

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 18.02.2023 12:59:37

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

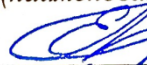
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

экономики, управления и аудита

*(наименование кафедры полностью)*



Е.А. Бессонова

*(подпись)*

« 8 » 12 2021 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине

Эконометрика

*(наименование дисциплины)*

38.05.01 Экономическая безопасность

Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

*(код и наименование ОПОП ВО)*

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Тема 1 Эконометрические модели и особенности их построения.

Сущность понятия «эконометрика». Модельное описание конкретных количественных взаимосвязей, существующих между анализируемыми показателями. Основные задачи, решаемые с помощью эконометрики. Три основных класса моделей, которые применяются для анализа или прогноза. Этапы эконометрического моделирования - постановочный, априорный, параметризация, информационный, идентификация модели, верификация модели. Развитие информационных технологий. Компьютерные эконометрические пакеты

Тема 2 Парная регрессия и корреляция в экономических исследованиях 1  
Формулировка вопроса репродуктивного характера.

Экономические явления как результат действия большого числа совокупно действующих факторов. Задача исследования зависимости одной переменной  $Y$  от нескольких объясняющих переменных  $X_1, X_2, \dots, X_n$ . Множественный регрессионный анализ. Причинность, регрессия, корреляция. Понятие результативных и факторных признаков. Корреляционно-регрессионный анализ в экономике. Анализ и обобщение статистической информации. Построение уравнения множественной регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК). Отбор факторов и выбор вида уравнения регрессии. Требования к факторам, включаемым во множественную регрессию. Мультиколлинеарность. Оценка качества регрессии. F-критерий Фишера. t-критерий Стьюдента. Построение модели связи в стандартизованном масштабе. Интерпретация моделей регрессии. Коэффициенты эластичности

Тема 3 Классическая и обобщенная линейная модель множественной регрессии

Понятие множественной регрессии. Построение и оценка адекватности множественной модели регрессии.

Свойства оценок МНК. Предпосылки МНК. Классическая нормальная линейная модель множественной регрессии (КНЛММР). Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР).

Обобщенная линейная модель множественной регрессии (ОЛММР). Оценка параметров модели обобщенным методом наименьших квадратов (ОМНК). Взвешенный метод наименьших квадратов.

Тема 4 Линейные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками

Проверка модели на гетероскедастичность с помощью тестов: ранговой корреляции Спирмена; Голдфельда-Квандта; Уайта; Глейзера. Тест Голдфельда – Квандта. Выявление наличия автокорреляции между соседними уровнями ряда с помощью теста Дарбина-Уотсона. Проверка наличия автокорреляции тестами серии Бреуша – Годфри, Q- тестом Льюинга – Бокса. Построение авторегрессионных моделей

Тема 5 Линейные регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).

Включение в модель фактора, имеющего два или более качественных уровня. Влияние качественных признаков на структуру линейных связей между переменными.

Исследование регрессионных моделей с переменной структурой или построении регрессионных моделей по неоднородным данным. Введение фиктивных переменных. Дихотомические (бинарные) переменные. Параметры при фиктивных переменных как разность между средним уровнем результативного признака для соответствующей группы и базовой группы. Построение регрессионных моделей по неоднородным данным. Проверка неоднородности выборок в регрессионном смысле. Тест Г.Чоу. Проверка гипотезы о структурной стабильности тенденции изучаемого временного ряда на основе теста Д.Гуйарати

#### Тема 6 Нелинейные модели регрессии и их линеаризация

Нелинейные функции. Производственные функции. Функции спроса. Модели, нелинейные по параметрам. Модели, нелинейные по переменным. Оценка параметров нелинейных моделей. Линеаризация модели преобразованием исходных переменных и введением новых. Методы нелинейной оптимизации на основе исходных переменных. Преобразование к линейному виду путем логарифмирования. Кривые Энгеля. Экономическая сущность производственной функции. Основные виды производственных функций. Геометрическая интерпретация (изокванты). Производственная функция Кобба-Дугласа. Характеристики производственных функций. Линейное уравнение, связывающее темпы прироста. Эффект масштаба производства. Функция Кобба-Дугласа с автономным темпом технического прогресса. Коэффициенты частной эластичности

#### Тема 7 Эконометрическое моделирование временных рядов.

Понятие временного ряда. Компоненты временного ряда. Тренд. Виды трендовой компоненты. Проверка гипотезы о существовании тренда. Метод Фостера-Стюарта. Критерий Валлиса и Мура. Метод разности средних. Методы анализа основной тенденции в рядах динамики. Методы выявления периодической компоненты. Модели сезонных колебаний. Оценка устойчивости ряда.

#### Тема 8 Модели стационарных и нестационарных временных рядов

Стационарные временные ряды. Свойства строго стационарных рядов. Выборочный коэффициент корреляции. Коэффициент автокорреляции. Выборочная автокорреляционная функция. Коррелограмма. Частная автокорреляционная функция. Частный коэффициент корреляции. Авторегрессионная модель  $AR(p)$ . Скользящая средняя  $CC(q)$ . Авторегрессионная модель скользящей средней  $ARCC(p,q)$ . Идентификация временного ряда. Белый шум. Идентификация с помощью  $AR$  – модели и с помощью  $CC$ -модели. Нестационарные временные ряды. Интегрируемые однородные временные ряды. Модель Бокса-Дженкинса. Модели с распределенными лагами. Лаговые переменные. Краткосрочный мультипликатор. Долгосрочный мультипликатор. Медианный лаг. Метод Алмон. Метод Койка

#### Тема 9 Системы линейных одновременных уравнений. Идентификация систем одновременных уравнений

Виды систем уравнений в эконометрических исследованиях. Система независимых уравнений. Система взаимозависимых уравнений. Системы совместных, одновременных уравнений. Структурная форма модели. Идентификация как единственность соответствия между приведенной и структурной формами модели. Проверка на идентификацию. Счетное правило. Необходимо и достаточное условия идентификации моделей. Косвенный, двухшаговый и трехшаговый метод наименьших квадратов

#### Тема 10 Анализ и прогнозирование на базе эконометрических моделей

Метод подвижного (скользящего) среднего. Метод экспоненциального сглаживания. Метод проецирования тренда. Каузальные методы прогнозирования. Качественные методы прогнозирования

**Шкала оценивания:** 5балльная.

**Критерии оценивания** (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

**5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4 баллов** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

**3 баллов** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

## 1.1 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ

Тема 2 Парная регрессия и корреляция в экономических исследованиях

### Производственная задача

По семи территориям Уральского района за 199X г. известны значения двух признаков (табл. ). **Требуется:**

1. Для характеристики зависимости  $y$  от  $x$  рассчитать параметры линейной функции.

2. Оценить каждую модель через среднюю ошибку аппроксимации  $\bar{A}$  и F-критерий Фишера.

Таблица

Район	Расходы на покупку продовольственных товаров в общих расходах, %, $y$	Среднедневная заработная плата одного работающего, руб., $x$
Удмуртская респ.	68,8	45,1
Свердловская обл.	61,2	59,0
Башкортостан	59,9	57,2

Челябинская обл.	56,7	61,8
Пермская обл.	55,0	58,8
Курганская обл.	54,3	47,2
Оренбургская обл.	49,3	55,2

Тема 5 Линейные регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).

*Производственная задача*

В таблице ниже представлены результаты регрессионного анализа для уравнения зависимости оборота розничной торговли ( $Y$ , млрд. руб) от трех факторов:  $X_1$  – денежные доходы населения, млрд. руб.;  $X_2$  – численность безработных, млн. чел.;  $X_3$  – официальный курс рубля по отношению к доллару США:

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t - статистика	P- Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
$Y$ – пересечение	55,7	?	3,08	0,005826	18,0623	93,40942
$X_1$	?	0,03	9,74	4,88E-09	0,26044	0,402314
$X_2$	-4,9	2,04	?	0,024592	-9,25219	-0,70657
$X_3$	2,3	?	8,37	5,71E-08	1,788776	2,975575

Известны следующие статистические характеристики рядов динамики:

	$Y$	$X_1$	$X_2$	$X_3$
Средние значения	114,30	185,81	8,93	17,39
Дисперсия	1351,24	3426,01	0,4167	71,57

Задание:

1. Восстановите пропущенные значения.
2. Проверьте гипотезы:  $H_0: b_1=0, b_2=0; b_3=0$ .
3. Запишите уравнение регрессии. Верно ли утверждение: «Численность безработных оказывает наибольшее влияние на объем розничной торговли, так как коэффициент при факторе  $X_2$  имеет наибольшее значение по модулю»?
4. Рассчитайте стандартизованные коэффициенты модели. Запишите уравнение регрессии в стандартизованной форме.
5. Ранжируйте факторы по силе воздействия на результат.

Тема 9 Системы линейных одновременных уравнений. Идентификация систем одновременных уравнений

*Производственная задача*

Изучается зависимость оборота розничной торговли ( $Y$ , млрд.руб.) от ряда

факторов:  $X_1$  – товарные запасы в фактических ценах, млрд.руб.;  $X_2$  – номинальная заработная плата, руб.;  $X_3$  – денежные доходы населения, млрд.руб.;  $X_4$  – официальный курс рубля по отношению к доллару США.

По данным за 18 месяцев было построено следующее уравнение регрессии:

$$Y = 8,075 + 0,711 X_1 - 0,006 X_2 + 0,233 X_3 + 1,967 X_4 + \varepsilon \quad R_2 = 0,9864$$

(0,63)      (1,52)      (-0,34)      (2,10)      (5,50)

Затем были добавлены наблюдения еще за 6 месяцев и получено новое уравнение регрессии:

$$Y = -14,638 + 1,010 X_1 + 0,006 X_2 + 0,237 X_3 + 1,64 X_4 + \varepsilon \quad R_2 = 0,9893$$

(-1,51)      (2,38)      (0,52)      (4,36)      (7,37)

В скобках указаны расчетные значения t-критерия Стьюдента для коэффициентов.

Задание:

1. Как можно объяснить значительное изменение коэффициентов регрессии, а также изменение знака коэффициента при факторе  $X_2$ ?
2. Что можно предпринять, чтобы получить адекватную модель оборота розничной торговли?

**Шкала оценивания:** 5балльная.

**Критерии оценивания** (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

**5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время или с опережением времени, при этом обучающимся предложено оригинальное (нестандартное) решение, или наиболее эффективное решение, или наиболее рациональное решение, или оптимальное решение.

**4 баллов** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время, типовым способом; допускается наличие несущественных недочетов.

**3 баллов** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если при решении задачи допущены ошибки некритического характера и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если задача не решена или при ее решении допущены грубые ошибки.

**1.2 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ** (оформляются одним из двух указанных ниже способов: либо общим перечнем по каждой контролируемой теме, либо по вариантам (не менее двух) по каждой контролируемой теме).

