



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ВОЛГОДОНСКЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

(Институт технологий (филиал) ДГТУ в г. Волгодонске)



**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
(ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)**
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
«Эконометрика»
для обучающихся по направлению подготовки
38.03.01 Экономика
программа бакалавриата «Экономика»
2024 года набора

Волгодонск
2024

Лист согласования

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Эконометрика» составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. №954)

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Технический сервис и информационные технологии» протокол № 9 от «22» апреля 2024 г.

Разработчики оценочных материалов (оценочных средств)

Доцент _____ Е.Н. Климова
подпись
«22» _____ 04 _____ 2024 г.

И. о. заведующего кафедрой _____ Н.В. Кочковая
подпись
«22» _____ 04 _____ 2024 г.

Согласовано:

Представитель работодателя
Директор по продажам АО «Цимлянский
судомеханический завод» _____ Т.О. Лазурченко
подпись
«22» _____ 04 _____ 2024 г.

Финансовый директор
ООО «Мир обоев» _____ Т.С. Путанашенко
подпись
«22» _____ 04 _____ 2024 г.

**Лист визирования оценочных материалов (оценочных средств)
на очередной учебный год**

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Математика» проанализированы и признаны актуальными для использования на 20__ - 20__ учебный год.

Протокол заседания кафедры «Технический сервис и информационные технологии»

от «__» _____ г. № _____

Заведующий кафедрой «Технический сервис и информационные технологии»

Н.В. Кочковая
«__» _____ 20__ г.

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Эконометрика» проанализированы и признаны актуальными для использования на 20__ - 20__ учебный год.

Протокол заседания кафедры «ТСиИТ» от «__» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой «ТСиИТ»

Н.В.Кочковая
«__» _____ 20__ г.

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Эконометрика» проанализированы и признаны актуальными для использования на 20__ - 20__ учебный год.

Протокол заседания кафедры «ТСиИТ» от «__» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой «ТСиИТ»

Н.В.Кочковая
«__» _____ 20__ г.

Оценочные материалы (оценочные средства) по дисциплине «Эконометрика» проанализированы и признаны актуальными для использования на 20__ - 20__ учебный год.

Протокол заседания кафедры «ТСиИТ» от «__» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой «ТСиИТ»

Н.В.Кочковая
«__» _____ 20__ г.

Содержание

| | |
|--|---------|
| 1 Паспорт оценочных материалов (оценочных средств) | С. 5 |
| 1.1 Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем), с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП | 5 |
| 1.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования | 7 |
| 1.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, описание шкал оценивания | 10 |
| 2 Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 11 |

1 Паспорт оценочных материалов (оценочных средств)

Оценочные материалы (оценочные средства) прилагаются к рабочей программе дисциплины и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения.

Оценочные материалы (оценочные средства) используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

1.1 Перечень компетенций, формируемых дисциплиной, с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;

ПК-3 Обработка статистических данных.

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (табл. 1).

Таблица 1 Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины

| Код компетенции | Проверяемые индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения | Вид учебных занятий, работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции | Контролируемые разделы | Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для оценки уровня сформированности компетенции |
|-----------------|--|--|--|------------------------|---|
| УК-10 | УК-10.3 Владеет навыками применения экономических инструментов для управления финансами, с учетом экономических и финансовых рисков в различных областях жизнедеятельности | Владеет навыками философского мышления для выработки системного целостного взгляда на социокультурные проблемы общества. | Лекции, практические занятия, самостоятельная работа | Все разделы | Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации |
| ПК-3 | ПК-3.3 Владеет навыками формирования систем и расчета взаимосвязанных статистических показателей | Реализует навыки использования пакетов прикладного программного обеспечения эконометрической направленности. | Лекции, практические занятия, самостоятельная работа | Все разделы | Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации |

1.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

По дисциплине «Эконометрика» предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины); промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся. Текущий контроль служит для оценки объёма и уровня усвоения обучающимся учебного материала одного или нескольких разделов дисциплины (модуля) в соответствии с её рабочей программой и определяется результатами текущего контроля знаний обучающихся.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр по календарному графику учебного процесса.

Текущий контроль предполагает начисление баллов за выполнение различных видов работ. Результаты текущего контроля подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы. Регламент балльно-рейтинговой системы определен Положением о системе «Контроль успеваемости и рейтинг обучающихся».

Текущий контроль является результатом оценки знаний, умений, навыков и приобретенных компетенций обучающихся по всему объёму учебной дисциплины, изученному в семестре, в котором стоит форма контроля в соответствии с учебным планом.

Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины: теоретических основ и практической части.

При обучении по заочной форме обучения текущий контроль не предусмотрен.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Эконометрика» проводится в форме зачета.

В табл. 2 приведено весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий.

Таблица 2 Весовое распределение баллов и шкала оценивания по видам контрольных мероприятий

| Текущий контроль (50 баллов ¹) | | | | Промежуточная аттестация (50 баллов) | Итоговое количество баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации |
|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|--|---|
| Блок 1 | | Блок 2 | | | |
| Лекционные занятия (X_1) | Практические занятия (Y_1) | Лекционные занятия (X_2) | Практические занятия (Y_2) | от 0 до 50 баллов | Менее 41 балла – неудовлетворительно; 41-60 баллов – удовлетворительно; 61-80 баллов – хорошо; 81-100 баллов – отлично |
| 10 | 10 | 20 | 10 | | |
| Сумма баллов за 1 блок = $X_1 + Y_1 = 20$ | | Сумма баллов за 2 блок = $X_2 + Y_2 = 30$ | | | |

¹ Вид занятий по дисциплине (лекционные, практические, лабораторные) определяется учебным планом. Количество столбцов таблицы корректируется в зависимости от видов занятий, предусмотренных учебным планом.

Распределение баллов по блокам, по каждому виду занятий в рамках дисциплины определяет преподаватель. Распределение баллов по дисциплине утверждается протоколом заседания кафедры.

По заочной форме обучения мероприятия текущего контроля не предусмотрены.

Для определения фактических оценок каждого показателя выставляются следующие баллы (табл.3):

Таблица 3– Распределение баллов по дисциплине

| Вид учебных работ по дисциплине | Количество баллов | |
|---|-------------------|-----------|
| | 1 блок | 2 блок |
| <i>Текущий контроль (50 баллов)</i> | | |
| Посещение занятий | 2 | 2 |
| Выполнение заданий по дисциплине (УО, ТЗ, РЗ, ДЗ, ЗСРС), в том числе: | 18 | 28 |
| - устный опрос (УО) | 10 | 20 |
| - выполнение тестовых заданий (ТЗ) | 2 | 2 |
| - выполнение индивидуальных заданий для самостоятельной работы(ИЗСРС) | 6 | 6 |
| | 20 | 30 |
| <i>Промежуточная аттестация (50 баллов)</i> | | |
| Зачет (с оценкой) в письменной форме | | |
| Сумма баллов по дисциплине 100 баллов | | |

Зачет является формой итоговой оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по дисциплине в целом или по разделу дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется на зачете обучающимся, если:

- обучающийся набрал по текущему контролю необходимые и достаточные баллы для выставления оценки автоматом;
- обучающийся знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, применяет их для выполнения типового задания, в котором очевиден способ решения;
- обучающийся продемонстрировал базовые знания, умения и навыки важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- у обучающегося не имеется затруднений в использовании научно-понятийного аппарата в терминологии курса, а если затруднения имеются, то они незначительные;
- на дополнительные вопросы преподавателя обучающийся дал правильные или частично правильные ответы;

Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на базовом уровне (уровень 1) (см. табл. 1).

Оценка «не зачтено» ставится на зачете обучающийся, если:

- обучающийся имеет представление о содержании дисциплины, но не знает основные положения (темы, раздела, закона и т.д.), к которому относится задание, не способен выполнить задание с очевидным решением, не владеет навыками по предложенной преподавателем инструкции решать типовые учебные задачи;
 - имеются существенные пробелы в знании основного материала по программе курса;
 - в процессе ответа по теоретическому и практическому материалу, содержащемуся в вопросах зачетного билета, допущены принципиальные ошибки при изложении материала;
 - имеются систематические пропуски обучающийся лекционных и практических занятий по неуважительным причинам;
 - во время текущего контроля обучающийся набрал недостаточные для допуска к зачету баллы;
 - вовремя не подготовил отчет по практическим работам, предусмотренным РПД.
- Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы.

1.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине «Эконометрика» осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Результаты текущего контроля подводятся по шкале балльно - рейтинговой системы, реализуемой в ДГТУ.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр по календарному графику учебного процесса в рамках проведения контрольных точек.

Формы текущего контроля знаний:

- устный опрос (УО);
- выполнение тестовых заданий (ТЗ);
- выполнение индивидуальных заданий для самостоятельной работы студентов (ИЗСРС).

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра, после изучения новой темы. Перечень вопросов для устного опроса определен содержанием темы в РПД и методическими рекомендациями по изучению дисциплины.

Защита практических заданий производится студентом в день их выполнения в соответствии с расписанием занятий. Преподаватель проверяет правильность выполнения практического задания студентом, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью контрольных вопросов или тестирования.

Оценка компетентности осуществляется следующим образом: в процессе защиты выявляется информационная компетентность в соответствии с практическим заданием, затем преподавателем дается комплексная оценка деятельности студента.

Высокую оценку получают студенты, которые при подготовке материала для самостоятельной работы сумели без ошибок выполнить индивидуальные задания и выучить лекционный материал по рассматриваемой теме, показать понимание связи рассматриваемой темы с современными проблемами науки и общества.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателям (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Итоговый контроль освоения умения и усвоенных знаний дисциплины «Эконометрика» осуществляется в процессе промежуточной аттестации на экзамене. Условием допуска к экзамену является положительная текущая аттестация по всем практическим работам учебной дисциплины, ключевым теоретическим вопросам дисциплины.

2 Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

2.1 Задания для оценивания результатов обучения в виде знаний и умений:

2.1.1 Вопросы устного опроса (УО) для оценивания результатов обучения в виде знаний и умений:

1. Классификация эконометрических моделей. Основные этапы построения эконометрических моделей
2. Специфика экономических данных. Зависимые и независимые переменные.
3. Структура и особенности временных рядов экономических показателей.
4. Типы экономических данных, используемых в эконометрических исследованиях: пространственные данные и временные ряды.
5. Требования, предъявляемые к информационной базе временных рядов.
6. Методы обнаружения и устранения аномальных наблюдений во временных рядах.
7. Исследование и моделирование тренд сезонных, сезонных и периодических колебаний в функционировании финансовых рынков.
8. Экстраполяционные методы и модели прогнозирования социально-экономических процессов.
9. Линейная модель парной регрессии. Оценка параметров модели с помощью метода наименьших квадратов (МНК).
10. Матричная форма метода наименьших квадратов. Экономический смысл коэффициентов модели.
11. Оценка существенности параметров линейной регрессии. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии.
12. Нелинейная регрессия. Нелинейные модели и их линеаризация.
13. Кривые Энгеля. Эконометрический подход к оцениванию неизвестных параметров однофакторных функции спроса и производственных функций.
14. Оценка параметров множественной регрессии методом наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок МНК.
15. Методы отбора факторов при построении множественной регрессии.
16. Мультиколлинеарность. Способы её обнаружения, методы её устранения.
17. Корреляционная матрица. Отбор факторов на основе корреляционного анализа.
18. Отбор факторов при построении множественной регрессии. Процедура пошагового отбора переменных.
19. Коэффициенты множественной корреляции и детерминации, критерий Фишера, критерий Стьюдента.
20. Показатели качества регрессии.
21. Оценка параметров множественной регрессии методом наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок МНК.
22. Методы отбора факторов при построении множественной регрессии.
23. Мультиколлинеарность. Способы её обнаружения, методы её устранения.
24. Корреляционная матрица. Отбор факторов на основе корреляционного анализа.
25. Отбор факторов при построении множественной регрессии. Процедура пошагового отбора переменных.
26. Коэффициенты множественной корреляции и детерминации, критерий Фишера, критерий Стьюдента.
27. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные). Нелинейные модели множественной регрессии. Функция Кобба-Дугласа, ее основные характеристики. Показатели качества регрессии.
28. Структура и особенности временных рядов экономических показателей.
29. Требования, предъявляемые к информационной базе временных рядов.

30. Типы экономических данных, используемых в эконометрических исследованиях: пространственные данные и временные ряды.
31. Системы эконометрических уравнений
32. Рекурсивные системы
33. Одновременные уравнения
34. Двухшаговый и трехшаговый метод наименьших квадратов

Критерии оценки устного опроса:

- качество ответов (ответы должны быть полными, четко выстроены, логичными (аргументированными);

- владение научным и профессиональной терминологией.

Шкала оценивания устного опроса.

