейной регрессии в целом.
17. Перечислите виды моделей, нелинейных относительно:
- включенных переменных;
- оцениваемых параметров

18. В чем отличие применения МНК к моделям, нелинейным относительно включаемых переменных и оцениваемых параметров?
19. Как определяются коэффициенты эластичности по разным видам регрессионных моделей?
20. Назовите показатели корреляции, используемые при нелинейных соотношениях рассматриваемых признаков.
21. В чем смысл средней ошибки аппроксимации и как она определяется?
22. В чем состоит спецификация модели множественной регрессии.
23. Требования, предъявляемые к факторам для включения их в модель множественной регрессии.
24. Методы устранения мультиколлинеарности факторов.
25. Как интерпретируются коэффициенты регрессии линейной модели потребления?
26. Какие коэффициенты используются для оценки сравнительной силы воздействия факторов на результат?
27. От чего зависит величина скорректированного индекса множественной корреляции?
28. Назначение частной корреляции при построении модели множественной регрессии.
29. Что такое частный F-критерий и чем он отличается от последовательного F-критерия?
30. Как связаны между собой t-критерий Стьюдента для оценки значимости bi и частные F-критерии?
31. При каких условиях строится уравнение множественной регрессии с фиктивными переменными?
32. Как трактуются коэффициенты модели, построенной на фиктивных переменных?
33. Сформулируйте основные предпосылки применения МНК для построения регрессионной модели.
34. Как можно проверить наличие гомоскедастичности или гетероскедастичности остатков?
35. Как оценивается отсутствие автокорреляции остатков при построении статистической регрессии модели?
36. Смысл обобщенного МНК.
37. Назовите возможные способы построения системы уравнений. Чем они отличаются друг от друга?
38. В чем состоят проблемы идентификации модели и какие условия идентификации (необходимое и достаточное) вы знаете?
39. Как связаны между собой структурная и приведенная формы модели.
40. В каких случаях используется косвенный метод наименьших квадратов?
41. Раскройте суть косвенного метода наименьших квадратов.
42. В каких случаях используется двухшаговый метод наименьших квадратов?
43. Раскройте суть двухшагового метода наименьших квадратов.
44. Перечислите основные элементы временного ряда.
45. Что такое автокорреляция уровней временного ряда и как ее можно оценить количественно?
46. Дайте определение автокорреляционной функции временного ряда.
47. Перечислите основные виды трендов.
48. Какова интерпретация параметров линейного и экспоненциального трендов?
49. Перечислите этапы построения мультипликативной и аддитивной моделей временного ряда.
50. С какими целями проводятся выявление и устранение сезонного эффекта?

3 Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы –75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объёма заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляются конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.