Тема 1 Эконометрические модели и особенности их построения

1. Эконометрика – это
2. T(t) – это ...
  - 1) числовая характеристика генеральной совокупности
  - 2) случайная компонента
  - 3) временной тренд заданного параметрического вида
3. Примером пространственных данных является
  - 1) ежеквартальные данные по национальному доходу
  - 2) денежная эмиссия за последние годы
  - 3) данные по курсам покупки/продажи наличной валюты в какой-то день по обменным пунктам города

4. В результате объединения каких трёх компонентов зародилась наука Эконометрика?
  - 1) дискретная математика, статистические методы, понятия экономики
  - 2) экономическая теория, статистические методы, математические методы
  - 3) макроэкономика, геометрия и топология, общие экономические законы
5. Какой из данных элементов является периодической (сезонной) компонентой?
  - 1)  $S(t)$
  - 2)  $\beta$
  - 3)  $D(X)$
6. Функция цены  $P=f(Q, P_k)$  ( $P$ ) - цена определённого товара от объема поставки ( $Q$ ) и от цен конкурирующих товаров ( $P_k$ ) – это
  - 1) система одновременных уравнений
  - 2) модель временных рядов
  - 3) регрессионная модель с одним уравнением
7. В чём заключается сущность спецификации как основной задачи эконометрики?
  - 1) определение и перечень специфических особенностей
  - 2) представление правил бизнес логики в виде цепочки объектов
  - 3) представление экономической модели в математической форме
8. Функция модели тренда и сезонности  $y(t) = T(t) \cdot S(t) + \varepsilon$ , является...
  - 1) аддитивной
  - 2) мультипликативной
  - 3) адаптивной
9. В чём заключается сущность параметризации как основной задачи эконометрики?
  - 1) оценка параметров построенной модели
  - 2) выделение и определение основных параметров и расчет их численных значений
  - 3) выражение состояния системы как функции некоторых независимых
10.  $\beta_1, \dots, \beta_p$  - это...
  - 1) случайные компоненты
  - 2) независимые переменные
  - 3) параметры
11. В чём заключается сущность верификации как основной задачи эконометрики?
  - 1) методика распознавания на соответствие правде
  - 2) проверка теоретических положений на соответствие реальности при помощи эксперимента
  - 3) проверка качества найденных параметров модели и самой модели в целом
12. Модель спроса и предложения – это
  - 1) регрессионная модель с одним уравнением
  - 2) система одновременных уравнений
  - 3) модель временных рядов
13. Какой тип данных не входит в моделирование экономических процессов?
  - 1) параллельные данные
  - 2) временные ряды
  - 3) пространственные данные
14. Что заключено в процессе второго этапа эконометрического моделирования?
  - 1) качественный анализ явления
  - 2) оценка параметров построенной модели
  - 3) построение модели связи
15. Какой из признаков по их значению для изучения взаимосвязи неверный?
  - 1) факторный
  - 2) результативный

- 3) атрибутивный
16. Как можно классифицировать связь между явлениями и их признаками?
- 1) По степени интенсивности
  - 2) По степени тесноты
  - 3) По результативности
17. Примером какой модели является прогнозирование объёма торгов на Российской фондовой бирже
- 1) модель временных рядов
  - 2) регрессионная модель с одним уравнением
  - 3) система одновременных уравнений
18. Что не относится к методам выявления наличия связи, ее характера и направления?
- 1) Метод апробации
  - 2) Метод корреляции
  - 3) Метод аналитических группировок
19. Ежедневный курс доллара США на Валютной бирже – это пример
- 1) временных данных
  - 2) пространственных данных
  - 3) панельных данных
20. Условный образ объекта, построенный для упрощения его исследования – это
- 1) модель
  - 2) чертёж
  - 3) схема

## Тема 2 Парная регрессия и корреляция в экономических исследованиях

1. Какая из регрессий не относится к нелинейной регрессии по оцениваемым параметрам:

а) степенная  $y = a \cdot x^b \cdot \varepsilon$ ;

б) равнобочная гиперболола  $y = a + \frac{b}{x} + \varepsilon$ .

с) экспоненциальная  $y = e^{a+b \cdot x} \cdot \varepsilon$ .

2. метод наименьших квадратов позволяет \_\_\_\_\_:

3. Средняя ошибка аппроксимации -это : \_\_\_\_\_

4. Оценку качества построенной модели даст:

- а) F -критерий Фишера
- б) коэффициент детерминации
- с) t-критерий Стьюдента;

5. Допустимый предел средняя ошибки аппроксимации:

- а) не более 5-7%
- б) не более 8-10%
- с) не более 25%

6. Линейный коэффициент парной корреляции  $r_{xy}$  может принимать значения:

- а) от -1 до 1
- б) любые
- с) от 0 до 1

7. Индекс корреляции  $\rho_{xy}$  может принимать значение:

- а) от -1 до 1
- б) любые
- с) от 0 до 1



8. Суть коэффициента детерминации состоит в следующем:
- характеризует долю дисперсии, вызванную влиянием не учтенных в модели факторов
  - оценивает качество модели из относительных отклонений по каждому наблюдению;
  - характеризует долю дисперсии результативного признака  $y$ , объясняемую регрессией, в общей дисперсии результативного признака;
9. Для оценки статистической значимости коэффициентов регрессии и корреляции рассчитывают:
- t-критерий Стьюдента
  - F-критерия Фишера
  - коэффициент детерминации
10. Значимость уравнения регрессии в целом оценивает:
- t-критерий Стьюдента
  - F-критерия Фишера
  - коэффициент детерминации
11. Если  $F_{\text{табл}} < F_{\text{факт}}$ , то
- $H_0$  – гипотеза не отклоняется и признается статистическая незначимость, надежность уравнения регрессии.
  - $H_0$  – гипотеза о случайной природе оцениваемых характеристик отклоняется и признается их статистическая значимость и надежность.
  - $H_0$  – гипотеза отклоняется и признается статистическая незначимость, не надежность уравнения регрессии.
12. Если  $t_{\text{табл}} < t_{\text{факт}}$ , то
- гипотеза  $H_0$  не отклоняется и признается случайная природа формирования  $a$ ,  $b$  или  $r_{xy}$ .
  - гипотеза  $H_0$  отклоняется, т.е.  $a$ ,  $b$  и  $r_{xy}$  не случайно отличаются от нуля и сформировались под влиянием систематически действующего фактора  $x$ .
  - гипотеза  $H_0$  не отклоняется, т.е.  $a$ ,  $b$  и  $r_{xy}$  не случайно отличаются от нуля и сформировались под влиянием систематически действующего фактора  $x$ .
13. Какое из уравнений является степенным:
- $y = a \cdot b^x \cdot \varepsilon$ ;
  - $y = e^{a+b \cdot x} \cdot \varepsilon$ .
  - $y = a \cdot x^b \cdot \varepsilon$ ;
14. Тесноту связи изучаемых явлений не оценивает:
- линейный коэффициент парной корреляции  $r_{xy}$
  - индекс корреляции  $\rho_{xy}$
  - средняя ошибка аппроксимации
15. Коэффициент детерминации находится по формуле:
- $$R^2 = \frac{\sum (\hat{y}_x - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}$$
  - $$R^2 = \frac{\sum (\hat{y}_x + \bar{y})^2}{\sum (y + \bar{y})^2}$$
  - $$R^2 = \sum (\hat{y}_x - \bar{y})^2$$
- Ответ а
16. Для оценки параметров регрессий, линейных по параметрам, используют метод:
- взвешенных наименьших квадратов
  - наименьших квадратов
  - моментов
17. Средний коэффициент эластичности  $\bar{\varepsilon}$  показывает:

- a) на сколько процентов в среднем по совокупности изменится результат  $y$  от своей средней величины при изменении фактора  $x$  на 1% от своего среднего значения
- b) на сколько процентов в среднем по совокупности изменится результат  $y$  от своей средней величины при изменении фактора  $x$  на 10% от своего среднего значения
- c) на сколько процентов в среднем по совокупности изменится результат  $x$  от своей средней величины при изменении фактора  $y$  на 1% от своего среднего значения

18. Средний коэффициент эластичности (формула в общем виде) в эконометрике имеет вид:

a)  $\bar{\varepsilon} = f'(x) \frac{\bar{y}}{\bar{x}}$ .

b)  $\bar{\varepsilon} = f'(x) \frac{\bar{x}}{\bar{y}}$ .

c)  $\bar{\varepsilon} = \frac{\sum (y_x - \bar{x})^2}{\sum (x - \bar{y})^2}$ .

Ответ б

19. Линейный коэффициент парной корреляции  $r_{xy}$  находится по формуле:

a)  $r_{xy} = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma_y^2}} = \sqrt{1 - \frac{\sum (y - y_x)^2}{\sum (y - \bar{y})^2}}$ .

b)  $r_{xy} = \frac{cov(x, y)}{\sigma_x^2} = \frac{\overline{y \cdot x} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2}$ .

c)  $r_{xy} = b \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = \frac{cov(x, y)}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{\overline{y \cdot x} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{\sigma_x \sigma_y}$ ,

Ответ с

20. Регрессии, нелинейные по объясняющим переменным:

- a) показательная  $y = a \cdot b^x \cdot \varepsilon$ ;
- b) полиномы разных степеней  $y = a + b_1 x + b_2 x^2 + b_3 x^3 + \varepsilon$ ;
- c) экспоненциальная  $y = e^{a+b \cdot x} \cdot \varepsilon$ .

### Тема 3 Классическая и обобщенная линейная модель множественной регрессии

- Множественная регрессия – это \_\_\_\_\_...
- Для оценки параметров уравнения множественной регрессии применяют...
  - Анализ Фурье
  - Тест Дарбина - Уотсона
  - метод наименьших квадратов (МНК).
  - с помощью F-критерия
- Качество построенной модели в целом оценивает...
  - коэффициент (индекс) детерминации.
  - Частный коэффициент корреляции
  - Индекс множественной корреляции
  - стандартизированный коэффициент регрессии
- Скорректированный индекс множественной детерминации содержит...
  - число наблюдений
  - число факторов
  - значимость уравнения

- Г) поправку на число степеней свободы
5. Частный  $F$ -критерий...
- А) используется для расчётов
- Б) Оценивает значимость коэффициентов
- В) не нужен вообще
- Г) оценивает статистическую значимость
6. При построении уравнения множественной регрессии может возникнуть проблема...
- А) не совпадения значений
- Б) нарушения гомоскедастичности
- В) мультиколлинеарности факторов
- Г) расхождения категорий
7. Наибольшие трудности в использовании аппарата множественной регрессии возникают...
- А) при отсутствии точных результатов
- Б) при линейной зависимости
- В) при наличии мультиколлинеарности факторов
- Г) при отсутствии мозгов
8. Для оценки мультиколлинеарности факторов может использоваться...
- А) стандартизованные коэффициенты регрессии
- Б) определитель матрицы парных коэффициентов корреляции между факторами.
- В) Частные индексы
- Г) определитель матрицы межфакторной корреляции.
9. Проверка мультиколлинеарности факторов может быть проведена...
- А) Корректировкой индекса множественной детерминации
- Б) Расчётом матрицы коэффициентов
- В) методом испытания гипотезы о независимости переменных
- Г) применением МНК
10. Для применения МНК требуется, чтобы дисперсия остатков была...
- А) гетероскедастичной
- Б) гомоскедастичной
- В) коллинеарной
- Г) рекуррентной
11. При малом объеме выборки для оценки гетероскедастичности может использоваться...
- А) Тест Дарбина - Уотсона
- Б) метод Гольдфельда – Квандта.
- В) Анализ Фурье
- Г) Ковариация
12. Чем больше величина  $R$  превышает табличное значение  $F$ -критерия, тем более ...
- А) нарушена предпосылка о равенстве дисперсий остаточных величин.
- Б) число наблюдений
- В) Коэффициент множественной детерминации
- Г) Частные коэффициенты изменяются
13. Уравнения множественной регрессии могут включать в качестве независимых переменных...
- А) Коэффициент регрессии
- Б) Коэффициенты эластичности
- В) качественные признаки (профессия, пол)
- Г) не качественные признаки
14. На основе  $t$ -критерия Стьюдента делается вывод о...
- А) Правильности построения регрессии
- Б) частных определителях