Каждый вопрос оценивается по следующей шкале:

- 0 баллов - обучающийся дал неправильный ответ на вопрос или не ответил;
- 1-4 балла - ответ обучающегося является не полным, не точным, не уверенным и не аргументированным;
- 5-7 балла – ответ обучающегося является полным, но не точным, не уверенным и не аргументированным;
- 8-10 - ответ обучающегося является полным, точным, уверенным и аргументированным.

По результатам опросов выводится средняя оценка, которая округляется до целой величины и выставляется при первой рейтинговой оценке.

2.1.2 Тестовые задания (ТЗ) для оценивания результатов обучения в виде знаний:

1. Термин «эконометрика» был введен в научный оборот:

- А) В. Парето; Б) Р. Фришем; В) Дж. Кейнсом Г) Гукером.

2. Все переменные в эконометрических моделях делятся на (выберите несколько правильных ответов) :

- А) экзогенные; Б) эндогенные; В) пространственные; Г) предопределенные.

3. Парная регрессия – это:

- А) односторонняя стохастическая зависимость;
 Б) функциональная зависимость;
 В) двухсторонняя стохастическая зависимость;
 Г) детерминированная зависимость.

4. Коэффициент парной регрессии интерпретируется:

- А) в зависимости от экономического смысла задачи. Чаще всего отражает совокупное воздействие на Y неучтенных X -ом факторов;
 Б) как показатель изменения Y при изменении X на единицу измерения признака;
 В) не имеет интерпретации.

5. Стандартная ошибка оценки уравнения регрессии – это:

- А) мера вариации относительно среднего X ;
 Б) мера вариации относительно среднего Y ;
 В) мера вариации относительно линии регрессии.

6. Коэффициент детерминации может быть рассчитан как:

- А) $R^2 = \frac{\text{остаточная сумма квадратов}}{\text{общая сумма квадратов}} = \frac{S_E}{S_T}$;

$$\begin{aligned} \text{Б)} R^2 &= \frac{\text{сумма квадратов, объясняемая регрессией}}{\text{остаточная сумма квадратов}} = \frac{S_R}{S_E}; \\ \text{В)} R^2 &= \frac{\text{остаточная сумма квадратов}}{\text{сумма квадратов, объясняемая регрессией}} = \frac{S_E}{S_R}; \\ \text{Г)} R^2 &= \frac{\text{сумма квадратов, объясняемая регрессией}}{\text{общая сумма квадратов}} = \frac{S_R}{S_T}. \end{aligned}$$

7. Для проверки качества оценивания регрессии необходимо рассчитать:

$$\text{А)} \chi^2_{\text{набл.}} = \sum \frac{(f_0 - f_E - 0,5)^2}{f_E}; \quad \text{Б)} t_{n-2} = \frac{b - \beta}{S_b}; \quad \text{В)} F_{\text{набл.}} = \frac{R^2}{(1 - R^2)/(n - 2)}.$$

8. Частный коэффициент корреляции характеризует:

- А) тесноту связи между результативным и факторным признаками;
- Б) тесноту связи между результативным и факторным признаками при фиксированном воздействии других факторов, включенных в уравнение регрессии;
- В) тесноту связи между факторными признаками.

9. Для измерения эффекта мультиколлинеарности используют:

$$\text{А)} VIF(x_h) = \frac{1}{1 - R_h^2}; \quad \text{Б)} SR_i = \frac{e_i}{S_{yx} \sqrt{1 - h_i}}; \quad \text{В)} \bar{R}_{yx_1x_2}^2 = 1 - (1 - R_{yx_1x_2}^2) \frac{n-1}{n-m-1}.$$

10. Модель временного ряда с аддитивной компонентой выглядит как:

- А) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация + Ошибка
($A = T + S + E$);
- Б) Фактическое значение = Трендовое значение · Сезонная вариация · Ошибка
($A = T \cdot S \cdot E$);
- В) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация · Ошибка
($A = T + S \cdot E$).

11. Эконометрика получила свое развитие на стыке следующих наук (выберите несколько правильных ответов) :

- А) экономической теории; Б) статистики; В) кибернетики; Г) математики.

12. По уровню иерархии экономической системы, анализируемой при помощи эконометрики, выделяют (выберите несколько правильных ответов):

- А) мегауровень; Б) макроуровень; В) мезоуровень ; С) микроуровень.

13. Относительно числа явлений (переменных), учитываемых в регрессии различают (выберите несколько правильных ответов) :

- А) простую (парную) регрессию; Б) сложную регрессию;
- В) множественную регрессию; Г) единственную регрессию.

14. Найденная с помощью Метода Наименьших Квадратов линия регрессии:

- А) максимизирует сумму квадратов отклонений e_i ;
- Б) минимизирует сумму квадратов отклонений e_i ;
- В) оптимизирует сумму квадратов отклонений e_i .

15. Параметр b в модели парной регрессии может быть найден как:

$$\begin{aligned}
 \text{A) } b &= \frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \tilde{x})(y_i - \tilde{y})]}{\sum_{i=1}^n (x_i - \tilde{x})}; & \text{Б) } b &= \frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \tilde{x})(y_i - \tilde{y})]}{\sum_{i=1}^n (x_i - \tilde{x})^2}; & \text{В) } b &= \frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \tilde{x})(y_i - \tilde{y})]}{\sum_{i=1}^n (y_i - \tilde{y})^2}.
 \end{aligned}$$

16. Коэффициент детерминации – это:

- А) доля вариации, которая не объясняется зависимыми переменными в регрессионной модели;
- Б) доля вариации, которая не объясняется независимыми переменными в регрессионной модели.
- В) доля вариации, которая объясняется зависимыми переменными в регрессионной модели;
- Г) доля вариации, которая объясняется независимыми переменными в регрессионной модели.

17. Для проверка значимости параметра уравнения β используется:

- А) хи- квадрат; Б) F -критерий Фишера;) t -критерий Стьюдента.

18. Множественный коэффициент детерминации оценивает:

- А) степень тесноты связи между результативным признаком и каждым факторным;
- Б) совокупное влияние факторных признаков на результативный;
- В) какой из факторных признаков в большей степени влияет на результативный.

19. Гомоскедастичность случайных остатков означает, что:

- А) остатки модели e_i имеют постоянную дисперсию;
- Б) распределение остатков e_i является нормальным;
- В) остатки e_i носят случайный характер

20. Критерий Дарбина - Уотсона используется при выявлении:

- А) мультиколлинеарности; Б) гомоскедастичности;
- В) гетероскедастичности; Г) автокорреляции.

21. Случайная составляющая (ошибка) ε обусловлена:

- А) стохастическим характером зависимости между X и Y ;
- Б) функциональным характером зависимости между X и Y ;
- В) детерминированным характером зависимости между X и Y .

22. При эконометрическом моделировании встречаются следующие типы данных (выберите несколько правильных ответов) :

- А) пространственные данные; Б) экзогенные данные; В) временные ряды.

23. Свободный член уравнения регрессии интерпретируется:

- А) в зависимости от экономического смысла задачи. Чаще всего отражает совокупное воздействие на Y неучтенных X -ом факторов;
- Б) как показатель изменения Y при изменении X на единицу измерения признака;
- В) не имеет интерпретации.

24. Параметр a в модели парной регрессии может быть найден как:

- А) $a = (\tilde{x} - b\tilde{y})$; Б) $a = (b\tilde{x} - \tilde{y})$; В) $a = (\tilde{y} - b\tilde{x})$; Г) $a = (b\tilde{y} - \tilde{x})$.

25. Сила корреляционной связи между двумя переменными в генеральной совокупности измеряется при помощи коэффициента корреляции, который изменяется в пределах:

А) от 0 до +1; Б) от -1 до 0; В) от -1 до +1; Г) от -1 до +∞.

26. Вывод о значимости параметра уравнения β делается если:

А) $|t_{набл.}| > |t_{крит.}|$; Б) $|t_{набл.}| < |t_{крит.}|$; В) $|t_{набл.}| = |t_{крит.}|$; Г) $|t_{набл.}| \geq |t_{крит.}|$.

27. Для проверки значимости коэффициента детерминации используется:

А) хи-квадрат; Б) F -критерий Фишера; В) t -критерий Стьюдента.

28. Для получения прогноза \hat{y}_i по уравнению множественной регрессии необходимо:

- А) оценить статистическую значимость параметров уравнения регрессии;
 Б) найти средние значения факторных признаков, включенных в уравнение множественной регрессии;
 В) подставить в уравнение множественной регрессии значения x_{ji} .

29. Скорректированный коэффициент детерминации в модели множественной регрессии находят как:

А) $VIF(x_h) = \frac{1}{1 - R_h^2}$; Б) $SR_i = \frac{e_i}{S_{yx} \sqrt{1 - h_i}}$; В) $\bar{R}_{yx, x_2}^2 = 1 - (1 - R_{yx, x_2}^2) \frac{n-1}{n-m-1}$.

30. Автокорреляция – это:

- А) замена данных, имеющих отношение к мелким временным периодам, данными по более крупным периодам;
 Б) выравнивание уровней ряда по аналитическим формулам;
 В) зависимость между последовательными (соседними) уровнями временного ряда.

31. Источниками ошибок ε являются (выберите несколько правильных ответов):

- А) неучтенные факторы;
 Б) недетерминированность индивидуального поведения;
 В) ошибки измерения;
 Г) детерминированный характер зависимости.

32. Наиболее распространенными в эконометрическом моделировании являются следующие классы моделей (выберите несколько правильных ответов) :

- А) регрессионные модели с одним уравнением; Б) модели временных рядов;
 В) системы одновременных уравнений; Г) Logit – модели.

33. Относительно формы регрессии различают (выберите несколько правильных ответов) :

- А) линейную регрессию; Б) нелинейную регрессию;
 В) множественную регрессию; Г) простую регрессию.

34. Метод Наименьших Квадратов используется для :

- А) нахождения параметров регрессии;
 Б) интерпретации параметров регрессии;
 В) определения формы регрессионной зависимости.

35. Стандартная ошибка оценки уравнения регрессии может быть рассчитана как:

А) $S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \hat{x}_i)^2}{n-2}}$; Б) $S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2}}$; В) $S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \tilde{y}_i)^2}{n-2}}$.

36. Выборочный коэффициент корреляции (R) связан с коэффициентом детерминации (R^2) следующим образом:

А) $R = \sqrt{R^2 \cdot R^2}$; Б) $R = \frac{1}{R^2}$; В) $R = (R^2)^2$; Г) $R = \sqrt{R^2}$.

37. Для проверки значимости параметра уравнения β необходимо рассчитать:

А) $\chi^2_{набл.} = \sum \frac{(f_0 - f_E - 0,5)^2}{f_E}$; Б) $t_{n-2} = \frac{b - \beta}{S_b}$; В) $F_{набл.} = \frac{R^2}{(1 - R^2)/(n - 2)}$.

38. Явление мультиколлинеарности состоит в следующем:

- А) две или более независимых переменных, включенных в уравнение множественной регрессии, связаны между собой линейной корреляционной зависимостью;
 Б) две или более независимых переменных и зависимая переменная связаны между собой линейной корреляционной зависимостью;
 В) правильного ответа нет

39. Гетероскедастичность случайных остатков означает, что:

- А) остатки модели e_i имеют непостоянную дисперсию;
 Б) распределение остатков e_i является нормальным;
 В) остатки e_i носят случайный характер.

40. Модель временного ряда с аддитивной компонентой выглядит как:

- А) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация + Ошибка ($A = T + S + E$);
 Б) Фактическое значение = Трендовое значение · Сезонная вариация · Ошибка ($A = T \cdot S \cdot E$);
 В) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация · Ошибка ($A = T + S \cdot E$).

42. Модель временного ряда с мультипликативной компонентой выглядит как:

- А) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация + Ошибка ($A = T + S + E$);
 Б) Фактическое значение = Трендовое значение · Сезонная вариация · Ошибка ($A = T \cdot S \cdot E$);
 В) Фактическое значение = Трендовое значение + Сезонная вариация · Ошибка ($A = T + S \cdot E$).

Критерии оценки тестовых заданий:

Тестовые задания (ТЗ) выполняются студентами ДФО перед контрольной точкой текущей аттестации соответственно по разделам, студентами ЗФО – без разбивки по разделам.

Максимальное количество баллов по разделу – 2.

Оценка 2 балла выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 80% и более тестовых заданий;

Оценка 1 балл выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 40 -79% тестовых заданий;

Оценка 0 баллов выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 40 % и менее тестовых заданий.

2.2.3 Комплекс индивидуальных заданий для самостоятельной работы студента (ИЗСРС) для оценивания результатов обучения в виде знаний:

Задания для самостоятельной работы

“Парная регрессия и корреляция”.

Задача 1

Введем следующие обозначения:

X - факторный признак, независимая (объясняющая) переменная,

Y - результативный признак, зависимая переменная,

x – фактические значения факторного признака,

y – фактические значения результативного признака,

\hat{y} - расчетные (полученные по уравнению регрессии) значения результативного признака,

a, b - параметры уравнения регрессии.

В контрольных заданиях используется уравнение парной линейной регрессии вида:

$$Y = \alpha + \beta X + \xi$$

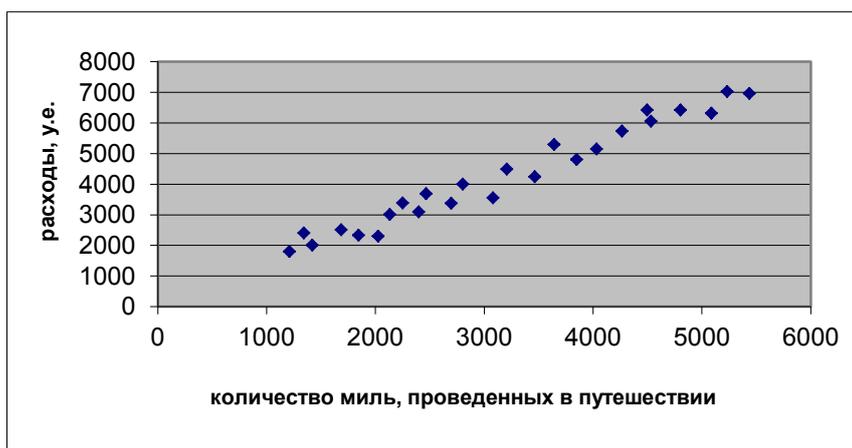
Рассмотрим методику выполнения на условиях конкретной задачи:

American Express Company в течение долгого времени полагала, что владельцы ее кредитных карт предпочитают оплачивать свои расходы во время путешествий при помощи их карт. Для выяснения этого из компьютерной базы компании были случайно выбраны 25 владельцев карточек, которым были заданы вопросы о числе миль, которые они провели в путешествиях. Данные опроса о расходах путешественников и числе миль, проведенных ими в пути, составляют исходную информацию задачи.

| N n/n | Число миль, проведенных в пути, X | Расходы, у.е, Y | N n/n | Число миль, проведенных в пути, X | Расходы, у.е, Y |
|--------------|---|-------------------|--------------|---|-------------------|
| 1 | 1211 | 1802 | 14 | 3209 | 4492 |
| 2 | 1345 | 2405 | 15 | 3466 | 4244 |
| 3 | 1422 | 2005 | 16 | 3643 | 5298 |
| 4 | 1687 | 2511 | 17 | 3852 | 4801 |
| 5 | 1847 | 2332 | 18 | 4033 | 5147 |
| 6 | 2026 | 2305 | 19 | 4267 | 5738 |
| 7 | 2133 | 3016 | 20 | 4498 | 6420 |
| 8 | 2253 | 3385 | 21 | 4533 | 6059 |
| 9 | 2400 | 3090 | 22 | 4804 | 6426 |
| 10 | 2468 | 3694 | 23 | 5090 | 6321 |
| 11 | 2699 | 3371 | 24 | 5233 | 7025 |
| 12 | 2806 | 3998 | 25 | 5439 | 6964 |
| 13 | 3082 | 3555 | | | |

Пункт 1. Построение поля корреляции результата и фактора производится по исходным данным о парах значений факторного и результативного признаков с соблюдением масштаба. На основе поля корреляции делаются выводы о направлении и возможной функциональной форме связи между факторным и результативным признаками (прямая - обратная, линейная - нелинейная).

Для условий рассматриваемой задачи поле корреляции выглядит следующим образом: Связь между факторным и результативным признаками прямая, линейная.



Пункт 2. Оценка параметров уравнения парной линейной регрессии производится обычным методом наименьших квадратов (МНК): $\hat{y}_i = a + bx_i$, где a и b – оценки параметров модели.

Величины, минимизирующие суммы квадратов отклонений y от \hat{y} для случая парной линейной регрессии, находятся как:

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2};$$

$$a = (\bar{y} - b\bar{x}).$$

Значения ошибок, называемые обычно остатками, рассчитываются как $e_i = (y_i - \hat{y}_i)$.

Проведите интерпретацию полученных результатов.

Расчет необходимых данных лучше всего организовать в таблице. Для нашего примера таблица будет выглядеть следующим образом:

Таблица 1

| N/N | x | y | $x_i - \bar{x}$ | $y_i - \bar{y}$ | $(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ | $(x_i - \bar{x})^2$ | \hat{y}_i | $e_i = \hat{y}_i - y_i$ |
|-----|------|------|-----------------|-----------------|----------------------------------|---------------------|-------------|-------------------------|
| 1 | 1211 | 1802 | -1966,84 | -2454,16 | 4826940 | 3868460 | 1787,652 | 14,34756 |
| 2 | 1345 | 2405 | -1832,84 | -1851,16 | 3392880 | 3359302 | 1955,831 | 449,1692 |
| 3 | 1422 | 2005 | -1755,84 | -2251,16 | 3952677 | 3082974 | 2052,471 | -47,4707 |
| 4 | 1687 | 2511 | -1490,84 | -1745,16 | 2601754 | 2222604 | 2385,062 | 125,9377 |
| 5 | 1847 | 2332 | -1330,84 | -1924,16 | 2560749 | 1771135 | 2585,872 | -253,872 |
| 6 | 2026 | 2305 | -1151,84 | -1951,16 | 2247424 | 1326735 | 2810,529 | -505,529 |

| | | | | | | | | |
|----|------|------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 7 | 2133 | 3016 | - | -1240,16 | 1295769 | 1091691 | 2944,82 | 71,17973 |
| | | | 1044,84 | | | | | |
| 8 | 2253 | 3385 | -924,84 | -871,16 | 805683,6 | 855329 | 3095,428 | 289,5722 |
| 9 | 2400 | 3090 | -777,84 | -1166,16 | 907085,9 | 605035,1 | 3279,922 | -189,922 |
| 10 | 2468 | 3694 | -709,84 | -562,16 | 399043,7 | 503872,8 | 3365,266 | 328,7337 |
| 11 | 2699 | 3371 | -478,84 | -885,16 | 423850 | 229287,7 | 3655,186 | -284,186 |
| 12 | 2806 | 3998 | -371,84 | -258,16 | 95994,21 | 138265 | 3789,477 | 208,5225 |
| 13 | 3082 | 3555 | -95,84 | -701,16 | 67199,17 | 9185,306 | 4135,875 | -580,875 |

Продолжение таблицы 1

| N/N | x | y | $x_i - \bar{x}$ | $y_i - \bar{y}$ | $(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ | $(x_i - \bar{x})^2$ | \hat{y}_i | $e_i = \hat{y}_i - y_i$ |
|-------|-------|-------|-----------------|-----------------|----------------------------------|---------------------|-------------|-------------------------|
| 14 | 3209 | 4492 | 31,16 | 235,84 | 7348,774 | 970,9456 | 4295,268 | 196,7322 |
| 15 | 3466 | 4244 | 288,16 | -12,16 | -3504,03 | 83036,19 | 4617,819 | -373,819 |
| 16 | 3643 | 5298 | 465,16 | 1041,84 | 484622,3 | 216373,8 | 4839,965 | 458,035 |
| 17 | 3852 | 4801 | 674,16 | 544,84 | 367309,3 | 454491,7 | 5102,273 | -301,273 |
| 18 | 4033 | 5147 | 855,16 | 890,84 | 761810,7 | 731298,6 | 5329,439 | -182,439 |
| 19 | 4267 | 5738 | 1089,16 | 1481,84 | 1613961 | 1186270 | 5623,124 | 114,8759 |
| 20 | 4498 | 6420 | 1320,16 | 2163,84 | 2856615 | 1742822 | 5913,044 | 506,9564 |
| 21 | 4533 | 6059 | 1355,16 | 1802,84 | 2443137 | 1836459 | 5956,971 | 102,0292 |
| 22 | 4804 | 6426 | 1626,16 | 2169,84 | 3528507 | 2644396 | 6297,093 | 128,9072 |
| 23 | 5090 | 6321 | 1912,16 | 2064,84 | 3948304 | 3656356 | 6656,041 | -335,041 |
| 24 | 5233 | 7025 | 2055,16 | 2768,84 | 5690409 | 4223683 | 6835,515 | 189,4853 |
| 25 | 5439 | 6964 | 2261,16 | 2707,84 | 6122859 | 5112845 | 7094,058 | -130,058 |
| сумма | 79446 | 10640 | | | 51398430 | 40952877 | 106404 | 0 |
| | | 4 | | | | | | |
| Средн | 3177, | 4256, | | | | | | |
| . | 84 | 16 | | | | | | |

В соответствии с расчетами, представленными в таблице 1, $a = 267,7715$; $b = 1,2551$
Соответственно уравнение регрессии может быть записано как:
 $\hat{y} = 267,7715 + 1,2551x$

Коэффициент регрессии линейной функции (b) есть абсолютный показатель силы связи, характеризующий среднее абсолютное изменение результата при изменении факторного признака на единицу своего измерения.

Полученное уравнение может быть объяснено следующим образом: с увеличением расстояния на 1 милю расходы путешественника в среднем увеличиваются на 1,2551 условных денежных единиц. Свободный член уравнения равен 267,7715, что может трактоваться как влияние на величину расходов других, неучтенных в модели факторов.

Пункт 3. Линейный коэффициент корреляции характеризует тесноту линейной связи между изучаемыми признаками. Его можно определить по следующей формуле:

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{n\sigma_x\sigma_y}$$

Значения линейного коэффициента корреляции принадлежит промежутку $[-1; 1]$.

Чем ближе его абсолютное значение к 1, тем теснее связь между признаками. Положительная величина свидетельствует о прямой связи между изучаемыми признаками,

отрицательная - о наличии обратной связи между признаками.

Для нашей задачи $r=0,98329$, что подтверждает вывод, сделанный в пункте 1, что связь между признаками прямая, а также указывает на очень сильную взаимосвязь между количеством миль, проведенных в пути и расходами.

Квадрат коэффициента (индекса) корреляции называется коэффициентом детерминации и показывает долю вариации результативного признака, объясненную вариацией факторного признака.

Чаще всего, давая интерпретацию коэффициента детерминации, его выражают в процентах. Например: $R^2=0,8$ означает, что доля колеблемости результативного признака, объясненная вариацией фактора X, включенного в уравнение регрессии, равна 80%. Остальные 20% приходятся на долю прочих факторов, не учтенных в уравнении регрессии.

Для нашей задачи коэффициент детерминации равен 0,9669, то есть 96,69% вариации результативного признака (расходов путешественников) объясняется вариацией факторного признака (количеством миль, проведенных в пути)

Пункт 4 связан с темой “Проверка статистических гипотез”. Рекомендуется использовать следующую общую процедуру проверки гипотез:

1. Сформулируйте нулевую гипотезу о том, что коэффициент регрессии статистически незначим: $H_0 : \beta = 0$ (линейной зависимости нет)

при конкурирующей: $H_1 : \beta \neq 0$ (линейная зависимость есть)

или о том, что уравнение в целом статистически незначимо: $H_0 : R^2 = 0$.

2. Определите фактическое значение соответствующего критерия.

3. Сравните полученное фактическое значение с табличным.

4. Если фактическое значение используемого критерия превышает табличное, нулевая гипотеза отклоняется, и с вероятностью $(1-\alpha)$ принимается альтернативная гипотеза о статистической значимости коэффициента регрессии. Если фактическое значение t - критерия меньше табличного, оснований отклонять нулевую гипотезу - нет.

Статистическая значимость коэффициента регрессии β проверяется с помощью t - критерия Стьюдента:

$$t_{n-2} = \frac{b - \beta}{S_b},$$

где

$$S_b = \frac{S_{yx}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} = \frac{S_{yx}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x)^2}{n}}},$$

S_{yx} - стандартная ошибка оценки, рассчитываемая по формуле

$$S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2}}.$$

Так как нулевая гипотеза предполагает, что $\beta=0$, то $t_{набл.}$ рассчитывается как:

$$t_{набл.} = \frac{b - 0}{S_b}.$$

Для определения табличного значения воспользуйтесь таблицами распределения

Стьюдента для заданного уровня значимости α , принимая во внимание, что число степеней свободы для распределения Стьюдента равно $(k = n - 2)$.

Для нашего примера $t_{набл} = 25,906$, а $t_{табл(\alpha=0,05,k=23)} = 2,07$, следовательно нулевая гипотеза отвергается в пользу альтернативной и коэффициент регрессии β статистически значим, то есть наличие существенной линейной зависимости между количеством миль, проведенных в путешествии и величиной расходов статистически подтверждается.