- В) мультиколлинеарности факторов  
 Г) значимости влияния фиктивной переменной.
15. Уравнение множественной регрессии
- А)  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p + \varepsilon$   
 Б)  $y = a \cdot x_1^{b_1} \cdot x_2^{b_2} \cdot \dots \cdot x_p^{b_p} \cdot \varepsilon$   
 В)  $r_{yx_1} = \beta_1 + \beta_2 r_{x_2x_1} + \beta_3 r_{x_3x_1} + \dots + \beta_p r_{x_px_1}$   
 Г)  $y = f(x_1, x_2, \dots, x_p)$
16. Для линейных уравнений и нелинейных уравнений, приводимых к линейным, строится ...
- А) система множественной регрессии  
 Б) система нормальных уравнений  
 В) система линейных уравнений  
 Г) система наименьших квадратов
17. уравнение регрессии в стандартизованном масштабе
- А)  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p + \varepsilon$   
 Б)  $r_{yx_1} = \beta_1 + \beta_2 r_{x_2x_1} + \beta_3 r_{x_3x_1} + \dots + \beta_p r_{x_px_1}$   
 В)  $y = f(x_1, x_2, \dots, x_p)$   
 Г)  $t_y = \beta_1 t_{x_1} + \beta_2 t_{x_2} + \dots + \beta_p t_{x_p}$
18. Тесноту совместного влияния факторов на результат оценивает
- А) индекс множественной корреляции  
 Б) индекс усталости автора теста  
 В) индекс эластичности  
 Г) индекс множественной корреляции
19. Значение индекса множественной корреляции лежит в пределах...
- А) от 0 до 1  
 Б) от 10 до 100  
 В) от -50 до 0  
 Г) от 0 до бесконечности
20. При линейной зависимости коэффициент множественной корреляции можно определить
- А) через уравнение регрессии  
 Б) через оценку корреляции  
 В) через матрицу парных коэффициентов корреляции  
 Г) через МНК.

Тема 5 Линейные регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).

1. Модель равенства спроса и предложения, где предложение  $q_1$  и спрос  $q_2$  являются линейными функциями цены  $p$ , состоит из уравнений. Укажите не менее двух вариантов ответа:

- 1)  $q_1 = a_1 + b_1 \cdot p$
- 2)  $q_1 = a_1 + b_{11} \cdot p + b_{12} \cdot q_2$
- 3)  $q_2 = a_1 + b_{11} \cdot p + b_{12} \cdot q_1$
- 4)  $q_2 = a_2 + b_2 \cdot p$
- 5)  $q_1 = q_2$

2. Система независимых эконометрических уравнений может быть идентифицирована с помощью обычного метода наименьших квадратов. Определите последовательность этапов алгоритма оценки параметров для такой модели. Укажите

порядковый номер для всех вариантов ответа.

- 1) разделение системы независимых уравнений на отдельные уравнения регрессии
- 2) построение общего вида системы нормальных уравнений для каждого уравнения системы и расчет необходимых значений сумм.
- 3) решение системы нормальных уравнений для каждого уравнения системы
- 4) оценка возможности идентификации модели как системы независимых уравнений
- 5) подстановка найденных значений оценок параметров в уравнения системы

3. Изучаются модели зависимости спроса  $q_1$  и предложения  $q_2$  от цены  $p$  и прочих факторов. Установите соответствие между видом и классом эконометрических уравнений.

$$q_1 = a_1 + b_1 * p + \varepsilon_1,$$
$$q_2 = a_2 + b_2 * p + \varepsilon_2$$

$$q_1 = a_1 + b_1 * p + \varepsilon_1 + b_2 * q_2 + \varepsilon_1,$$
$$q_2 = a_2 + b_3 * p + b_4 * q_1 + \varepsilon_2$$

$$q_1 = a_1 + b_1 * p + \varepsilon_1,$$
$$q_2 = a_2 + b_2 * p + b_3 * q_1 + \varepsilon_2$$

Укажите соответствие для каждого нумерованного элемента задания

- 1) система одновременных уравнений
- 2) система приведенных уравнений
- 3) система независимых уравнений
- 4) система рекурсивных уравнений

4. Изучается зависимость цены квартиры ( $y$ ) от ее жилой площади ( $x$ ) и типа дома. В модель включены фиктивные переменные, отражающие рассматриваемые типы домов: монолитный, панельный, кирпичный. Получено уравнение регрессии:  $y = 230 + 400 * x + 2100 * z_1 + 1600 * z_2$ ,

$$\text{где } z_1 = \begin{cases} 1, & \text{если дом монолитный} \\ 0, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

$$z_2 = \begin{cases} 1, & \text{если дом кирпичный} \\ 0, & \text{в остальных случаях} \end{cases}$$

Частными уравнениями регрессии для кирпичного дома и монолитного являются (укажите не менее двух вариантов ответа):

1)  $y = 3930 + 400 * x$

для типа дома монолитный

2)  $y = 230 + 400 * x$

для типа дома кирпичный

3)  $y = 2330 + 400 * x$

для типа дома монолитный

4)  $y = 1830 + 400 * x$

для типа дома кирпичный

5. Для регрессионной модели зависимости среднедушевого денежного дохода населения (руб.,  $y$ ) от объема валового регионального продукта (тыс.р.,  $x_1$ ) и уровня

безработицы в субъекте ( $\%$ ,  $x_2$ ) получено уравнение  $y = 12558 + 0,003x_1 - 1,67x_2 + \varepsilon$ . Величина коэффициента регрессии при переменной  $x_2$  свидетельствует о том, что при изменении уровня безработицы на 1% среднедушевой денежный доход \_\_\_\_\_ рубля при неизменной величине валового регионального продукта

- 1) уменьшится на (-1,67)
- 2) изменится на (-1,67)
- 3) изменится на 0,003
- 4) увеличится на 1,67

6. Для регрессионной модели вида  $y = a + b_1x + b_2x_2 + b_3x_3 + \varepsilon$ , необходим минимальный объем наблюдений, содержащий \_\_\_\_\_ объектов наблюдения

- 1) 30
- 2) 15
- 3) 5
- 4) 9

7. Временной ряд – это совокупность значений экономического показателя за несколько \_\_\_\_\_ моментов (периодов) времени.

- 1) последовательных
- 2) независимых
- 3) случайных
- 4) произвольных

8. Известно, что доля остаточной регрессии в общей составила 0,9. Тогда значение коэффициента корреляции равно

- 1) 0,95
- 2) 0,19
- 3) 0,81
- 4) 0,9

9. Если известно уравнение множественной регрессии  $y = a + b_1x + b_2x_2 + b_3x_3 + \varepsilon$ , построенное по результатам 50 наблюдений, для которого общая сумма квадратов равна 153, и остаточная сумма квадратов отклонений равна 3, то значение F-статистики равно

- 1) 46
- 2) 50
- 3) 766,67
- 4) 877,45

10. Для уравнения множественной регрессии вида  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_jx_j + \dots + b_px_p + \varepsilon$  на основании 14 наблюдений рассчитаны оценки параметров и записана модель:

$$y = 2 - 3x_1 + 0,5x_2 + 4x_3 + \varepsilon$$

(2,4) (-3,7) (1,9) (2,1)

(в скобках указаны значения t-статистик, соответствующие параметрам регрессии). Известны критические значения Стьюдента при различных уровнях значимости  $t_{кр}(\alpha = 0,10) = 1,81$ ,  $t_{кр}(\alpha = 0,05) = 2,22$ ,  $t_{кр}(\alpha = 0,01) = 3,17$ . Для данного уравнения при уровне значимости  $\alpha = 0,01$  значимым(-ыми) является(-ются) параметр(-ы)

- 1)  $a, b_2, b_3$
- 2)  $a, b_1, b_3$
- 3)  $b_1$
- 4)  $a, b_1, b_2, b_3$

Тема 6. Нелинейные модели регрессии и их линейризация

1. Линейное относительно аргумента уравнение регрессии имеет вид:

- $\tilde{y}_i = a_0 + a_1 x_i + a_2 x_i^2$
- $\tilde{y}_i = a_0 + a_1 x_i$
- $\tilde{y}_i = a_0 + \frac{a_1}{x_i}$
- $\tilde{y}_i = a_0 x^{a_1}$

2. К какому классу нелинейности относится модель  $\tilde{y}_i = e^{a_0 + a_1 x_i} + \varepsilon_i$

- регрессия, нелинейная относительно объясняющих переменных, но линейная по оцениваемым параметрам
- регрессия, нелинейная по оцениваемым параметрам
- регрессия, нелинейная по зависимой переменной

3. К какому классу нелинейности относится модель  $\tilde{y}_i = a_0 + a_1 \cdot \frac{1}{x_i} + \varepsilon_i$

- регрессия, нелинейная относительно объясняющих переменных, но линейная по оцениваемым параметрам
- регрессия, нелинейная по оцениваемым параметрам
- регрессия, нелинейная по зависимой переменной

4. Какой из тестов используют для выбора формы модели:

- тест Рамсея
- тест Дарбина-Уотсона
- тест Бокса-Кокса

5. Какой коэффициент указывает в среднем процент изменения результативного показателя  $Y$  при увеличении аргумента  $X$  на 1%?