Оценка статистической значимости построенной модели регрессии в целом производится с помощью F- критерия Фишера. Фактическое значение F-критерия качества оценивания регрессии, который представляет собой отношение объясненной суммы квадратов SSR (в расчете на одну независимую переменную) к остаточной сумме квадратов SSE (в расчете на одну степень свободы), определяется как:

$$F_{набл.} = \frac{\frac{SSR}{k}}{\frac{SSE}{n-k-1}},$$

где $SSR = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$ - факторная, или объясненная моделью регрессии, сумма квадратов,

$$SSE = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$
 - остаточная, или необъясненная моделью сумма квадратов

k - число независимых переменных.

F - критерий можно выразить через коэффициент детерминации:

$$F_{набл.} = \frac{R^2}{(1-R^2)/(n-2)}.$$

Для определения табличного значения воспользуйтесь таблицами распределения Фишера-Снедекора для заданного уровня значимости α , принимая во внимание, что в случае парной регрессии число степеней свободы большей дисперсии равно 1, а число степеней свободы меньшей дисперсии равно $n - 2$.

Для нашего примера $F_{набл.} = 671, 137$, а $F_{табл.(\alpha=0,05,k1=1,k2=23)} = 4,45$. Так как $F_{набл.} \gg F_{табл.}$ построенная модель регрессии в целом значима и может в дальнейшем использоваться нами для прогнозов.

Для выполнения **пункта 5** необходимо изучить вопрос об интервальном оценивании в регрессионном анализе, уяснить смысл понятий “точечный прогноз” и “интервальный прогноз”. Для расчета точечного прогноза \hat{Y}_k подставьте в уравнение регрессии заданное значение факторного признака X^* .

Так, например, если необходимо оценить расходы путешественника, преодолевшего (собирающегося преодолеть) 4500 миль, следует использовать уравнение регрессии записанное нами в пункте 2:

$\hat{y} = 267,7715 + 1,2551 \cdot 4500 = 5915,7215$, то есть в среднем путешественник, преодолевший 4500 миль израсходует 5915,7215 условных денежных единиц.

Доверительный интервал для значений \hat{y}_i , лежащих на линии регрессии, имеет вид:

$$\hat{y}_i \pm t_{n-2} S_{yx} \sqrt{1 + h_i},$$

где

$$h_i = \frac{1}{n} + \frac{(x^* - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{1}{n} + \frac{(x^* - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}}$$

\hat{y}_i - прогнозируемое значение зависимой переменной;

S_{yx} - стандартная ошибка оценки;

n - объем выборки;

x^* - заданное значение X .

Полученный интервал будет характеризовать значения результативного признака при заданном значении факторного признака x^* для отдельной наблюдаемой единицы.

Так, для нашего примера этот доверительный интервал будет выглядеть как $5247,8367 < \hat{y}_i < 6582,9665$, то есть с вероятностью 0,95 можно утверждать, что расходы одного путешественника, преодолевшего 4500 миль составят от 5247,8367 до 6582,9665 условных денежных единиц.

Если же необходимо сделать вывод об интервале значений результативного признака для всех наблюдаемых единиц при среднем значении факторного признака x^* , расчет будет производиться по формуле доверительного интервала генерального значения $\hat{y}_{ген}$:

$$\hat{y}_i \pm t_{n-2} S_{yx} \sqrt{h_i}.$$

В соответствии с условиями рассматриваемого примера доверительный интервал, характеризующий расходы всех путешественников, преодолевших 4500 миль будет выглядеть как $5730,918 < \hat{y}_{ген} < 6099,885$, то есть расходы всех путешественников, преодолевших расстояние в 4500 миль составят от 5730,918 до 6099,885 условных денежных единиц.

Задача 2

Задания:

- 1) Определите парные и частные коэффициенты корреляции, проверьте их значимость на уровне значимости $\alpha = 0,05$, сделайте выводы.
- 2) Постройте линейное уравнение множественной регрессии и поясните экономический смысл его параметров. Проверьте значимость параметров уравнения регрессии на уровне значимости $\alpha = 0,05$.
- 3) Рассчитайте коэффициенты эластичности. Дайте их интерпретацию.
- 4) Найдите множественные коэффициенты корреляции и детерминации, объясните их смысл.
- 5) Проверьте значимость полученного уравнения регрессии в целом на уровне значимости $\alpha = 0,05$, сделайте выводы.

1. В конце семестра студенты сдают экзамены. Перед сдачей экзаменов в 20 группах был проведен опрос о том, какую оценку по сдаваемым в сессию курсам они ожидают получить.

После сессии полученные оценки были сопоставлены с ожидаемыми и числом студентов в группах.

| Средняя оценка по предмету в i-той группе студентов | Ожидаемая оценка | Число студентов в группе |
|---|------------------|--------------------------|
| 4,1 | 3,4 | 45 |
| 3,4 | 3,1 | 52 |
| 3,3 | 3,0 | 47 |
| 3,0 | 2,8 | 63 |
| 4,7 | 3,7 | 20 |
| 4,6 | 3,5 | 32 |
| 3,0 | 2,9 | 51 |
| 4,6 | 3,7 | 32 |
| 4,6 | 3,5 | 21 |
| 3,6 | 3,2 | 33 |
| 3,5 | 3,0 | 40 |
| 4,0 | 3,5 | 29 |
| 3,6 | 3,3 | 38 |
| 3,1 | 3,1 | 67 |
| 3,3 | 3,3 | 61 |
| 4,5 | 3,9 | 50 |
| 2,8 | 2,9 | 63 |
| 3,7 | 3,2 | 47 |
| 3,8 | 3,4 | 51 |
| 3,9 | 3,4 | 31 |

2. Имеются следующие данные о результатах аукционных торгов старинными часами:

| № п/п | Цена продажи, тыс. у.е. | Возраст часов, лет | Число участников аукционных торгов, чел. | № п/п | Цена продажи, тыс. у.е. | Возраст часов, лет | Число участников аукционных торгов, чел. |
|-------|-------------------------|--------------------|--|-------|-------------------------|--------------------|--|
| 1 | 1,2 | 127 | 13 | 11 | 1,7 | 137 | 15 |
| 2 | 1,1 | 115 | 12 | 12 | 1,0 | 117 | 11 |
| 3 | 0,8 | 127 | 7 | 13 | 1,1 | 137 | 8 |
| 4 | 1,5 | 150 | 9 | 14 | 1,1 | 153 | 6 |
| 5 | 1,0 | 156 | 6 | 15 | 1,2 | 117 | 13 |
| 6 | 2,0 | 182 | 11 | 16 | 1,3 | 126 | 10 |
| 7 | 1,8 | 156 | 12 | 17 | 1,5 | 150 | 9 |
| 8 | 1,2 | 132 | 10 | 18 | 0,9 | 127 | 7 |
| 9 | 1,3 | 137 | 9 | 19 | 1,1 | 115 | 12 |
| 10 | 0,9 | 113 | 9 | 20 | 1,2 | 127 | 13 |

3. Имеются следующие данные по 20 предприятиям отрасли промышленности:

| № п/п | Производительность труда, у.е. на 1 рабочего | Энерговооруженность, квт.-ч на 1 рабочего | Доля рабочих, занятых ручным трудом в общей численности рабочих, % |
|-------|--|---|--|
| 1 | 9,8 | 4,8 | 40 |
| 2 | 6,7 | 2,8 | 59 |
| 3 | 12,4 | 7,0 | 38 |
| 4 | 6,9 | 3,8 | 57 |
| 5 | 11,8 | 5,5 | 31 |
| 6 | 7,3 | 3,0 | 56 |
| 7 | 8,4 | 3,4 | 45 |

| | | | |
|----|------|-----|----|
| 8 | 10,7 | 5,2 | 35 |
| 9 | 11,1 | 5,4 | 32 |
| 10 | 7,3 | 2,9 | 54 |
| 11 | 8,8 | 3,9 | 43 |
| 12 | 10,0 | 5,0 | 36 |
| 13 | 12,1 | 6,2 | 29 |
| 14 | 11,9 | 5,1 | 32 |
| 15 | 6,8 | 2,7 | 55 |
| 16 | 7,0 | 2,9 | 50 |
| 17 | 12,0 | 6,1 | 30 |
| 18 | 7,5 | 3,3 | 48 |
| 19 | 8,0 | 3,4 | 45 |
| 20 | 9,2 | 3,8 | 49 |

4. По выборке из 20 почтовых отправок изучается зависимость стоимости отправки корреспонденции экспресс - почтой от веса конверта и дальности перевозки:

| № п/п | Стоимость доставки, у.е. | Вес конверта, г | Дальность перевозки, тыс. км. | № п/п | Стоимость доставки, у.е. | Вес конверта, г | Дальность перевозки, тыс. км. |
|-------|--------------------------|-----------------|-------------------------------|-------|--------------------------|-----------------|-------------------------------|
| 1 | 26 | 590 | 0,5 | 11 | 110 | 510 | 2,4 |
| 2 | 39 | 320 | 1,5 | 12 | 50 | 240 | 2,1 |
| 3 | 80 | 44 | 2,0 | 13 | 20 | 30 | 1,6 |
| 4 | 92 | 66 | 1,6 | 14 | 60 | 620 | 1,2 |
| 5 | 44 | 75 | 2,8 | 15 | 11 | 270 | 0,4 |
| 6 | 15 | 70 | 0,8 | 16 | 80 | 350 | 2,5 |
| 7 | 145 | 650 | 2,4 | 17 | 33 | 410 | 1,0 |
| 8 | 19 | 450 | 0,5 | 18 | 121 | 810 | 1,6 |
| 9 | 10 | 60 | 1,0 | 19 | 155 | 700 | 2,6 |
| 10 | 140 | 750 | 1,9 | 20 | 17 | 110 | 0,9 |

5. Имеются следующие данные о ценах и дивидендах по обыкновенным акциям, а также о доходности капитала компании XYZ:

| № п/п | Цена акции, у.е. | Доходность капитала, % | Уровень дивидендов, % | № п/п | Цена акции, у.е. | Доходность капитала, % | Уровень дивидендов, % |
|-------|------------------|------------------------|-----------------------|-------|------------------|------------------------|-----------------------|
| 1 | 25 | 15,2 | 2,6 | 11 | 25 | 15,3 | 2,6 |
| 2 | 20 | 13,9 | 2,1 | 12 | 26 | 15,2 | 2,8 |
| 3 | 15 | 15,8 | 1,5 | 13 | 26 | 12,0 | 2,7 |
| 4 | 34 | 12,8 | 3,1 | 14 | 20 | 15,3 | 1,9 |
| 5 | 20 | 6,9 | 2,5 | 15 | 20 | 13,7 | 1,9 |
| 6 | 33 | 14,6 | 3,1 | 16 | 13 | 13,3 | 1,6 |
| 7 | 28 | 15,4 | 2,9 | 17 | 21 | 15,1 | 2,4 |
| 8 | 30 | 17,3 | 2,8 | 18 | 31 | 15,0 | 3,0 |
| 9 | 23 | 13,7 | 2,4 | 19 | 26 | 11,2 | 3,1 |
| 10 | 24 | 12,7 | 2,4 | 20 | 11 | 12,1 | 2,0 |

6. Для анализа эффективности работы предприятий машиностроения были получены следующие данные:

| № п/п | Рентабельность, прибыль в % к стоимости основных и | Производительность труда, у.е. на 1 | Средний возраст производственного |
|-------|--|-------------------------------------|-----------------------------------|
|-------|--|-------------------------------------|-----------------------------------|

| | оборотных фондов | работника | оборудования, лет. |
|----|------------------|-----------|--------------------|
| 1 | 7 | 7 | 20 |
| 2 | 8 | 10 | 19 |
| 3 | 7 | 9 | 21 |
| 4 | 9 | 11 | 17 |
| 5 | 9 | 11 | 16 |
| 6 | 8 | 11 | 18 |
| 7 | 11 | 13 | 15 |
| 8 | 11 | 14 | 14 |
| 9 | 16 | 17 | 10 |
| 10 | 15 | 18 | 11 |
| 11 | 19 | 21 | 9 |
| 12 | 16 | 18 | 11 |
| 13 | 18 | 20 | 10 |
| 14 | 17 | 20 | 10 |
| 15 | 19 | 22 | 9 |
| 16 | 20 | 23 | 8 |
| 17 | 11 | 12 | 15 |
| 18 | 11 | 11 | 14 |
| 19 | 10 | 12 | 13 |
| 20 | 15 | 17 | 12 |

7. Изучается влияние изменения объема промышленного производства и среднедушевого дохода на товарооборот. Для этого по 20 регионам РФ были получены следующие данные:

| № п/п | Розничный товарооборот (в % к предыдущему году) | Объем промышленного производства (в % к предыдущему году) | Среднедушевой денежный доход (в % к предыдущему году) |
|-------|---|---|---|
| 1 | 89 | 85 | 88 |
| 2 | 75 | 70 | 85 |
| 3 | 82 | 86 | 81 |
| 4 | 84 | 80 | 87 |
| 5 | 91 | 97 | 87 |
| 6 | 92 | 79 | 110 |
| 7 | 89 | 92 | 102 |
| 8 | 107 | 99 | 105 |
| 9 | 89 | 83 | 94 |
| 10 | 87 | 77 | 92 |
| 11 | 96 | 88 | 82 |
| 12 | 75 | 89 | 85 |
| 13 | 74 | 72 | 84 |
| 14 | 86 | 80 | 105 |
| 15 | 73 | 81 | 94 |
| 16 | 100 | 97 | 98 |
| 17 | 87 | 73 | 92 |
| 18 | 87 | 75 | 95 |
| 19 | 98 | 84 | 101 |
| 20 | 81 | 75 | 88 |

8. По 25 предприятиям отрасли имеются данные об объеме производства, потреблении сырья и электроэнергии:

| № предприятия | Производство продукции, тыс. шт. | Потребление сырья, тыс. т. | Потребление электроэнергии, кВт.ч. |
|---------------|----------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 1 | 24,6 | 3,2 | 2,3 |
| 2 | 37,4 | 4,1 | 1,7 |
| 3 | 45,4 | 2,2 | 0,9 |
| 4 | 46,7 | 1,6 | 2,0 |
| 5 | 50,1 | 4,4 | 2,7 |
| 6 | 51,3 | 10,5 | 3,7 |
| 7 | 55,0 | 2,6 | 1,0 |
| 8 | 66,0 | 5,7 | 2,0 |
| 9 | 68,3 | 9,5 | 2,1 |
| 10 | 70,8 | 5,0 | 1,6 |
| 11 | 86,1 | 2,8 | 2,0 |
| 12 | 96,9 | 8,1 | 2,3 |
| 13 | 99,1 | 6,0 | 1,5 |
| 14 | 111,9 | 6,2 | 2,8 |
| 15 | 122,6 | 10,6 | 4,2 |
| 16 | 166,9 | 8,3 | 2,6 |
| 17 | 171,6 | 6,1 | 2,2 |
| 18 | 173,8 | 9,8 | 3,5 |
| 19 | 177,5 | 9,6 | 8,5 |
| 20 | 177,6 | 13,3 | 4,2 |
| 21 | 171,2 | 12,3 | 4,6 |
| 22 | 213,0 | 7,7 | 3,9 |
| 23 | 257,1 | 13,1 | 6,5 |
| 24 | 269,3 | 19,5 | 5,3 |
| 25 | 359,2 | 21,5 | 7,8 |

9. Имеются следующие данные о посевной площади зерновых культур, валовом сборе и внесении минеральных удобрений на 1 га посевной площади:

| № фермерского хозяйства | Посевная площадь зерновых культур, тыс. га | Валовой сбор, тыс. т. | Внесено минеральных удобрений на 1 га посевной площади, кг. |
|-------------------------|--|-----------------------|---|
| 1 | 4,0 | 6,0 | 30 |
| 2 | 2,0 | 4,6 | 33 |
| 3 | 3,1 | 4,4 | 20 |
| 4 | 3,2 | 4,5 | 25 |
| 5 | 3,4 | 5,5 | 29 |
| 6 | 3,5 | 4,8 | 20 |
| 7 | 3,7 | 5,1 | 21 |
| 8 | 3,2 | 5,2 | 20 |
| 9 | 3,9 | 7,0 | 35 |
| 10 | 3,5 | 5,3 | 30 |
| 11 | 5,0 | 7,5 | 35 |
| 12 | 3,7 | 7,7 | 30 |
| 13 | 5,0 | 7,3 | 40 |
| 14 | 3,8 | 7,0 | 42 |
| 15 | 5,0 | 6,7 | 39 |

10. Имеются данные о бюджетах домохозяйств США, долл. в месяц:

| Семья | Доход семьи | Расходы на питание | Расходы на одежду |
|-------|-------------|--------------------|-------------------|
| 1 | 3000 | 850 | 250 |
| 2 | 2500 | 700 | 150 |

| | | | |
|----|------|------|------|
| 3 | 4000 | 950 | 250 |
| 4 | 6000 | 1150 | 450 |
| 5 | 3300 | 800 | 200 |
| 6 | 5300 | 1000 | 700 |
| 7 | 4200 | 900 | 400 |
| 8 | 6500 | 1550 | 1000 |
| 9 | 2800 | 800 | 400 |
| 10 | 3650 | 1200 | 600 |
| 11 | 5850 | 1400 | 950 |
| 12 | 4500 | 950 | 350 |

Задача 3

Задания:

- 1) Определите коэффициент автокорреляции первого порядка и дайте его интерпретацию.
- 2) Обоснуйте выбор вида уравнения тренда и определите его параметры.
- 3) Дайте прогноз уровня ряда на следующий календарный период времени (дату).
- 4) Сделайте выводы.

1. Имеются следующие данные о квартальных объемах реализации нового продукта предприятием оптовой торговли:

| Период времени | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------------------------|----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Объем реализации, тыс. шт. | 14 | 135 | 297 | 498 | 737 | 1016 | 1336 | 1700 | 2101 |

2. Имеются следующие данные о количестве зарегистрированных малых предприятий города:

| Месяц | Число зарегистрированных малых предприятий, ед. |
|----------|---|
| Январь | 222 |
| Февраль | 322 |
| Март | 427 |
| Апрель | 530 |
| Май | 631 |
| Июнь | 731 |
| Июль | 832 |
| Август | 927 |
| Сентябрь | 1010 |

3. Имеются следующие данные о средней урожайности зерновых в области:

| Годы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| Урожайность зерновых (ц/га) | 8,8 | 9,0 | 9,7 | 10,7 | 12,2 | 14,2 | 16,6 | 19,6 | 22,9 |

4. Имеются поквартальные данные о численности занятых на предприятиях машиностроения в некотором городе:

| № квартала | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Численность занятых (тыс. чел.) | 232 | 220 | 209 | 197 | 187 | 175 | 164 | 155 | 146 |

5. Имеются следующие данные о базисных темпах роста среднедушевого дохода населения области за 10 месяцев (в % к январю):

| Месяц | Темпы роста среднедушевого дохода (%) |
|----------|---------------------------------------|
| Февраль | 102 |
| Март | 103 |
| Апрель | 107 |
| Май | 114 |
| Июнь | 118 |
| Июль | 126 |
| Август | 134 |
| Сентябрь | 146 |
| Октябрь | 156 |
| Ноябрь | 166 |

6. Имеются следующие данные об уровне безработицы в регионе:

| Месяц | Уровень безработицы, % |
|----------|------------------------|
| Январь | 8,9 |
| Февраль | 8,6 |
| Март | 8,4 |
| Апрель | 8,1 |
| Май | 7,9 |
| Июнь | 7,6 |
| Июль | 7,3 |
| Август | 7,2 |
| Сентябрь | 7,0 |

7. Имеются данные о поголовье крупного рогатого скота в районе:

| Год | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Поголовье крупного рогатого скота, тыс. голов | 63,0 | 67,2 | 70,0 | 71,3 | 73,2 | 74,1 | 75,0 |

8. Имеются следующие данные о производстве продукции предприятия за 2017-2022 гг. (в сопоставимых ценах), млн. у.е.:

| Год | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Объем производства, у.е. | 80 | 84 | 89 | 95 | 101 | 108 |

9. Добыча угля в Восточно-Сибирском районе характеризуется следующими данными, млн т:

| Год | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------------------|------|------|------|------|------|
| Добыча угля, млн. т | 103 | 97 | 85 | 76 | 72 |

10. Имеются следующие данные о динамике числа профессиональных театров в РФ:

| Год | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| Число профессиональных театров на конец года | 382 | 393 | 421 | 439 | 460 | 470 | 489 |

Задача 4

Задания:

1) Определите функциональную форму трендовых уравнений регрессии для изучаемых признаков и рассчитайте их параметры.

2) Найдите линейный коэффициент корреляции между изучаемыми признаками:

- а) по исходным уровням ряда;
 б) по первым разностям уровней рядов;
 в) по отклонениям от тренда.

3) Сделайте вывод о степени тесноты связи между изучаемыми признаками.

4) Определите параметры уравнения парной линейной регрессии по первым разностям и поясните их смысл.

1. Имеются следующие данные о динамике среднегодовой численности промышленно-производственного персонала и индекса физического объема продукции в промышленности Ростовской области в 2017-2022 гг.

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Среднегодовая численность ППП, тыс. чел. | 519,3 | 500,4 | 472,6 | 446,9 | 412,4 | 369,3 |
| Индекс физического объема продукции, в % к 2017 г. | 100 | 99,0 | 87,8 | 68,5 | 45,1 | 38,7 |

2. Имеются следующие данные о динамике числа браков и родившихся в Ростовской области в 2014-2022 гг.

| Год | Количество браков, тыс. | Количество родившихся, тыс. |
|------|-------------------------|-----------------------------|
| 2014 | 39,6 | 54,0 |
| 2015 | 39,7 | 51,0 |
| 2016 | 31,5 | 47,0 |
| 2017 | 34,9 | 41,6 |
| 2018 | 34,5 | 42,5 |
| 2019 | 35,5 | 40,7 |
| 2020 | 25,6 | 38,8 |
| 2021 | 27,8 | 36,7 |
| 2022 | 24,5 | 36,2 |

3. Изучается взаимосвязь между уровнем инфляции и вкладами населения в коммерческие банки. Ниже приводятся данные по одному из иностранных коммерческих банков за 9 лет:

| Время, лет | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Индекс цен (в % к предыдущему году) | 128 | 110 | 109 | 115 | 100 | 90 | 95 | 87 | 80 |
| Депозиты физических лиц (млн. дол., в сопоставимых ценах) | 4,2 | 4,6 | 4,7 | 4,1 | 5,0 | 5,5 | 5,3 | 6,0 | 6,5 |

4. Для анализа зависимости между изменением цен на молоко и молокопродукты и потреблением белка населением города было проведено выборочное обследование и получены следующие данные за 10 месяцев:

| Месяц | Потребление белка в среднем за месяц в расчете на душу населения (г) | Индекс цен на молоко и молокопродукты (в % к январю) |
|---------|--|--|
| Январь | 2000 | 100 |
| Февраль | 2010 | 108 |
| Март | 2022 | 115 |
| Апрель | 2040 | 118 |
| Май | 2057 | 122 |
| Июнь | 2075 | 126 |

| | | |
|----------|------|-----|
| Июль | 2092 | 132 |
| Август | 2108 | 139 |
| Сентябрь | 2128 | 143 |
| Октябрь | 2150 | 145 |

5. Администрация компании XYZ проводит анализ кадровой политики. В частности, требуется определить, зависит ли общий объем продаж от удельного веса женщин среди работников компании. Были получены следующие данные за последние 9 кварталов:

| | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Номер квартала | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Объем продаж компании, тыс. у.е. | 378 | 385 | 393 | 403 | 414 | 428 | 444 | 462 | 481 |
| Удельный вес женщин в общем числе работников компании, % | 25 | 24 | 27 | 30 | 31 | 29 | 31 | 33 | 34 |

6. Исследуется зависимость объема продаж бензина от динамики потребительских цен. Были получены следующие данные за последние 9 кварталов:

| | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Квартал | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Индекс потребительских цен (в % к кварталу 9) | 139 | 132 | 126 | 121 | 117 | 112 | 106 | 100 | 100 |
| Средний за день объем продаж бензина в течение квартала (тыс. л.) | 65 | 68 | 72 | 75 | 77 | 80 | 83 | 85 | 89 |

7. Имеются следующие данные о динамике средней ожидаемой продолжительности предстоящей жизни при рождении и национального дохода на душу населения в США в 1971 – 1985 гг.:

| Годы | Средняя ожидаемая продолжительность предстоящей жизни при рождении, лет | Национальный доход на душу населения, долл. |
|------|---|---|
| 1971 | 71,1 | 4304,4 |
| 1972 | 71,2 | 4841,2 |
| 1973 | 71,4 | 5362,9 |
| 1974 | 72,0 | 5669,0 |
| 1975 | 72,6 | 5968,8 |
| 1976 | 72,9 | 6617,9 |
| 1977 | 73,3 | 7329,1 |
| 1978 | 73,5 | 8233,1 |
| 1979 | 73,9 | 9097,5 |
| 1980 | 73,7 | 9674,7 |
| 1981 | 74,2 | 10617,5 |
| 1982 | 74,5 | 10830,9 |
| 1983 | 74,6 | 11582,2 |
| 1984 | 74,7 | 12778,8 |
| 1985 | 74,7 | 13498,2 |