- бета-коэффициент
- коэффициент детерминации
- коэффициент эластичности
- коэффициент регрессии
- коэффициент корреляции

6 Если в при расчете параметров параболы второго порядка получаем, что  $a_1 < 0$  и  $a_2 > 0$ , то:

- кривая симметрична относительно высшей точки
- кривая симметрична относительно низшей точки
- имеем медленно повышающуюся функцию с верхней асимптотой

7 Если в при расчете параметров параболы второго порядка получаем, что  $a_1 > 0$  и  $a_2 < 0$ , то:

- кривая симметрична относительно высшей точки
- кривая симметрична относительно низшей точки
- имеем медленно повышающуюся функцию с верхней асимптотой

8 Какое уравнение соответствует следующей системе нормальных уравнений, применяемой для определения параметров уравнения (по методу наименьших квадратов)

$$\begin{cases} \sum y = n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum \frac{1}{x} \\ \sum \frac{y}{x} = a_0 \cdot \sum \frac{1}{x} + a_1 \cdot \sum \frac{1}{x^2} \end{cases}$$

- $\tilde{y}_i = a_0 + a_1 \cdot \frac{1}{x_i}$
- $\tilde{y}_i = a_0 + a_1 \cdot x_i + a_2 \cdot x_i^2$
- $\tilde{y}_i = a_0 + a_1 \cdot x_i$



9 Какое уравнение соответствует следующей системе нормальных уравнений, применяемой для определения параметров уравнения (по методу наименьших квадратов)

$$\begin{cases} \sum y = n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum x + a_2 \cdot \sum x^2 \\ \sum y \cdot x = a_0 \cdot \sum x + a_1 \cdot \sum x^2 + a_2 \cdot \sum x^3 \\ \sum y \cdot x^2 = a_0 \cdot \sum x^2 + a_1 \cdot \sum x^3 + a_2 \cdot \sum x^4 \end{cases}$$

- $\tilde{y}_i = a_0 + a_1 \cdot \frac{1}{x_i}$
- $\tilde{y}_i = a_0 + a_1 \cdot x_i + a_2 \cdot x_i^2$
- $\tilde{y}_i = a_0 + a_1 \cdot x_i$

10 Приведенная модель  $\tilde{y}_i = a_0 + a_1 \cdot x_i + a_2 \cdot x_i^2$  является:

- полиномом первой степени
- полиномом второй степени
- полиномом третьей степени

11 Приведенная модель  $\tilde{y}_i = a_0 + a_1 \cdot x_i + a_2 \cdot x_i^2 + a_3 \cdot x_i^3$  является:

- полиномом первой степени
- полиномом второй степени
- полиномом третьей степени

12 Приведенная модель  $\tilde{y}_i = a_0 + a_1 \cdot \frac{1}{x_i}$  является:

- параболой второго порядка
- равносторонней гиперболой
- параболой первого порядка

13 Приведенная формула  $\frac{(a_1 + 2a_2x_i)x_i}{a_0 + a_1x_i + a_2x_i^2}$  предназначена для расчета коэффициента эластичности:

- в случае параболы второго порядка
- в случае прямой
- в случае гиперболы

14 Приведенная формула  $\frac{-a_1}{a_0x_i + a_2}$  предназначена для расчета коэффициента эластичности:

- в случае параболы второго порядка
- в случае прямой
- в случае гиперболы

15 Приведенная формула  $\frac{a_1x_i}{a_0 + a_1x_i}$  предназначена для расчета коэффициента эластичности:

- в случае параболы второго порядка
- в случае прямой
- в случае гиперболы

Тема 7 Эконометрическое моделирование временных рядов

Тема 8 Модели стационарных и нестационарных временных рядов

1. Эконометрика – это...

- а) наука, изучающая производство, распределение и потребление товаров и услуг
- б) отрасль науки, цель которой - придать количественные меры экономическим отношениям
- с) отрасль науки, основная позиция которой - проверить гипотезы о свойствах экономических показателей
- д) наука, смысл которой заключается в расчетах показателей эффективности производства

2. Эконометрика- это наука, которая ...

- а) изучает эмпирический вывод экономических законов

- b) изучает пути удовлетворения постоянно растущих потребностей общества в условиях ограниченности ресурсов
  - c) дает количественное выражение взаимосвязей экономических явлений и процессов
  - d) все ответы верны
3. Эконометрика возникла в результате возникновения трех компонент: экономической теории, статистических методов и ...
- a) математических методов
  - b) центрированных факторов
  - c) экономических моделей
  - d) математических показателей
4. Эконометрика возникла в результате возникновения трех компонент: экономической теории, математических методов и ...
- a) центрированных факторов
  - b) математических показателей
  - c) экономических моделей
  - d) статистических методов
5. Эконометрика возникла в результате взаимодействия и объединения трех компонент: статистических, математических методов и ...
- a) экономических моделей
  - b) математических показателей
  - c) экономической теории
  - d) статистический анализ
6. Для изучения различных экономических явлений экономисты используют их прощенные формальные описания, называемые ...
- a) статистическими зависимостями
  - b) экономическими моделями
  - c) функциями распределения
  - d) оценками параметров
7. Модель – это...
- a) отображение объекта в виде совокупности уравнений, неравенств, логических отношений, графиков
  - b) упрощенное формальное описание экономического явления
  - c) метод воспроизведения и исследования определённого фрагмента действительности
  - d) условный образ объекта, построенный для упрощения его исследования
8. Что не относится к основным задачам эконометрики?
- a) построение эконометрических моделей
  - b) параметризация
  - c) верификация
  - d) интенсификация
9. Формула модели тренда временного ряда?
- a)  $y = a \cdot b^x \cdot \varepsilon$ ;

b)  $y = a \cdot x_1^{b_1} \cdot x_2^{b_2} \cdot \dots \cdot x_p^{b_p} \cdot \varepsilon$

c)  $y(t) = T(t) + \varepsilon_t,$

d)  $y(t) = S(t) + \varepsilon_t,$

10. Формула модели сезонности временного ряда?

a)  $y(t) = S(t) + \varepsilon_t,$

b)  $y = e^{a+b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_p \cdot x_p + \varepsilon}$

c)  $y(t) = T(t) \cdot S(t) + \varepsilon_t$

d)  $y(t) = e^{pt} f(x_1(t), x_2(t))$

11. Аддитивная формула модели тренда и сезонности временного ряда?

a)  $y(t) = T(t) + S(t) + \varepsilon_t$

b)  $y(t) = T(t) \cdot S(t) + \varepsilon_t$

c)  $y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2$

d)  $y = a \cdot b^x \cdot \varepsilon;$

12. Мультипликативная формула тренда и сезонности временного ряда?

a)  $y = a + \frac{b}{x} + \varepsilon$

b)  $y = e^{a+b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_p \cdot x_p + \varepsilon}$

c)  $y(t) = T(t) + S(t) + \varepsilon_t$

d)  $y(t) = T(t) \cdot S(t) + \varepsilon_t$

13. В функции регрессионной модели с одним уравнением

$$f(x, \beta) = f(x_1, \dots, x_k, \beta_1, \dots, \beta_p)$$

чем являются  $x_1, \dots, x_k$  ?

- a) параметры
- b) независимые переменные
- c) зависимые переменные
- d) нет верного ответа

14. В функции регрессионной модели с одним уравнением

$$f(x, \beta) = f(x_1, \dots, x_k, \beta_1, \dots, \beta_p)$$

чем являются  $\beta_1, \dots, \beta_p$  ?

- a) зависимые переменные
- b) независимые переменные
- c) параметры
- d) нет верного ответа

15. Какие типы данных можно встретить при моделировании экономических процессов?

- a) постоянные, переменные
- b) пространственные, временные
- c) определенные, неопределенные
- d) качественные, количественные

**Шкала оценивания:** 10балльная.

**Критерии оценивания:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 1 балл, не выполнено – 0 баллов.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

- **9-10 баллов** соответствуют оценке «отлично»;
- **7-8 баллов** – оценке «хорошо»;
- **5-6 баллов** – оценке «удовлетворительно»;
- **4 баллов и менее** – оценке «неудовлетворительно».

### **1.3 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

...

Лабораторная работа 1 «Линейные модели множественной регрессии»

**Задание:**

1. Для заданного набора данных постройте линейную модель множественной регрессии.
2. Оцените точность и адекватность построенного уравнения регрессии и полученных коэффициентов регрессионной модели.
3. Дайте экономическую интерпретацию параметров модели (на основе коэффициентов эластичности)
4. Для полученного уравнения проверьте выполнение условия гомоскедастичности остатков, применив тест Голдфелда-Квандта.
5. Проверьте полученную модель на наличие автокорреляции остатков с помощью теста Дарбина – Уотсона.

Лабораторная работа 2 «Прогнозирование на основе временных рядов»

**Задание:**

1. В таблице (приложение) представлена динамика количества предприятий и организаций Центрального федерального округа. Выберите временной ряд в соответствии с вариантом.
2. По данным временного ряда постройте графики значений и добавьте линии тренда с помощью диаграммы Excel в виде линейной, логарифмической, степенной, экспоненциальной и полиномиальной функций. Графики вставьте в текст отчета о лабораторной работе. На рисунке должны присутствовать уравнение тренда и коэффициент детерминации (коэффициент достоверности аппроксимации в терминах

Excel).

3. Используя полученные уравнения, рассчитайте в таблице Excel теоретические значения среднесписочной численности и показатели адекватности моделей трендов.

4. Оформите итоговую таблицу. По данным таблицы сделайте выводы и выберите модель тренда, которую будете использовать для прогноза.

5. Исследовать полученную модель временного ряда на наличие автокорреляции на основе критерия Дарбина-Уотсона, оценить устойчивость тенденции изменения показателей временного ряда.

6. На основе модели тенденции временного ряда рассчитайте точечный прогноз на максимальный период упреждения.

### Лабораторная работа 3 «Моделирование структуры временного ряда»

#### Задание:

1. Используя метод скользящей средней скорректируйте уровни исходного временного ряда.

2. Рассчитайте значения сезонной компоненты  $S$ .

3. Устраните сезонную компоненту из исходных уровней ряда и получите выровненные данные ( $T + E$ ) в аддитивной или ( $T \cdot E$ ) в мультипликативной модели.

4. Используя прием аналитического выравнивания уровней ( $T + E$ ) или ( $T \cdot E$ ) и расчет значений  $T$  на основе полученного уравнения тренда.

5. Рассчитайте значения полученных по модели значений ( $T + S$ ) или ( $T \cdot S$ ).

6. Определите абсолютные и/или относительные ошибки.

7. Используя полученную модель временного ряда, определите прогнозное значение исследуемого показателя.

**Шкала оценивания:** 5-балльная.

**Критерии оценивания** (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

**5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 100-90% заданий.

**4 баллов** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 89-75% заданий.

**3 баллов** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если правильно выполнено 74-60% заданий.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если правильно решено 59% и менее % заданий.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 2.2 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Вопросы в закрытой форме.

1. Эконометрика – это...
  - e) наука, изучающая производство, распределение и потребление товаров и услуг
  - f) отрасль науки, цель которой - придать количественные меры экономическим отношениям
  - g) отрасль науки, основная позиция которой - проверить гипотезы о свойствах экономических показателей
  - h) наука, смысл которой заключается в расчетах показателей эффективности производства
2. Эконометрика- это наука, которая ...
  - e) изучает эмпирический вывод экономических законов
  - f) изучает пути удовлетворения постоянно растущих потребностей общества в условиях ограниченности ресурсов
  - g) дает количественное выражение взаимосвязей экономических явлений и процессов
  - h) все ответы верны
3. Эконометрика возникла в результате возникновения трех компонент: экономической теории, статистических методов и ...
  - e) математических методов
  - f) централизованных факторов
  - g) экономических моделей
  - h) математических показателей
4. Эконометрика возникла в результате возникновения трех компонент: экономической теории, математических методов и ...
  - e) централизованных факторов
  - f) математических показателей
  - g) экономических моделей
  - h) статистических методов
5. Эконометрика возникла в результате взаимодействия и объединения трех компонент: статистических, математических методов и ...
  - e) экономических моделей
  - f) математических показателей
  - g) экономической теории
  - h) статистический анализ
6. Для изучения различных экономических явлений экономисты используют их прощенные формальные описания, называемые ...
  - e) статистическими зависимостями
  - f) экономическими моделями
  - g) функциями распределения
  - h) оценками параметров
7. Модель – это...
  - e) отображение объекта в виде совокупности уравнений, неравенств, логических отношений, графиков
  - f) упрощенное формальное описание экономического явления
  - g) метод воспроизведения и исследования определённого фрагмента действительности
  - h) условный образ объекта, построенный для упрощения его исследования
8. Что не относится к основным задачам эконометрики?