8. Имеются следующие данные о динамике располагаемого личного дохода и расходов на питание на душу населения в США в 1971 – 1985 гг.:

| Годы | Располагаемый личный доход, долл. | Расходы на питание, долл. |
|------|-----------------------------------|---------------------------|
| 1971 | 779,2 | 130,0 |
| 1972 | 810,3 | 132,4 |
| 1973 | 865,3 | 129,4 |
| 1974 | 858,4 | 128,1 |
| 1975 | 875,8 | 132,3 |
| 1976 | 906,8 | 139,7 |

| | | |
|------|--------|-------|
| 1977 | 942,9 | 145,2 |
| 1978 | 988,8 | 146,1 |
| 1979 | 1015,5 | 149,3 |
| 1980 | 1021,6 | 153,2 |
| 1981 | 1049,3 | 153,0 |
| 1982 | 1058,3 | 154,6 |
| 1983 | 1095,4 | 161,2 |

9. Ниже приводятся данные об уровне дивидендов, выплачиваемых по обыкновенным акциям, и среднегодовой стоимости основных фондов (ОФ) компании X в сопоставимых ценах:

| Период времени | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Среднегодовая стоимость ОФ (тыс. у.е.) | 72 | 75 | 77 | 77 | 79 | 80 | 78 | 79 | 80 |
| Дивиденд по обыкновенным акциям, % | 4,2 | 3,0 | 2,4 | 2,0 | 1,9 | 1,7 | 1,8 | 1,6 | 1,7 |

10. Изучается зависимость между объемом инвестиций в основные производственные фонды (ОПФ) и валовой добавленной стоимостью (ВДС). Ниже представлены данные по некоторой отрасли промышленности за последние 10 лет:

(в сопоставимых ценах, млн. у.е.)

| Время, лет | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Объем инвестиций в ОПФ | 140 | 160 | 190 | 210 | 220 | 240 | 260 | 290 | 310 | 320 |
| ВДС | 300 | 345 | 405 | 445 | 480 | 535 | 595 | 639 | 677 | 704 |

Задача 5

Задания:

- 1) Постройте график ряда динамики.
- 2) Оцените характер сезонных колебаний и сделать выбор между моделью с сезонной и мультипликативной компонентой.
- 3) Проведите сглаживание ряда динамики с помощью скользящей средней.
- 4) Найдите значения десезонализированных данных и нанесите их на график.
- 5) В предположении существования линейного тренда постройте модель с аддитивной или мультипликативной компонентой.
- 6) Рассчитайте ошибку, среднее абсолютное отклонение (MAD) и среднеквадратическую ошибку (MSE) модели.
- 7) Сделайте прогноз на ближайшие три календарных периода времени. Прокомментируйте вопрос о вероятной точности ваших прогнозов.

1. В таблице представлены данные по двухмесячному объему производства среднего предприятия обрабатывающей отрасли промышленности, расположенного в Дублине:

| Период | Объем производства, тонн | | | |
|----------------|--------------------------|------|------|------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Январь-февраль | 120 | 119 | 110 | 107 |
| Март-апрель | 132 | 125 | 119 | 114 |
| Май-июнь | 106 | 99 | 102 | 92 |
| Июль-август | 98 | 98 | 89 | 88 |

| | | | | |
|------------------|----|----|----|----|
| Сентябрь-октябрь | 88 | 86 | 79 | 75 |
| Ноябрь-декабрь | 94 | 90 | 88 | 80 |

2. В таблице приведены данные по средней заявленной годовой арендной плате за съем деловых помещений в центральной части Лондона в период 2018 - 2022 гг.:

| Год | Годовая плата за аренду помещения, у.е. за кв. м. | | |
|------|---|------------|------------------|
| | Январь-апрель | Май-август | Сентябрь-декабрь |
| 2018 | 120 | 100 | 121 |
| 2019 | 138 | 120 | 142 |
| 2020 | 160 | 138 | 163 |
| 2021 | 184 | 162 | 182 |
| 2022 | 208 | 175 | 206 |

3. Ниже приведены квартальные объемы продукции компании «Cobournes plc»:

| Год | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | |
|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | |
| Объем выпуска, тыс. у.е. | 24 | 50 | 56 | 63 | 79 | 89 | 79 | 80 | 93 | 100 | 88 | |

4. Ниже приводятся скорректированные на инфляцию данные о прибыли компании «Doble-Flood» за последние 10 кварталов:

| Год | 1 | | | | 2 | | | | 3 | |
|--------------------|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| Прибыль, тыс. у.е. | 146 | 106 | 123 | 89 | 97 | 74 | 80 | 53 | 56 | 35 |

5. Объемы выпуска продукции компании «Vanham and Barsey» приведены в таблице:

| Год | 1 | | | 2 | | | | 3 | | |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| Объем выпуска, тыс. у.е. | 400 | 715 | 600 | 585 | 560 | 975 | 800 | 765 | 720 | 1235 |

6. В таблице приведены данные по объему продаж компании АПИ в странах Восточной Европы в период 2019 - 2022 гг.:

| Год | Объем продаж мазута, тыс. баррелей | | |
|------|------------------------------------|------------|------------------|
| | Январь-апрель | Май-август | Сентябрь-декабрь |
| 2019 | 35 | 15 | 42 |
| 2020 | 36 | 19 | 44 |
| 2021 | 41 | 22 | 47 |
| 2022 | 45 | 26 | 52 |

7. Динамика товарооборота компании «Amada plc» за последние 11 кварталов, скорректированного на инфляцию, представлена в таблице:

| Год | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| Товарооборот, тыс. у.е. | 22 | 28 | 34 | 27 | 31 | 43 | 43 | 41 | 46 | 53 | 56 |

8. Динамика квартального спроса на стулья компании «Peace Retailers» представлена в таблице:

| Год | 1 | 2 | 3 |
|-----|---|---|---|
|-----|---|---|---|

| | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Квартал | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Спрос, тыс. штук | 157 | 137 | 156 | 151 | 153 | 141 | 154 | 152 | 154 | 142 |

9. В таблице приведены данные по общей стоимости экспортных заказов некой компании в период 2019 - 2022 гг.:

| Год | Общий объем экспорта, млн. у.е. | | |
|------|---------------------------------|------------|------------------|
| | Январь-апрель | Май-август | Сентябрь-декабрь |
| 2019 | 4,5 | 5,6 | 4,9 |
| 2020 | 5,1 | 5,9 | 5,2 |
| 2021 | 5,4 | 6,8 | 5,8 |
| 2022 | 6,0 | 6,8 | 6,1 |

10. В таблице приведены данные по общему объему продаж газеты одного из канадских издательств в период 2019 - 2022 гг.:

| Период | Дневной объем продаж газеты, тыс. экз. | | | |
|-------------|--|------|------|------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| I квартал | 2,2 | 2,6 | 2,9 | 3,2 |
| II квартал | 2,9 | 3,2 | 3,4 | 3,6 |
| III квартал | 3,3 | 3,6 | 3,9 | 4,2 |
| IV квартал | 2,4 | 2,7 | 2,8 | 3,1 |

Задание 1.

Для данных варианта, предложенного преподавателем, выполните следующее:

- 1) Постройте поле корреляции результативного и факторного признаков.
- 2) Определите параметры уравнения парной линейной регрессии и дайте интерпретацию коэффициента регрессии b .
- 3) Рассчитайте линейный коэффициент корреляции и поясните его смысл. Определите коэффициент детерминации и дайте его интерпретацию.
- 4) С вероятностью 0,95 оцените статистическую значимость коэффициента регрессии b и уравнения регрессии в целом. Сделайте выводы.
- 5) С вероятностью 0,95 постройте доверительный интервал для прогноза оценки \hat{y}_p и доверительный интервал генерального значения $\hat{y}_{ген}$ (x_p задается отдельно в условиях каждой задачи).

Таблица 1
Варианты заданий

| Номера заданий | вариантов | Номер признаков из Приложения | Номер наблюдений | |
|----------------|-----------|-------------------------------|--|--|
| 1:21 | 11:31 | 1:2 | 1 ÷ 25 (для вариантов 1 ÷ 10 и 21 ÷ 30) | |
| 2:22 | 12:32 | 1:3 | | |
| 3:23 | 13:33 | 1:4 | | |
| 4:24 | 14:34 | 1:5 | | |
| 5:25 | 15:35 | 2:3 | | |
| 6:26 | 16:36 | 2:4 | | |
| 7:27 | 17:37 | 2:5 | | |
| 8:28 | 18:38 | 3:4 | | 26 ÷ 50 (для вариантов 11 ÷ 20; 31 ÷ 40) |
| 9:29 | 19:39 | 3:5 | | |
| 10:30 | 20:40 | 4:5 | | |

Приложение 1

Показатели деятельности производственных предприятий за 2021г.

| Номер наблюдения | Курсовая цена акции предприятия, тыс.руб | Дивиденды, начисленные по результатам деятельности, млрд.руб | Дебиторская задолженность на конец года, млрд.руб | Балансовая прибыль млрд.руб | Собственные оборотные средства, млрд.руб |
|------------------|--|--|---|-----------------------------|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 20 | 17 | 7 | 80 | 320 |
| 2 | 50 | 20 | 5 | 105 | 611 |
| 3 | 80 | 19 | 1 | 100 | 840 |
| 4 | 35 | 17 | 7 | 94 | 482 |
| 5 | 115 | 20 | 2 | 112 | 1050 |
| 6 | 40 | 19 | 5 | 108 | 499 |
| 7 | 40 | 17 | 4 | 100 | 505 |
| 8 | 50 | 19 | 4 | 88 | 521 |
| 9 | 30 | 17 | 7 | 92 | 412 |
| 10 | 35 | 17 | 7 | 90 | 405 |
| 11 | 70 | 19 | 2 | 92 | 788 |
| 12 | 120 | 21 | 1 | 101 | 1280 |
| 13 | 100 | 20 | 2 | 98 | 990 |
| 14 | 70 | 19 | 7 | 95 | 810 |
| 15 | 65 | 19 | 5 | 90 | 750 |
| 16 | 80 | 19 | 2 | 95 | 924 |
| 17 | 150 | 21 | 1 | 109 | 1950 |
| 18 | 50 | 18 | 5 | 90 | 590 |
| 19 | 60 | 20 | 3 | 97 | 722 |
| 20 | 50 | 19 | 5 | 90 | 540 |
| 21 | 60 | 19 | 5 | 87 | 700 |
| 22 | 40 | 20 | 5 | 100 | 980 |
| 23 | 40 | 19 | 6 | 98 | 490 |
| 24 | 25 | 20 | 5 | 89 | 375 |
| 25 | 85 | 18 | 3 | 90 | 910 |
| 26 | 75 | 19 | 4 | 97 | 845 |
| 27 | 175 | 21 | 4 | 108 | 2400 |
| 28 | 100 | 20 | 2 | 102 | 1100 |

| | | | | | |
|----|-----|----|---|-----|------|
| 29 | 40 | 18 | 7 | 88 | 470 |
| 30 | 50 | 18 | 6 | 96 | 588 |
| 31 | 75 | 19 | 3 | 92 | 860 |
| 32 | 25 | 18 | 5 | 102 | 395 |
| 33 | 95 | 21 | 2 | 115 | 1000 |
| 34 | 60 | 19 | 6 | 90 | 640 |
| 35 | 70 | 18 | 3 | 92 | 805 |
| 36 | 85 | 20 | 2 | 95 | 920 |
| 37 | 170 | 21 | 1 | 108 | 2125 |
| 38 | 120 | 21 | 3 | 95 | 1400 |
| 39 | 160 | 21 | 1 | 99 | 1850 |
| 40 | 50 | 19 | 3 | 97 | 770 |
| 41 | 80 | 20 | 2 | 102 | 905 |
| 42 | 20 | 18 | 7 | 95 | 355 |
| 43 | 55 | 19 | 5 | 90 | 610 |
| 44 | 70 | 20 | 6 | 101 | 697 |
| 45 | 80 | 20 | 2 | 104 | 900 |
| 46 | 100 | 21 | 1 | 120 | 1025 |
| 47 | 60 | 20 | 6 | 101 | 697 |
| 48 | 50 | 18 | 2 | 95 | 570 |
| 49 | 70 | 19 | 4 | 98 | 800 |
| 50 | 160 | 21 | 1 | 108 | 2100 |

Задача 2

Задания:

- 1) Определите парные и частные коэффициенты корреляции, проверьте их значимость на уровне значимости $\alpha = 0,05$, сделайте выводы.
- 2) Постройте линейное уравнение множественной регрессии и поясните экономический смысл его параметров. Проверьте значимость параметров уравнения регрессии на уровне значимости $\alpha = 0,05$.
- 3) Рассчитайте коэффициенты эластичности. Дайте их интерпретацию.
- 4) Найдите множественные коэффициенты корреляции и детерминации, объясните их смысл.
- 5) Проверьте значимость полученного уравнения регрессии в целом на уровне значимости $\alpha = 0,05$, сделайте выводы.