- e) построение эконометрических моделей
  - f) параметризация
  - g) верификация
  - h) интенсификация
9. Формула модели тренда временного ряда?
- e)  $y = a \cdot b^x \cdot \varepsilon$ ;
  - f)  $y = a \cdot X_1^{b_1} \cdot X_2^{b_2} \cdot \dots \cdot X_p^{b_p} \cdot \varepsilon$
  - g)  $y(t) = T(t) + \varepsilon_t$ ,
  - h)  $y(t) = S(t) + \varepsilon_t$ ,
10. Формула модели сезонности временного ряда?
- e)  $y(t) = S(t) + \varepsilon_t$ ,
  - f)  $y = e^{a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_p \cdot x_p + \varepsilon}$
  - g)  $y(t) = T(t) \cdot S(t) + \varepsilon_t$
  - h)  $y(t) = e^{pt} f(x_1(t), x_2(t))$
11. Аддитивная формула модели тренда и сезонности временного ряда?
- e)  $y(t) = T(t) + S(t) + \varepsilon_t$
  - f)  $y(t) = T(t) \cdot S(t) + \varepsilon_t$
  - g)  $y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2$
  - h)  $y = a \cdot b^x \cdot \varepsilon$ ;
12. Мультипликативная формула тренда и сезонности временного ряда?
- e)  $y = a + \frac{b}{x} + \varepsilon$
  - f)  $y = e^{a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_p \cdot x_p + \varepsilon}$
  - g)  $y(t) = T(t) + S(t) + \varepsilon_t$
  - h)  $y(t) = T(t) \cdot S(t) + \varepsilon_t$
13. В функции регрессионной модели с одним уравнением  $f(x, \beta) = f(x_1, \dots, x_k, \beta_1, \dots, \beta_p)$  чем являются  $x_1, \dots, x_k$ ?
- e) параметры
  - f) независимые переменные
  - g) зависимые переменные
  - h) нет верного ответа
14. В функции регрессионной модели с одним уравнением  $f(x, \beta) = f(x_1, \dots, x_k, \beta_1, \dots, \beta_p)$  чем являются  $\beta_1, \dots, \beta_p$ ?
- e) зависимые переменные
  - f) независимые переменные
  - g) параметры
  - h) нет верного ответа
15. Какие типы данных можно встретить при моделировании экономических процессов?
- e) постоянные, переменные



- f) пространственные, временные
- g) определенные, неопределенные
- h) качественные, количественные

16. Что не является примером пространственных данных?

- a) набор сведений по разным фирмам в один и тот же момент времени
- b) цены фьючерских контрактов на поставку доллар США за два последних года
- c) данные по курсам покупки наличной валюты в какой-то день по обменным пунктам города
- d) нет верного ответа

17. Что не является примером временных данных?

- a) ежедневный курс доллара США на ММВБ
- b) цены фьючерсных контрактов на поставку котировки ГКО (ММВБ) за два последних года
- c) данные по курсам покупки наличной валюты в какой-то день по обменным пунктам города
- d) нет верного ответа

18. Второй этап процесса эконометрического моделирования включает в себя?

- a) построение модели связи
- b) интерпретация результатов
- c) качественный анализ явления
- d) оценивание значений факторов

19. Факторные (факторы) – это признаки ...

- a) обуславливающие изменение других, связанных с ними признаков
- b) которые обуславливают все другие необходимые признаки, тогда как последние называются производными
- c) изменяющиеся под действием результативных признаков
- d) нет верного ответа

20. Результативные – это признаки ...

- a) обуславливающие изменение других, связанных с ними признаков
- b) изменяющиеся под действием факторных признаков
- c) которые обуславливают все другие необходимые признаки, тогда как последние называются производными
- d) нет верного ответа

21. В модели парной регрессии переменная  $y$  является ...

- a) постоянной
- b) случайной
- c) зависимой
- d) положительной

22. В модели парной регрессии переменная  $x$  является ...

- a) результативной
- b) положительной
- c) независимой
- d) зависимой

23. Полиномиальная функция нелинейной регрессии имеет вид?

- a)  $y=e^{a+b \cdot x} \cdot \varepsilon$
- b)  $y = a + \frac{b}{x} + \varepsilon$
- c)  $y=a \cdot x^b \cdot \varepsilon$
- d)  $y=a+b_1x+b_2x^2+b_3x^3+\varepsilon$
24. Гиперболическая функция нелинейной регрессии имеет вид?
- a)  $y = a + \frac{b}{x} + \varepsilon$
- b)  $y=a+b_1x+b_2x^2+b_3x^3+\varepsilon$
- c)  $y=a \cdot b^x \cdot \varepsilon$
- d)  $y=e^{a+b \cdot x} \cdot \varepsilon$
25. Степенная модель нелинейной регрессии имеет вид?
- a)  $y=a \cdot x^b \cdot \varepsilon$
- b)  $y = a + \frac{b}{x} + \varepsilon$
- c)  $y=e^{a+b \cdot x} \cdot \varepsilon$
- d)  $y=a+b_1x+b_2x^2+b_3x^3+\varepsilon$
26. Показательная модель нелинейной регрессии имеет вид?
- a)  $y=e^{a+b \cdot x} \cdot \varepsilon$
- b)  $y=a \cdot b^x \cdot \varepsilon$
- c)  $y=a \cdot x^b \cdot \varepsilon$
- d)  $y=a+b_1x+b_2x^2+b_3x^3+\varepsilon$
27. Экспоненциальная модель нелинейной регрессии имеет вид?
- a)  $y=a+b_1x+b_2x^2+b_3x^3+\varepsilon$
- b)  $y = a + \frac{b}{x} + \varepsilon$
- c)  $y=e^{a+b \cdot x} \cdot \varepsilon$
- d)  $y=a \cdot x^b \cdot \varepsilon$
28. Метод наименьших квадратов ...
- a) позволяет получить оценки параметров линейных регрессий при условии, что  $\sum(y - \widehat{y}_x)^2 \rightarrow \min$
- b) позволяет проверить статистическую значимость параметров регрессии
- c) позволяет получить оценки параметров нелинейной регрессии, исходя из условия  $\sum(\bar{y} - \widehat{y}_x)^2 \rightarrow \min$
- d) нет верного ответа
29. Какой показатель используется для оценивания тесноты связи изучаемых явлений?
- a) коэффициент вариации
- b) коэффициент детерминации
- c) коэффициент эластичности
- d) коэффициент корреляции
30.  $\bar{A} = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{y - \hat{y}}{y} \right| \cdot 100\%$ .- формула
- a) среднего коэффициента эластичности
- b) средней ошибки аппроксимации
- c) среднего коэффициента регрессии

- d) среднего коэффициента детерминации
31. Предельно допустимое значение средней ошибки аппроксимации составляет ...%
- не более 10-12
  - не более 8-10
  - более 10-12
  - не более 3-5
32. Средний коэффициент эластичности в эконометрике имеет вид:
- $\bar{\mathcal{E}} = \frac{(2\beta_2\bar{x} + \beta_1) \cdot \bar{x}}{y(\bar{x})}$
  - $\bar{\mathcal{E}} = f'(x) \frac{x}{y}$
  - $\mathcal{E}(x_1) = \frac{\beta_1 x_1}{\beta_0 + \beta_1 x_1}$
  - нет верного ответа
33.  $\bar{\mathcal{E}} = f'(x) \frac{x}{y}$  - формула среднего коэффициента ...
- детерминации
  - эластичности
  - доверия
  - корреляции
34. Средний коэффициент эластичности показывает:
- на сколько единиц своего измерения изменится значение y при изменении x на 1 %
  - на сколько % изменится значение y при изменении x на единицу своего измерения
  - на сколько % изменится значение y при изменении x на 1 %
  - нет верного ответа
35. Долю дисперсии, объясняемую регрессией, в общей дисперсии результативного признака y характеризует коэффициент ...
- автокорреляции
  - эластичности
  - корреляции
  - детерминации
36.  $R^2 = \frac{\sum (\hat{y}_x - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}$  - формула коэффициента ...
- автокорреляции
  - эластичности
  - корреляции
  - детерминации

F-тест – оценивание качества уравнения регрессии – состоит в проверке гипотезы  $H_0$  статистической незначимости уравнения регрессии и показателя тесноты связи. Для этого выполняется сравнение фактического  $F_{\text{факт}}$  и критического (табличного)  $F_{\text{табл}}$  значений F-критерия Фишера.  $F_{\text{факт}}$  определяется из соотношения значений факторной и остаточной дисперсий, рассчитанных на одну степень свободы:

$$F_{\text{факт}} = \frac{\sum (\hat{y} - \bar{y})^2 / m}{\sum (y - \hat{y})^2 / (n - m - 1)} = \frac{r_{xy}^2}{1 - r_{xy}^2} (n - 2),$$

где  $n$  – число единиц совокупности;  $m$  – число параметров при переменных  $x$ .

37. Стандартными уровнями значимости являются ... и ... уровни
- 0,05 и 0,01
  - 0,04 и 0,03
  - 0,1 и 0,01
  - 0,03 и 0,02
38. Если расчетное значение F-критерия Фишера превышает табличное, то можно сделать вывод о ...
- невозможности использования построенной модели для зависимости
  - статистической незначимости построенной модели
  - принятии гипотезы  $H_0$
  - статистической значимости построенной модели
39. Если табличное значение F-критерия Фишера превышает расчетное, то можно сделать вывод о(об) ...
- значимости моделируемой зависимости
  - статистической значимости построенной модели
  - статистической незначимости построенной модели
  - отвержении гипотезы  $H_0$
40. Для оценки статистической значимости коэффициентов регрессии и корреляции рассчитывается ...
- критерий Дарвина-Чотсона
  - критерий Стьюдента
  - критерий Фишера
  - нет верного ответа
41. Если расчетное значение t-критерия Стьюдента превышает табличное, то можно сделать вывод о(об) ...
- принятии гипотезы  $H_0$
  - отклонении гипотезы  $H_0$
  - принятии гипотезы  $H_1$
  - отклонении гипотезы  $H_1$
42. Если табличное значение t-критерия Стьюдента превышает расчетное, то можно сделать вывод о(об) ...
- принятии гипотезы  $H_0$
  - отклонении гипотезы  $H_0$
  - принятии гипотезы  $H_1$
  - отклонении гипотезы  $H_1$
43. Если нижняя граница доверительного интервала отрицательна, а верхняя положительна, то каким принимается оцениваемый параметр?
- нейтральным
  - единичным
  - нулевым
  - все ответы верны
44. Функция уравнения множественной регрессии  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p + \varepsilon$  имеет название?
- гипербола
  - степенная
  - экспонента
  - линейная
45. Функция уравнения множественной регрессии  $y = a \cdot x_1^{b_1} \cdot x_2^{b_2} \cdot \dots \cdot x_p^{b_p} \cdot \varepsilon$  имеет название
- линейная
  - экспонента

- c) степенная
- d) гипербола

46. Функция уравнения множественной регрессии  $y = e^{a+b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_p \cdot x_p + \varepsilon}$  имеет название?

- a) степенная
- b) экспонента
- c) линейная
- d) гипербола

47. Функция уравнения множественной регрессии

$$y = \frac{1}{a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_p \cdot x_p + \varepsilon}$$

имеет название?