1. В конце семестра студенты сдают экзамены. Перед сдачей экзаменов в 20 группах был проведен опрос о том, какую оценку по сдаваемым в сессию курсам они ожидают получить. После сессии полученные оценки были сопоставлены с ожидаемыми и числом студентов в группах.

| Средняя оценка по предмету в i -той группе студентов | Ожидаемая оценка | Число студентов в группе |
|--|------------------|--------------------------|
| 4,1 | 3,4 | 45 |
| 3,4 | 3,1 | 52 |
| 3,3 | 3,0 | 47 |
| 3,0 | 2,8 | 63 |
| 4,7 | 3,7 | 20 |
| 4,6 | 3,5 | 32 |
| 3,0 | 2,9 | 51 |
| 4,6 | 3,7 | 32 |
| 4,6 | 3,5 | 21 |
| 3,6 | 3,2 | 33 |
| 3,5 | 3,0 | 40 |
| 4,0 | 3,5 | 29 |
| 3,6 | 3,3 | 38 |
| 3,1 | 3,1 | 67 |
| 3,3 | 3,3 | 61 |
| 4,5 | 3,9 | 50 |
| 2,8 | 2,9 | 63 |
| 3,7 | 3,2 | 47 |
| 3,8 | 3,4 | 51 |
| 3,9 | 3,4 | 31 |

2. Имеются следующие данные о результатах аукционных торгов старинными часами:

| № п/п | Цена продажи, тыс. у.е. | Возраст т часов, лет | Число участников аукционных торгов, чел. | № п/п | Цена продажи, тыс. у.е. | Возраст т часов, лет | Число участников аукционных торгов, чел. |
|-------|-------------------------|----------------------|--|-------|-------------------------|----------------------|--|
| 1 | 1,2 | 127 | 13 | 11 | 1,7 | 137 | 15 |
| 2 | 1,1 | 115 | 12 | 12 | 1,0 | 117 | 11 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|----|----|-----|-----|----|
| 3 | 0,8 | 127 | 7 | 13 | 1,1 | 137 | 8 |
| 4 | 1,5 | 150 | 9 | 14 | 1,1 | 153 | 6 |
| 5 | 1,0 | 156 | 6 | 15 | 1,2 | 117 | 13 |
| 6 | 2,0 | 182 | 11 | 16 | 1,3 | 126 | 10 |
| 7 | 1,8 | 156 | 12 | 17 | 1,5 | 150 | 9 |
| 8 | 1,2 | 132 | 10 | 18 | 0,9 | 127 | 7 |
| 9 | 1,3 | 137 | 9 | 19 | 1,1 | 115 | 12 |
| 10 | 0,9 | 113 | 9 | 20 | 1,2 | 127 | 13 |

3. Имеются следующие данные по 20 предприятиям отрасли промышленности:

| № п/п | Производительность труда, у.е. на 1 рабочего | Энерговооруженность, квт.-ч на 1 рабочего | Доля рабочих, занятых ручным трудом в общей численности рабочих, % |
|-------|--|---|--|
| 1 | 9,8 | 4,8 | 40 |
| 2 | 6,7 | 2,8 | 59 |
| 3 | 12,4 | 7,0 | 38 |
| 4 | 6,9 | 3,8 | 57 |
| 5 | 11,8 | 5,5 | 31 |
| 6 | 7,3 | 3,0 | 56 |
| 7 | 8,4 | 3,4 | 45 |
| 8 | 10,7 | 5,2 | 35 |
| 9 | 11,1 | 5,4 | 32 |
| 10 | 7,3 | 2,9 | 54 |
| 11 | 8,8 | 3,9 | 43 |
| 12 | 10,0 | 5,0 | 36 |
| 13 | 12,1 | 6,2 | 29 |
| 14 | 11,9 | 5,1 | 32 |
| 15 | 6,8 | 2,7 | 55 |
| 16 | 7,0 | 2,9 | 50 |
| 17 | 12,0 | 6,1 | 30 |
| 18 | 7,5 | 3,3 | 48 |
| 19 | 8,0 | 3,4 | 45 |
| 20 | 9,2 | 3,8 | 49 |

4. По выборке из 20 почтовых отправок изучается зависимость стоимости отправки корреспонденции экспресс - почтой от веса конверта и дальности перевозки:

| № п/п | Стоимость доставки, у.е. | Вес конверта, г | Дальность перевозки, тыс. км. | № п/п | Стоимость доставки, у.е. | Вес конверта, г | Дальность перевозки, тыс. км. |
|-------|--------------------------|-----------------|-------------------------------|-------|--------------------------|-----------------|-------------------------------|
| 1 | 26 | 590 | 0,5 | 11 | 110 | 510 | 2,4 |
| 2 | 39 | 320 | 1,5 | 12 | 50 | 240 | 2,1 |
| 3 | 80 | 44 | 2,0 | 13 | 20 | 30 | 1,6 |
| 4 | 92 | 66 | 1,6 | 14 | 60 | 620 | 1,2 |
| 5 | 44 | 75 | 2,8 | 15 | 11 | 270 | 0,4 |
| 6 | 15 | 70 | 0,8 | 16 | 80 | 350 | 2,5 |

| | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| 7 | 145 | 650 | 2,4 | 17 | 33 | 410 | 1,0 |
| 8 | 19 | 450 | 0,5 | 18 | 121 | 810 | 1,6 |
| 9 | 10 | 60 | 1,0 | 19 | 155 | 700 | 2,6 |
| 10 | 140 | 750 | 1,9 | 20 | 17 | 110 | 0,9 |

5. Имеются следующие данные о ценах и дивидендах по обыкновенным акциям, а также о доходности капитала компании XYZ:

| № п/п | Цена акции, у.е. | Доходность капитала, % | Уровень дивидендов, % | № п/п | Цена акции, у.е. | Доходность капитала, % | Уровень дивидендов, % |
|-------|------------------|------------------------|-----------------------|-------|------------------|------------------------|-----------------------|
| 1 | 25 | 15,2 | 2,6 | 11 | 25 | 15,3 | 2,6 |
| 2 | 20 | 13,9 | 2,1 | 12 | 26 | 15,2 | 2,8 |
| 3 | 15 | 15,8 | 1,5 | 13 | 26 | 12,0 | 2,7 |
| 4 | 34 | 12,8 | 3,1 | 14 | 20 | 15,3 | 1,9 |
| 5 | 20 | 6,9 | 2,5 | 15 | 20 | 13,7 | 1,9 |
| 6 | 33 | 14,6 | 3,1 | 16 | 13 | 13,3 | 1,6 |
| 7 | 28 | 15,4 | 2,9 | 17 | 21 | 15,1 | 2,4 |
| 8 | 30 | 17,3 | 2,8 | 18 | 31 | 15,0 | 3,0 |
| 9 | 23 | 13,7 | 2,4 | 19 | 26 | 11,2 | 3,1 |
| 10 | 24 | 12,7 | 2,4 | 20 | 11 | 12,1 | 2,0 |

6. Для анализа эффективности работы предприятий машиностроения были получены следующие данные:

| № п/п | Рентабельность, прибыль в % к стоимости основных и оборотных фондов | Производительность труда, у.е. на 1 работника | Средний возраст производственного оборудования, лет. |
|-------|---|---|--|
| 1 | 7 | 7 | 20 |
| 2 | 8 | 10 | 19 |
| 3 | 7 | 9 | 21 |
| 4 | 9 | 11 | 17 |
| 5 | 9 | 11 | 16 |
| 6 | 8 | 11 | 18 |
| 7 | 11 | 13 | 15 |
| 8 | 11 | 14 | 14 |
| 9 | 16 | 17 | 10 |
| 10 | 15 | 18 | 11 |
| 11 | 19 | 21 | 9 |
| 12 | 16 | 18 | 11 |
| 13 | 18 | 20 | 10 |
| 14 | 17 | 20 | 10 |
| 15 | 19 | 22 | 9 |
| 16 | 20 | 23 | 8 |
| 17 | 11 | 12 | 15 |
| 18 | 11 | 11 | 14 |
| 19 | 10 | 12 | 13 |

| | | | |
|----|----|----|----|
| 20 | 15 | 17 | 12 |
|----|----|----|----|

7. Изучается влияние изменения объема промышленного производства и среднедушевого дохода на товарооборот. Для этого по 20 регионам РФ были получены следующие данные:

| № п/п | Розничный товарооборот (в % к предыдущему году) | Объем промышленного производства (в % к предыдущему году) | Среднедушевой денежный доход (в % к предыдущему году) |
|-------|---|---|---|
| 1 | 89 | 85 | 88 |
| 2 | 75 | 70 | 85 |
| 3 | 82 | 86 | 81 |
| 4 | 84 | 80 | 87 |
| 5 | 91 | 97 | 87 |
| 6 | 92 | 79 | 110 |
| 7 | 89 | 92 | 102 |
| 8 | 107 | 99 | 105 |
| 9 | 89 | 83 | 94 |
| 10 | 87 | 77 | 92 |
| 11 | 96 | 88 | 82 |
| 12 | 75 | 89 | 85 |
| 13 | 74 | 72 | 84 |
| 14 | 86 | 80 | 105 |
| 15 | 73 | 81 | 94 |
| 16 | 100 | 97 | 98 |
| 17 | 87 | 73 | 92 |
| 18 | 87 | 75 | 95 |
| 19 | 98 | 84 | 101 |
| 20 | 81 | 75 | 88 |

8. По 25 предприятиям отрасли имеются данные об объеме производства, потреблении сырья и электроэнергии:

| № предприятия | Производство продукции, тыс. шт. | Потребление сырья, тыс. т. | Потребление электроэнергии, кВт.ч. |
|---------------|----------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| 1 | 24,6 | 3,2 | 2,3 |
| 2 | 37,4 | 4,1 | 1,7 |
| 3 | 45,4 | 2,2 | 0,9 |
| 4 | 46,7 | 1,6 | 2,0 |
| 5 | 50,1 | 4,4 | 2,7 |
| 6 | 51,3 | 10,5 | 3,7 |
| 7 | 55,0 | 2,6 | 1,0 |
| 8 | 66,0 | 5,7 | 2,0 |
| 9 | 68,3 | 9,5 | 2,1 |
| 10 | 70,8 | 5,0 | 1,6 |
| 11 | 86,1 | 2,8 | 2,0 |
| 12 | 96,9 | 8,1 | 2,3 |
| 13 | 99,1 | 6,0 | 1,5 |
| 14 | 111,9 | 6,2 | 2,8 |

| | | | |
|----|-------|------|-----|
| 15 | 122,6 | 10,6 | 4,2 |
| 16 | 166,9 | 8,3 | 2,6 |
| 17 | 171,6 | 6,1 | 2,2 |
| 18 | 173,8 | 9,8 | 3,5 |
| 19 | 177,5 | 9,6 | 8,5 |
| 20 | 177,6 | 13,3 | 4,2 |
| 21 | 171,2 | 12,3 | 4,6 |
| 22 | 213,0 | 7,7 | 3,9 |
| 23 | 257,1 | 13,1 | 6,5 |
| 24 | 269,3 | 19,5 | 5,3 |
| 25 | 359,2 | 21,5 | 7,8 |

9. Имеются следующие данные о посевной площади зерновых культур, валовом сборе и внесении минеральных удобрений на 1 га посевной площади:

| № фермерского хозяйства | Посевная площадь зерновых культур, тыс. га | Валовой сбор, тыс. т. | Внесено минеральных удобрений на 1 га посевной площади, кг. |
|-------------------------|--|-----------------------|---|
| 1 | 4,0 | 6,0 | 30 |
| 2 | 2,0 | 4,6 | 33 |
| 3 | 3,1 | 4,4 | 20 |
| 4 | 3,2 | 4,5 | 25 |
| 5 | 3,4 | 5,5 | 29 |
| 6 | 3,5 | 4,8 | 20 |
| 7 | 3,7 | 5,1 | 21 |
| 8 | 3,2 | 5,2 | 20 |
| 9 | 3,9 | 7,0 | 35 |
| 10 | 3,5 | 5,3 | 30 |
| 11 | 5,0 | 7,5 | 35 |
| 12 | 3,7 | 7,7 | 30 |
| 13 | 5,0 | 7,3 | 40 |
| 14 | 3,8 | 7,0 | 42 |
| 15 | 5,0 | 6,7 | 39 |

10. Имеются данные о бюджетах домохозяйств США, долл. в месяц:

| Семья | Доход семьи | Расходы на питание | Расходы на одежду |
|-------|-------------|--------------------|-------------------|
| 1 | 3000 | 850 | 250 |
| 2 | 2500 | 700 | 150 |
| 3 | 4000 | 950 | 250 |
| 4 | 6000 | 1150 | 450 |
| 5 | 3300 | 800 | 200 |
| 6 | 5300 | 1000 | 700 |
| 7 | 4200 | 900 | 400 |
| 8 | 6500 | 1550 | 1000 |
| 9 | 2800 | 800 | 400 |
| 10 | 3650 | 1200 | 600 |
| 11 | 5850 | 1400 | 950 |
| 12 | 4500 | 950 | 350 |

Задача 3

Задания:

- 1) Определите коэффициент автокорреляции первого порядка и дайте его интерпретацию.
- 2) Обоснуйте выбор вида уравнения тренда и определите его параметры.
- 3) Дайте прогноз уровня ряда на следующий календарный период времени (дату).
- 4) Сделайте выводы.