- a) гипербола
- b) степенная
- c) линейная
- d) экспонента

48. Для оценки параметров уравнения множественной регрессии применяют ...

- a) коэффициент корреляции
- b) критерий Стьюдента
- c) метод наименьших квадратов
- d) нет верного ответа

49. Для расчета частных коэффициентов эластичности применяется следующая формула

- a)  $\bar{\mathcal{E}}_{yx_j} = b_j \cdot \frac{\bar{x}_j}{\bar{y}}$
- b)  $\mathcal{E}(\bar{x}) = \frac{(2\beta_2\bar{x} + \beta_1) \cdot \bar{x}}{y(\bar{x})}$
- c)  $\mathcal{E}(x_1) = \frac{\beta_1 x_1}{\beta_0 + \beta_1 x_1}$
- d)  $\mathcal{E}_{yx_i} = b_i \cdot \frac{x_i}{y_{x_1, x_2, \dots, x_{i-1}, x_{i+1}, \dots, x_p}}$

50. Формула  $\mathcal{E}_{yx_i} = b_i \cdot \frac{x_i}{y_{x_1, x_2, \dots, x_{i-1}, x_{i+1}, \dots, x_p}}$  применяется для расчета частных

- a) коэффициентов корреляции
- b) коэффициентов эластичности
- c) коэффициентов детерминации
- d) коэффициентов линейной регрессии

51.  $R_{yx_1, x_2, \dots, x_p} = \sqrt{1 - \frac{\sigma_{yост}^2}{\sigma_y^2}}$  - это формула коэффициента ...

- a) корреляции
- b) регрессии
- c) эластичности
- d) нет верного ответа

52. Значение индекса множественной корреляции лежит в пределах от ... до ...

- a) -1;1
- b) 0;1
- c) 0;10

- d) -5;5
53. Если для каждого значения фактора  $x_j$  остатки  $\varepsilon_i$  имеют одинаковую дисперсию, то дисперсия остатков
- нулевая
  - гетероскедастичная
  - гомоскедастичная
  - максимальная
54. Если для каждого значения фактора  $x_j$  остатки  $\varepsilon_i$  не имеют одинаковую дисперсию, то дисперсия остатков
- единичная
  - гомоскедастичная
  - гетероскедастичная
  - нет верного ответа
55. При малом объеме выборки для оценки гетероскедастичности может использоваться ...
- метод наименьших квадратов
  - регрессионный анализ
  - анализ временных рядов
  - метод Гольфелда-Квандта
56. С помощью какого теста нельзя проверить модель на гетероскедастичность?
- ранговая корреляция Спирмена
  - метод Гольфелда-Квандта
  - метод Глейзера
  - нет верного ответа
57. Тест на гетероскедастичность в случае, если ошибки регрессии можно считать нормально распределенными случайными величинами называется?
- тест Гольфельда-Квандта
  - тест Дарбина-Уотсона
  - тест Гаусса-Макрова
  - тест Бокса-Дженкинса
58. Гипотеза о равенстве дисперсий двух нормально распределенных совокупностей проверяется с помощью ...
- критерия Фишера
  - критерия Стьюдента
  - критерия Пирсона
  - критерия Коши

Наличие автокорреляции между соседними уровнями ряда можно определить с помощью теста Дарбина-Уотсона. Расчетное значение определяется по следующей формуле:

$$d = \frac{\sum_{i=2}^n (\varepsilon_i - \varepsilon_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2}.$$

59. Наличие автокорреляции между соседними уровнями ряда можно определить с помощью ...
- теста Гаусса-Макрова
  - теста Дарбина-Уотсона
  - теста Гольфельда-Квандта
  - теста Коши
60. Расчетное значение на наличие автокорреляции между соседними уровнями ряда определяется по формуле(-ам):

$$a) d = \frac{(2\beta_2\bar{x} + \beta_1) * \bar{x}}{y(\bar{x})}$$

$$b) d = \frac{\sum_{i=2}^n (\varepsilon_i - \varepsilon_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2}$$

c) все ответы верны

d) нет верного ответа

61. Формула  $d = \frac{\sum_{i=2}^n (\varepsilon_i - \varepsilon_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2}$  используется для определения ...

a) проверка мультиколлинеарности факторов

b) оценки статистической значимости коэффициентов регрессии и корреляции

c) наличия автокорреляции между соседними уровнями ряда

d) нет верного ответа

Значения критерия находятся в интервале от 0 до 4. По таблицам критических точек распределения Дарбина-Уотсона для заданного уровня значимости  $\alpha = 0,05$ , числа наблюдений (n) и количества объясняющих переменных (m) находят пороговые значения  $d_n$  (нижняя граница) и  $d_g$  (верхняя граница).

62. Значения критерия Дарбина-Уотсона находится в интервале

a) 0;4

b) -5;5

c) 0;6

d) 1;10

Если расчетное значение:

$d_g < d < 4 - d_g$ , то гипотеза об отсутствии автокорреляции не отвергается (принимается);

$d_n < d < d_g$  или  $4 - d_g < d < 4 - d_n$ , то вопрос об отвержении или принятии гипотезы остается открытым (расчетное значение попадает в зону неопределенности);

$0 < d < d_n$ , то принимается альтернативная гипотеза о наличии положительной автокорреляции;

$4 - d_n < d < 4$ , то принимается альтернативная гипотеза о наличии отрицательной автокорреляции.

63. Гипотеза об отсутствии автокорреляции не отвергается, если расчетное значение

$$a) 4 - d_g < d < 4 - d_n$$

$$b) 0 < d < d_n$$

$$c) 4 - d_n < d < 4$$

$$d) d_g < d < 4 - d_g$$

64. Вопрос об отвержении или принятии гипотезы остается открытым, если расчетное значение

$$a) 4 - d_g < d < 4 - d_n$$

$$b) 4 - d_n < d < 4$$

$$c) d_g < d < 4 - d_g$$

$$d) 0 < d < d_n$$

65. Альтернативная гипотеза о наличии положительной автокорреляции принимается, если расчетное значение

$$a) 4 - d_g < d < 4 - d_n$$

$$b) d_g < d < 4 - d_g$$

$$c) 0 < d < d_n$$

- d)  $4 - d_n < d < 4$
66. Альтернативная гипотеза о наличии отрицательной автокорреляции принимается, если расчетное значение
- a)  $0 < d < d_n$
- b)  $4 - d_n < d < 4$  +++
- c)  $4 - d_g < d < 4 - d_n$
- d)  $d_g < d < 4 - d_g$
67. Оценить влияние значений количественных переменных и уровней качественных признаков с помощью одного уравнения регрессии можно путем введения ... переменных
- a) независимых
- b) фиктивных
- c) положительных
- d) зависимых
68. В качестве фиктивных переменных обычно используются ... переменные
- a) экзогенные
- b) лаговые
- c) бинарные
- d) эндогенные
69. Чтобы выяснить, действительно ли можно рассматривать единую модель регрессии с неоднородными данными, можно воспользоваться тестом ...
- a) Коши
- b) Дарбина-Уотсона
- c) Чоу
- d) нет верного ответа
70. Функция, независимая переменная которой принимает значения объемов затрачиваемого или используемого ресурса, а зависимая переменная – значения объемов выпускаемой продукции, называется
- a) производственная
- b) автокорреляционная
- c) обратная
- d) показательная
71. Если параметры производственной функции и ее характеристика  $f$  не зависят от времени  $t$ , то она имеет название
- a) положительная
- b) отрицательная
- c) динамическая
- d) статистическая
72. Если параметры производственной функции и ее характеристика  $f$  зависят от времени  $t$  (самостоятельной величины), то она имеет название
- a) статистическая
- b) динамическая
- c) положительная
- d) отрицательная

**73 Эконометрика возникла в результате возникновения трех компонент: экономической теории, математических методов и ...**

- a) централизованных факторов
- b) математических показателей
- c) экономических моделей
- d) статистических методов

**74 Второй этап процесса эконометрического моделирования включает в себя?**

- e) построение модели связи



- f) интерпретация результатов
- g) качественный анализ явления
- h) оценивание значений факторов

**75: Какой вид имеет формула модели сезонности временного ряда?**

- a)  $y(t) = S(t) + \varepsilon_t$ ,
- b)  $y = e^{a+b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_p \cdot x_p + \varepsilon}$
- c)  $y(t) = T(t) \cdot S(t) + \varepsilon$ ,
- d)  $y(t) = e^{pt} f(x_1(t), x_2(t))$

**76 Результативные – это признаки ...**

- a) обуславливающие изменение других, связанных с ними признаков
- b) изменяющиеся под действием факторных признаков
- c) которые обуславливают все другие необходимые признаки, тогда как последние называются производными
- d) нет верного ответа

**77 Гиперболическая функция нелинейной регрессии имеет вид?**

- a)  $y = a + \frac{b}{x} + \varepsilon$
- b)  $y = a + b_1x + b_2x^2 + b_3x^3 + \varepsilon$
- c)  $y = a \cdot b^x \cdot \varepsilon$
- d)  $y = e^{a+b \cdot x} \cdot \varepsilon$

**78: Средний коэффициент эластичности показывает:**

- a) на сколько единиц своего измерения изменится значение y при изменении x на 1 %
- b) на сколько % изменится значение y при изменении x на единицу своего измерения
- c) на сколько % изменится значение y при изменении x на 1 %
- d) нет верного ответа

**79: Если расчетное значение t-критерия Стьюдента превышает табличное, то можно сделать вывод о(об) ...**

- a) принятии гипотезы  $H_0$
- b) отклонении гипотезы  $H_0$
- c) принятии гипотезы  $H_1$
- d) отклонении гипотезы  $H_1$

**80: Функция уравнения множественной регрессии  $y = e^{a+b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_p \cdot x_p + \varepsilon}$  имеет название?**

- a) степенная
- b) экспонента
- c) линейная
- d) гипербола

2 Вопросы в открытой форме.

2.1 Эконометрика – это

2.2 Факторные (факторы) – это признаки

2.3 Средний коэффициент эластичности показывает

2.4 Модель – это

2.5 Степенная модель нелинейной регрессии

2.6 Какой вид имеет экспоненциальная модель нелинейной регрессии ?

2.7 Какой вид имеет средний коэффициент эластичности в эконометрике?

2.8 Что показывает коэффициент регрессии?

2.9 Гетероскедастичность – это

2.10 Модели временных рядов в эконометрике – это модели

2.11 Временные ряды – это

2.12 Какие существуют типы данных в эконометрике?

2.13 Зависимая переменная в эконометрике – это

2.14. Какова цель эконометрики?

2.15 Что представляет собой выборочная дисперсия?

2.16 Какие приемы используют для идентификации модели?

2.17 Какие существуют типы переменных в эконометрике?

2.18 Назовите ученого, который ввел термин «эконометрика».

3 Вопросы на установление последовательности.

3.1 Восстановите последовательность теста Голдфельда-Квандта на наличие гетероскедастичности

- a) Вычисление тестовой статистики с использованием сумм остатков в расчетных регрессиях
- b) Оценка регрессии по всем имеющимся наблюдениям
- c) Разделение наблюдений на три группы
- d) Оценка отдельных регрессий для групп, определение сумм квадратов остатков
- f) Схематизация и анализ остатков

4 Вопросы на установление соответствия.

4.1 Изучаются модели зависимости спроса  $q_1$  и предложения  $q_2$  от цены  $p$  и прочих факторов. Установите соответствие между видом и классом эконометрических уравнений.

$$q_1 = a_1 + b_1 * p + \varepsilon_1,$$

$$q_2 = a_2 + b_2 * p + \varepsilon_2$$

$$q_1 = a_1 + b_1 * p + \varepsilon_1 + b_2 * q_2 + \varepsilon_1,$$

$$q_2 = a_2 + b_3 * p + b_4 * q_1 + \varepsilon_2$$

$$q_1 = a_1 + b_1 * p + \varepsilon_1,$$

$$q_2 = a_2 + b_2 * p + b_3 * q_1 + \varepsilon_2$$

Укажите соответствие для каждого нумерованного элемента задания

- 5) система одновременных уравнений
- 6) система приведенных уравнений
- 7) система независимых уравнений
- 8) система рекурсивных уравнений

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60)

и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по \_\_\_\_\_ шкале (указать нужно: по 5-балльной шкале или дихотомической шкале) следующим образом (привести одну из двух нижеследующих таблиц):

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо

69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

ИЛИ

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

**Критерии оценивания результатов тестирования:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

### **2.3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ** (производственные (или ситуационные) задачи и (или) кейс-задачи)

#### Задача 1.

По данным, представленным в таблице ниже, изучается зависимость объема валового национального продукта  $Y$  (млрд. долл) от следующих переменных:  $X_1$  – потребление, млрд.долл.  $X_2$  – инвестиции, млрд. долл.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Y$	14	16	18	20	23	23.5	25	26.5	28.5	30.5
$X_1$	8	9,5	11	12	13	14	15	16,5	17	18
$X_2$	1,65	1,8	2,0	2,1	2,2	2,4	2,65	2,85	3,2	3,55

Задание:

1. Рассчитайте коэффициенты линейной модели множественной регрессии:  
 $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \varepsilon$
2. Оцените адекватность и точность построенного уравнения регрессии по значениям коэффициента детерминации  $R^2$ , критерия Фишера  $F$  и средней относительной ошибки аппроксимации.

#### Задача 2.

Для регрессионной модели с тремя объясняющими переменными получены следующие результаты дисперсионного анализа:

Дисперсионный анализ					
	Df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	?	?	10310,25	?	2,16904E-23
Остаток	?	147,6923	?	X	X
Итого	23	31078,43	X	X	X

Задание:

1. Восстановите пропущенные значения.
2. проверьте гипотезу  $H_0: b_1=b_2=b_3=0$ .

3. Определите коэффициенты детерминации  $R^2$ , скорректированный (нормируемый) коэффициент детерминации  $R^2_{adj}$  и коэффициент корреляции.

### Задача 3.

По результатам одинакового количества наблюдений построены два уравнения регрессии:

$$Y = 0,72 + 1,63 X_1 + \varepsilon \quad R^2 = 0,9878; R^2_{adj} = 0,9863$$

(0,88)    (0,06)

$$Y = 0,70 + 1,46 X_1 + 0,90 X_2 + \varepsilon \quad R^2 = 0,9885; R^2_{adj} = 0,9852$$

(0,88)    (0,06)    (1,42)

В скобках указаны значения стандартных ошибок коэффициентов.

Задание:

1. Вычислите расчетные значения  $t$ -статистики для коэффициентов.
2. По указанным значениям  $R^2$  и  $R^2_{adj}$ , а также по вычисленным значениям  $t$ -статистики для коэффициентов сделайте вывод о целесообразности включения в модель фактора  $X_2$ .

### Задача 4.

В таблице ниже представлены результаты регрессионного анализа для уравнения зависимости оборота розничной торговли ( $Y$ , млрд. руб) от трех факторов:  $X_1$  – денежные доходы населения, млрд. руб.;  $X_2$  – численность безработных, млн. чел.;  $X_3$  – официальный курс рубля по отношению к доллару США:

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y – пересечение	55,7	?	3,08	0,005826	18,0623	93,40942
$X_1$	?	0,03	9,74	4,88E-09	0,26044	0,402314
$X_2$	-4,9	2,04	?	0,024592	-9,25219	-0,70657
$X_3$	2,3	?	8,37	5,71E-08	1,788776	2,975575

Известны следующие статистические характеристики рядов динамики:

	Y	$X_1$	$X_2$	$X_3$
Средние значения	114,30	185,81	8,93	17,39
Дисперсия	1351,24	3426,01	0,4167	71,57

Задание:

6. Восстановите пропущенные значения.
7. Проверьте гипотезы:  $H_0: b_1=0, b_2=0; b_3=0$ .
8. Запишите уравнение регрессии. Верно ли утверждение: «Численность безработных оказывает наибольшее влияние на объем розничной торговли, так как коэффициент при факторе  $X_2$  имеет наибольшее значение по модулю»?
9. Рассчитайте стандартизованные коэффициенты модели. Запишите уравнение регрессии в стандартизованной форме.
10. Ранжируйте факторы по силе воздействия на результат.

### Задача 5.

Изучается зависимость оборота розничной торговли ( $Y$ , млрд.руб.) от ряда факторов:  $X_1$  – товарные запасы в фактических ценах, млрд.руб.;  $X_2$  – номинальная заработная плата, руб.;  $X_3$  – денежные доходы населения, млрд.руб.;  $X_4$  – официальный курс рубля по отношению к доллару США.

$$Y = 8,075 + 0,711 X_1 - 0,006 X_2 + 0,233 X_3 + 1,967 X_4 + \varepsilon \quad R_2 = 0,9864$$

(0,63)      (1,52)      (-0,34)      (2,10)      (5,50)

Затем были добавлены наблюдения еще за 6 месяцев и получено новое уравнение регрессии:

$$Y = -14,638 + 1,010 X_1 + 0,006 X_2 + 0,237 X_3 + 1,64 X_4 + \varepsilon \quad R_2 = 0,9893$$

(-1,51)      (2,38)      (0,52)      (4,36)      (7,37)

В скобках указаны расчетные значения  $t$ -критерия Стьюдента для коэффициентов.

Задание:

3. Как можно объяснить значительное изменение коэффициентов регрессии, а также изменение знака коэффициента при факторе  $X_2$ ?
4. Что можно предпринять, чтобы получить адекватную модель оборота розничной торговли?

### Задача 6.

По данным приложения 1 было построено уравнение зависимости оборота розничной торговли ( $Y$ , млрд.руб.) от трех факторов:  $X_1$  – денежные доходы населения, млрд.руб.;  $X_3$  – численность безработных, млн. чел.;  $X_4$  – официальный курс рубля по отношению к доллару США:

$$Y = 55,74 + 0,33 X_1 - 4,98 X_3 + 2,38 X_4 + \varepsilon \quad R^2 = 0,8979$$

(18,06)      (0,03)      (2,05)      (0,28)

$$R^2_{adj} = 0,8961$$

В скобках указаны значения стандартных ошибок коэффициентов.

Задание:

1. Проверьте гипотезу  $H_0: b_1 = b_2 = b_3 = 0$ .
2. Какая доля вариации оборота розничной торговли объясняется включенными в модель факторами?
3. Вычислите расчетные значения  $t$ -статистики для коэффициентов. Что можно сказать о значимости факторов: денежные доходы населения и численность безработных?
4. Как интерпретируется отрицательный коэффициент при объясняющем факторе  $X_3$ ?

### Задача 7.

По совокупности 30 предприятий изучается линейная зависимость между ценой товара  $A$  (тыс. руб.)  $X$  и прибылью торгового предприятия (млн.руб.)  $Y$ .

При оценке регрессионной модели были получены следующие промежуточные результаты:

$$\sum(\hat{y}_x - \bar{y})^2 = 39000$$

$$\sum(y_i - \bar{y})^2 = 120000$$

Задание:

1. Поясните, какой показатель корреляции можно определить по вышеприведенным данным.
2. Постройте таблицу дисперсионного анализа для расчета F - критерия Фишера.
3. Сравните расчетное значение F - критерия Фишера с табличным. Сделайте выводы.

#### Задача 8.

По группе 10 заводов, производящих однородную продукцию, получено уравнение регрессии себестоимости единицы продукции (тыс. руб.) Y от уровня технической оснащенности предприятия (тыс. руб.) X:

$$Y = 20 + 700/X$$

Доля остаточной дисперсии в общей составила 0,19.

Задание:

1. Определите коэффициент эластичности, предполагая, что стоимость активных производственных фондов составляет 200 тыс. руб.
2. Определите коэффициент корреляции.
3. Оцените полученное уравнение по F - критерию Фишера. Сделайте выводы.

#### Задача 9.

По группе предприятий, производящих однородную продукцию, известна зависимость себестоимости единицы продукции от факторов, представленных в таблице:

Признак - фактор	Уравнение парной регрессии	Среднее значение фактора
Объем производства, ден.ед. X <sub>1</sub>	$Y_{X_1} = 0,62 + 58,74 / X_1$	2,64
Трудоемкость единицы продукции, чел-час, X <sub>2</sub>	$Y_{X_2} = 9,30 + 9,83 * X_2$	1,38
Оптовая цена за 1 т энергоносителя, ден. ед., X <sub>3</sub>	$Y_{X_3} = 11,75 X_3^{1,6281}$	1,503
Доля прибыли, изымаемой государством, %, X <sub>4</sub>	$Y_{X_4} = 15,62 * 1,016^{X_4}$	24,0

Задание:

1. Определите с помощью коэффициентов эластичности силу влияния факторов на результат.
2. Ранжировать факторы по силе влияния.

#### Задача 10.

По данным приложения 1 с помощью теста Чоу проверьте гипотезу об

однородности исходных данных.

Задание:

1. Постройте уравнение тенденции, включив фиктивную переменную. Проанализируйте результаты регрессионного анализа.
2. На одной диаграмме уравнения постройте график исходного ряда динамики, а также графики уравнения тенденции, полученного по всем данным, и по уравнению с фиктивной переменной.

### Задача 11.

В приложении 2 представлены данные о служащих административного отдела некоторой компании.

Задание:

1. Постройте модель заработной платы сотрудников исходя из возраста и стажа работы. Оцените значимость уравнения регрессии в целом, а также отдельных коэффициентов. Интерпретируйте полученные результаты.
2. постройте модель заработной платы, включив в уравнение фиктивную переменную для пола служащего. Интерпретируйте коэффициент регрессии при фиктивной переменной. Оказывает ли пол служащего значимое влияние на годовую заработную плату с поправкой на возраст и стаж работы?
3. Постройте модель заработной платы, включив в уравнение фиктивные переменные для уровня подготовки служащего. Интерпретируйте коэффициенты регрессии при фиктивных переменных. Оказывает ли уровень подготовки служащего значимое влияние на годовую заработную плату с поправкой на возраст и стаж работы?

### Задача 12.

Какие из приведенных ниже функций являются нелинейными, по оцениваемым параметрам, а какие — нелинейными по включенным переменным:

- a)  $y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 \frac{1}{x_2} + b_3 x_3^{1/2} + b_4 \ln x_4 + \varepsilon;$
- b)  $y = b_0 x_1^{b_1} x_2^{b_2} \varepsilon;$
- c)  $y = \frac{1}{b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + \varepsilon};$
- d)  $y = b_0 b_1 x + b_2 x^2 + b_3 x^3 + \varepsilon;$
- e)  $y = b_0 x_1^{b_1} x_2^{b_2} + \varepsilon.$

Параметры каких моделей можно оценить методом наименьших квадратов? Ответ обоснуйте.

### Задача 13.

Для описания развития производства новых товаров, роста численности населения широко используется логистическая кривая, когда ускоренный рост в начале периода сменяется замедляющимся темпом роста, вплоть до полной остановки. Логистическая кривая имеет следующий вид:

$$y = \frac{a}{1 + be^{-cx + \varepsilon}}.$$

Задание: Проверьте, приводится ли логистическая кривая к линейному виду?

Задача 14.

В ходе исследования было получено следующее уравнение зависимости расходов на питание от величины располагаемого личного дохода и индекса относительных цен:

$$\log Y = 2,82 + 0,64 \log X - 0,48 \log p + \varepsilon$$

(0,42)      (0,03)                      (0,12)

$R^2 = 0,09$   
 $F = 820,1$

В скобках указаны значения стандартных ошибок коэффициентов.

Задание:

1. По имеющимся данным оцените адекватность полученной модели.
2. Запишите уравнение в степенной форме.
3. Дайте экономическую интерпретацию параметров модели.

Задача 15.

Модель макроэкономической производственной функции описывается следующим уравнением:

$$\ln Y = -3,52 + 1,53 \ln K + 0,47 \ln L + \varepsilon,$$

(2,43)      (0,55)                      (0,09)

$R^2 = 0,875$   
 $F = 237,4$

В скобках указаны значения стандартных ошибок для коэффициентов регрессии.

Задание:

1. Оцените значимость коэффициентов модели по t-критерию Стьюдента и сделайте вывод о целесообразности включения факторов в модель.
2. Запишите уравнение в степенной форме и дайте интерпретацию параметров.
3. Можно ли сказать, что прирост ВВП в большей степени связан с приростом затрат капитала, нежели с приростом затрат труда?

Задача 16.

Временной ряд описывается следующей моделью:

$$y_t = 0,5 y_{t-1} + \varepsilon_t,$$

Где  $\varepsilon_t$  – белый шум.

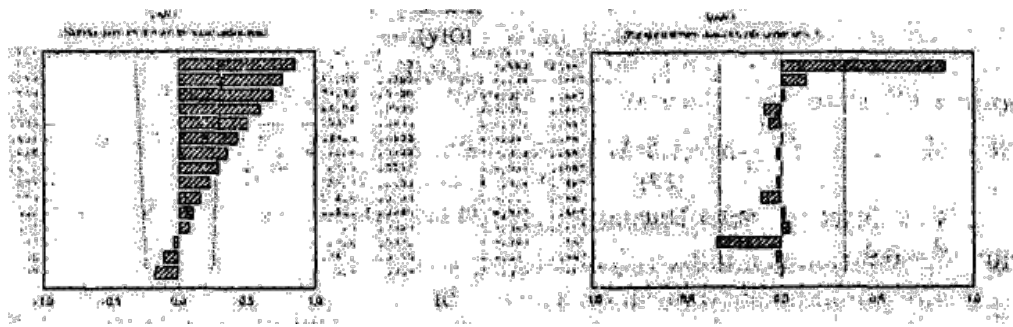
Задание:

1. Как называется полученная модель?
2. Является ли исходный временной ряд стационарным?
3. Рассчитайте значения автокорреляционной функции для лагов  $\tau = 1, 2, 3$ .
4. Нарисуйте автокорреляционную и частную автокорреляционную функции временного ряда  $y_t$ .

Задача 17.

Ниже представлены графики автокорреляционной и частной автокорреляционной функций процесса.





Задание:

По представленным графикам сделайте предположение, какой моделью идентифицируется исследуемый временной ряд. Ответ обоснуйте.

Для устранения нестационарности исследуемого временного ряда был рассмотрен ряд первых разностей. Ниже представлены графики автокорреляционной и частной автокорреляционной функций ряда первых разностей.

По представленным графикам сделайте предположение, какой моделью идентифицируется исследуемый временной ряд. Ответ обоснуйте.

### Задача 18.

Структурная форма макроэкономической модели имеет вид:

$$\begin{cases} C_t = a_1 + b_{11}D_t + \varepsilon_1, \\ I_t = a_2 + b_{21}Y_t + b_{22}Y_{t-1} + \varepsilon_2, \\ Y_t = D_t + T_t, \\ D_t = C_t + I_t + G_t, \end{cases}$$

Где  $C_t$  – расходы на потребление в период  $t$ ,

$Y_t$  – чистый национальный продукт в период  $t$ ,

$Y_{t-1}$  – чистый национальный продукт в период  $t-1$ ,

$D_t$  – чистый национальный доход в период  $t$ ,

$I_t$  – инвестиции в период  $t$ ,

$T_t$  – Косвенные налоги в период  $t$ ,

$G_t$  – государственные расходы в период  $t$ ,

Задание:

1. Проверьте каждое уравнение модели на идентифицируемость, применив необходимое и достаточное условия идентифицируемости.
2. Запишите приведенную форму модели.
3. Определите метод оценки структурных параметров каждого уравнения.

### Задача 19.

Одна из модификаций модели спроса – предложения имеет вид:

$$\begin{cases} Q_t^d = \beta_1 + \beta_2 P_t + \beta_3 I_t + \varepsilon_1, \\ Q_t^s = \beta_4 + \beta_5 P_t + \beta_6 P_{t-1} + \varepsilon_2, \\ Q_t^d = Q_t^s. \end{cases}$$

Где  $Q_t^d$  – предложение товара в период  $t$ ,

$Q_t^s$  – спрос на товар в период  $t$ ,

$P_t$  – цена товара в период  $t-1$ ,

$P_{t-1}$  – цена товара в период  $t-1$ ,

$I_t$  – доход в период  $t$ ,

Задание:

1. Проверьте каждое уравнение модели на идентифицируемость, применив необходимое и достаточное условия идентифицируемости.
2. Запишите приведенную форму модели.
3. Определите метод оценки структурных параметров каждого уравнения.

### Задача 20.

Ниже представлена структурная форма модели спроса-предложения с учетом налога  $T$ .

Величина налога меняется со временем и представлена временным рядом:

$$\begin{cases} Q^d = \beta_1 + \beta_2 P + \beta_3 I + \varepsilon_1, \\ Q^s = \beta_4 + \beta_5 P + pT + \varepsilon_2, \\ Q^d = Q^s. \end{cases}$$

Задание:

1. Запишите приведенную форму модели.
2. Проверьте, является ли данная модель идентифицируемой?
3. Как изменится ответ, если предположить, что доход  $I$  на протяжении длительного времени является постоянной величиной, т.е. коэффициент  $\beta_3=0$ ?

### Задача 21.

Структурная форма модели имеет вид:

$$\begin{cases} Y_1 = a_{10} + b_{12}Y_2 + b_{13}Y_3 + a_{12}X_2 + \varepsilon_1, \\ Y_2 = a_{20} + b_{21}Y_1 + b_{23}Y_3 + a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \varepsilon_2, \\ Y_3 = a_{30} + b_{34}Y_4 + b_{32}X_2 + a_{33}X_3 + \varepsilon_3, \\ Y_4 = a_{40} + b_{42}Y_2 + b_{43}Y_3 + a_{43}X_3 + \varepsilon_4. \end{cases}$$

Известно, что приведенная форма имеет вид:

$$\begin{cases} Y_1 = 2 + 3X_1 + 4X_2 - 3X_3 + v_1, \\ Y_2 = 12 - 6X_1 + 2X_2 + 4X_3 - v_2, \\ Y_3 = 8 + 5X_1 + 10X_2 + 3X_3 + v_3, \\ Y_4 = 4 - 3X_1 + 5X_2 - 6X_3 + v_1. \end{cases}$$

Задание: Выберите метод определения структурных коэффициентов модели. Выбор обоснуйте.

Определите возможные структурные коэффициенты на основе приведенной формы модели.

### Задача 22.

Структурная форма модели имеет вид:

$$\begin{cases} Y_1 = a_{10} + b_{12}Y_2 + a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \varepsilon_1, \\ Y_2 = a_{20} + b_{21}Y_1 + b_{22}X_2 + b_{23}X_3 + \varepsilon_2, \\ Y_3 = a_{30} + b_{31}X_1 + b_{33}X_3 + \varepsilon_3. \end{cases}$$

Известно, что приведенная форма имеет вид:

$$\begin{cases} Y_1 = 6 + 8X_1 + 10X_2 + 4X_3 + v_1, \\ Y_2 = 16 - 12X_1 - 70X_2 + 8X_3 + v_2, \\ Y_3 = 10 - 5X_1 - 22X_2 + 5X_3 + v_3. \end{cases}$$

Задание:

1. Выберите метод определения структурных коэффициентов модели. Выбор обоснуйте.
2. Определите возможные структурные коэффициенты на основе приведенной формы модели.

### Задача 23.

Структурная форма модели имеет вид:

$$\begin{cases} Y_1 = -4 + ??Y_2 - 9,4X_2 + \varepsilon_1, \\ Y_2 = 12,83 - 2,67Y_1 + ??X_1 + \varepsilon_2, \\ Y_3 = 1,36 - 1,76Y_1 + 0,828Y_2 + \varepsilon_3. \end{cases}$$

Известное, что приведенная форма имеет вид:

$$\begin{cases} Y_1 = 6 + 4X_1 - 3X_2 + v_1, \\ Y_2 = 7,5 + 5X_1 + 8X_2 + v_2, \\ Y_3 = 4 + ??X_1 + ??X_2 + v_3. \end{cases}$$

Задание:

1. Какие методы применялись для определения структурных и приведенных коэффициентов модели? Ответ обоснуйте.
2. Восстановите пропущенные значения коэффициентов модели.

### Задача 24.

Структурная форма модели имеет вид: 
$$\begin{cases} Y_1 = b_{12}Y_2 + a_{11}X_1 + a_{12}X_2, \\ Y_2 = b_{21}Y_1 + b_{23}Y_3 + a_{22}X_2, \\ Y_3 = b_{32}Y_2 + a_{31}X_1 + a_{33}X_3. \end{cases}$$

Известное, что приведенная форма имеет вид: 
$$\begin{cases} Y_1 = 3X_1 - 60X_2 + 2X_3, \\ Y_2 = 2X_1 + 4X_2 + 10X_3, \\ Y_3 = -5X_1 + 6X_2 + 5X_3. \end{cases}$$

Задание:

1. Проверьте структурную форму модели на идентифицируемость.
2. выберите метод определения структурных коэффициентов модели. Выбор обоснуйте.
3. Определите структурные коэффициенты на основе приведенной формы модели.

### Задача 25.

Структурная форма модели имеет вид:

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

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  $t$ .

Задание:

1. Проверьте каждое уравнение модели на идентифицируемость, применив необходимое и достаточное условия идентифицируемости.
2. Запишите приведенную форму модели.
3. Определите метод оценки структурных параметров каждого уравнения.

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по \_\_\_\_\_ шкале (указать нужное: по 5-балльной шкале или дихотомической шкале) следующим образом (привести одну из двух нижеследующих таблиц):

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

ИЛИ

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

**Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи**  
(нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.