1. Имеются следующие данные о квартальных объемах реализации нового продукта предприятием оптовой торговли:

| Период времени | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------------------------|----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Объем реализации, тыс. шт. | 14 | 135 | 297 | 498 | 737 | 1016 | 1336 | 1700 | 2101 |

2. Имеются следующие данные о количестве зарегистрированных малых предприятий города:

| Месяц | Число зарегистрированных малых предприятий, ед. |
|----------|---|
| Январь | 222 |
| Февраль | 322 |
| Март | 427 |
| Апрель | 530 |
| Май | 631 |
| Июнь | 731 |
| Июль | 832 |
| Август | 927 |
| Сентябрь | 1010 |

3. Имеются следующие данные о средней урожайности зерновых в области:

| Годы | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| Урожайность зерновых (ц/га) | 8,8 | 9,0 | 9,7 | 10,7 | 12,2 | 14,2 | 16,6 | 19,6 | 22,9 |

4. Имеются поквартальные данные о численности занятых на предприятиях машиностроения в некотором городе:

| № квартала | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Численность занятых (тыс. чел.) | 232 | 220 | 209 | 197 | 187 | 175 | 164 | 155 | 146 |

5. Имеются следующие данные о базисных темпах роста среднедушевого дохода населения области за 10 месяцев (в % к январю):

| Месяц | Темпы роста среднедушевого дохода (%) |
|---------|---------------------------------------|
| Февраль | 102 |
| Март | 103 |
| Апрель | 107 |
| Май | 114 |
| Июнь | 118 |

| | |
|----------|-----|
| Июль | 126 |
| Август | 134 |
| Сентябрь | 146 |
| Октябрь | 156 |
| Ноябрь | 166 |

6. Имеются следующие данные об уровне безработицы в регионе:

| Месяц | Уровень безработицы, % |
|----------|------------------------|
| Январь | 8,9 |
| Февраль | 8,6 |
| Март | 8,4 |
| Апрель | 8,1 |
| Май | 7,9 |
| Июнь | 7,6 |
| Июль | 7,3 |
| Август | 7,2 |
| Сентябрь | 7,0 |

7. Имеются данные о поголовье крупного рогатого скота в районе:

| Год | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Поголовье крупного рогатого скота, тыс. голов | 63,0 | 67,2 | 70,0 | 71,3 | 73,2 | 74,1 | 75,0 |

8. Имеются следующие данные о производстве продукции предприятия за 2017-2022 гг. (в сопоставимых ценах), млн. у.е.:

| Год | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Объем производства, у.е. | 80 | 84 | 89 | 95 | 101 | 108 |

9. Добыча угля в Восточно-Сибирском районе характеризуется следующими данными, млн. т:

| Год | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------------------|------|------|------|------|------|
| Добыча угля, млн. т | 103 | 97 | 85 | 76 | 72 |

10. Имеются следующие данные о динамике числа профессиональных театров в РФ:

| Год | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| Число профессиональных театров на конец года | 382 | 393 | 421 | 439 | 460 | 470 | 489 |

Задача 4

Задания:

1) Определите функциональную форму трендовых уравнений регрессии для изучаемых признаков и рассчитайте их параметры.

2) Найдите линейный коэффициент корреляции между изучаемыми признаками:

а) по исходным уровням ряда;

б) по первым разностям уровней рядов;

в) по отклонениям от тренда.

3) Сделайте вывод о степени тесноты связи между изучаемыми признаками.

4) Определите параметры уравнения парной линейной регрессии по первым разностям и поясните их смысл.

1. Имеются следующие данные о динамике среднегодовой численности промышленно-производственного персонала и индекса физического объема продукции в промышленности Ростовской области в 2017-2022 гг.

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Среднегодовая численность ППП, тыс. чел. | 519,3 | 500,4 | 472,6 | 446,9 | 412,4 | 369,3 |
| Индекс физического объема продукции, в % к 2017 г. | 100 | 99,0 | 87,8 | 68,5 | 45,1 | 38,7 |

2. Имеются следующие данные о динамике числа браков и родившихся в Ростовской области в 2014-2022 гг.

| Год | Количество браков, тыс. | Количество родившихся, тыс. |
|------|-------------------------|-----------------------------|
| 2014 | 39,6 | 54,0 |
| 2015 | 39,7 | 51,0 |
| 2016 | 31,5 | 47,0 |
| 2017 | 34,9 | 41,6 |
| 2018 | 34,5 | 42,5 |
| 2019 | 35,5 | 40,7 |
| 2020 | 25,6 | 38,8 |
| 2021 | 27,8 | 36,7 |
| 2022 | 24,5 | 36,2 |

3. Изучается взаимосвязь между уровнем инфляции и вкладами населения в коммерческие банки. Ниже приводятся данные по одному из иностранных коммерческих банков за 9 лет:

| Время, лет | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Индекс цен (в % к предыдущему году) | 128 | 110 | 109 | 115 | 100 | 90 | 95 | 87 | 80 |
| Депозиты физических лиц (млн. дол., в сопоставимых ценах) | 4,2 | 4,6 | 4,7 | 4,1 | 5,0 | 5,5 | 5,3 | 6,0 | 6,5 |

4. Для анализа зависимости между изменением цен на молоко и молокопродукты и потреблением белка населением города было проведено выборочное обследование и получены следующие данные за 10 месяцев:

| Месяц | Потребление белка в среднем за месяц в расчете на душу населения (г) | Индекс цен на молоко и молокопродукты (в % к январю) |
|---------|--|--|
| Январь | 2000 | 100 |
| Февраль | 2010 | 108 |
| Март | 2022 | 115 |
| Апрель | 2040 | 118 |
| Май | 2057 | 122 |
| Июнь | 2075 | 126 |
| Июль | 2092 | 132 |

| | | |
|----------|------|-----|
| Август | 2108 | 139 |
| Сентябрь | 2128 | 143 |
| Октябрь | 2150 | 145 |

5. Администрация компании XYZ проводит анализ кадровой политики. В частности, требуется определить, зависит ли общий объем продаж от удельного веса женщин среди работников компании. Были получены следующие данные за последние 9 кварталов:

| Номер квартала | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Объем продаж компании, тыс. у.е. | 378 | 385 | 393 | 403 | 414 | 428 | 444 | 462 | 481 |
| Удельный вес женщин в общем числе работников компании, % | 25 | 24 | 27 | 30 | 31 | 29 | 31 | 33 | 34 |

6. Исследуется зависимость объема продаж бензина от динамики потребительских цен. Были получены следующие данные за последние 9 кварталов:

| Квартал | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Индекс потребительских цен (в % к кварталу 9) | 139 | 132 | 126 | 121 | 117 | 112 | 106 | 100 | 100 |
| Средний за день объем продаж бензина в течение квартала (тыс. л.) | 65 | 68 | 72 | 75 | 77 | 80 | 83 | 85 | 89 |

7. Имеются следующие данные о динамике средней ожидаемой продолжительности предстоящей жизни при рождении и национального дохода на душу населения в США в 1971 – 1985 гг.:

| Годы | Средняя ожидаемая продолжительность предстоящей жизни при рождении, лет | Национальный доход на душу населения, долл. |
|------|---|---|
| 1971 | 71,1 | 4304,4 |
| 1972 | 71,2 | 4841,2 |
| 1973 | 71,4 | 5362,9 |
| 1974 | 72,0 | 5669,0 |
| 1975 | 72,6 | 5968,8 |
| 1976 | 72,9 | 6617,9 |
| 1977 | 73,3 | 7329,1 |
| 1978 | 73,5 | 8233,1 |
| 1979 | 73,9 | 9097,5 |
| 1980 | 73,7 | 9674,7 |
| 1981 | 74,2 | 10617,5 |
| 1982 | 74,5 | 10830,9 |
| 1983 | 74,6 | 11582,2 |
| 1984 | 74,7 | 12778,8 |
| 1985 | 74,7 | 13498,2 |

8. Имеются следующие данные о динамике располагаемого личного дохода и расходов на питание на душу населения в США в 1971 – 1985 гг.:

| Годы | Располагаемый личный доход, долл. | Расходы на питание, долл. |
|------|-----------------------------------|---------------------------|
| 1971 | 779,2 | 130,0 |
| 1972 | 810,3 | 132,4 |

| | | |
|------|--------|-------|
| 1973 | 865,3 | 129,4 |
| 1974 | 858,4 | 128,1 |
| 1975 | 875,8 | 132,3 |
| 1976 | 906,8 | 139,7 |
| 1977 | 942,9 | 145,2 |
| 1978 | 988,8 | 146,1 |
| 1979 | 1015,5 | 149,3 |
| 1980 | 1021,6 | 153,2 |
| 1981 | 1049,3 | 153,0 |
| 1982 | 1058,3 | 154,6 |
| 1983 | 1095,4 | 161,2 |

9. Ниже приводятся данные об уровне дивидендов, выплачиваемых по обыкновенным акциям, и среднегодовой стоимости основных фондов (ОФ) компании X в сопоставимых ценах:

| Период времени | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Среднегодовая стоимость ОФ (тыс.у.е.) | 72 | 75 | 77 | 77 | 79 | 80 | 78 | 79 | 80 |
| Дивиденд по обыкновенным акциям, % | 4,2 | 3,0 | 2,4 | 2,0 | 1,9 | 1,7 | 1,8 | 1,6 | 1,7 |

10. Изучается зависимость между объемом инвестиций в основные производственные фонды (ОПФ) и валовой добавленной стоимостью (ВДС). Ниже представлены данные по некоторой отрасли промышленности за последние 10 лет:

(в сопоставимых ценах, млн. у.е.)

| Время, лет | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Объем инвестиций в ОПФ | 140 | 160 | 190 | 210 | 220 | 240 | 260 | 290 | 310 | 320 |
| ВДС | 300 | 345 | 405 | 445 | 480 | 535 | 595 | 639 | 677 | 704 |

Задача 5

Задания:

- 1) Постройте график ряда динамики.
- 2) Оцените характер сезонных колебаний и сделать выбор между моделью с сезонной и мультипликативной компонентой.
- 3) Проведите сглаживание ряда динамики с помощью скользящей средней.
- 4) Найдите значения десезонализированных данных и нанесите их на график.
- 5) В предположении существования линейного тренда постройте модель с аддитивной или мультипликативной компонентой.
- 6) Рассчитайте ошибку, среднее абсолютное отклонение (MAD) и среднеквадратическую ошибку (MSE) модели.
- 7) Сделайте прогноз на ближайшие три календарных периода времени. Прокомментируйте вопрос о вероятной точности ваших прогнозов.

1. В таблице представлены данные по двухмесячному объему производства среднего предприятия обрабатывающей отрасли промышленности, расположенного в Дублине:

| Период | Объем производства, тонн |
|--------|--------------------------|
|--------|--------------------------|

| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 |
|-----------------------|------|------|------|------|
| Январь-февраль | 120 | 119 | 110 | 107 |
| Март-апрель | 132 | 125 | 119 | 114 |
| Май-июнь | 106 | 99 | 102 | 92 |
| Июль-август | 98 | 98 | 89 | 88 |
| Сентябрь-октябрь | 88 | 86 | 79 | 75 |
| Ноябрь-декабрь | 94 | 90 | 88 | 80 |

2. В таблице приведены данные по средней заявленной годовой арендной плате за съем деловых помещений в центральной части Лондона в период 1993 - 1997 гг.:

| Год | Годовая плата за аренду помещения, у.е. за кв. м. | | |
|------|---|------------|------------------|
| | Январь-апрель | Май-август | Сентябрь-декабрь |
| 1993 | 120 | 100 | 121 |
| 1994 | 138 | 120 | 142 |
| 1995 | 160 | 138 | 163 |
| 1996 | 184 | 162 | 182 |
| 1997 | 208 | 175 | 206 |

3. Ниже приведены квартальные объемы продукции компании «Cobournes plc»:

| Год | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | |
|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| Объем выпуска, тыс. у.е. | 24 | 50 | 56 | 63 | 79 | 89 | 79 | 80 | 93 | 100 | 88 |

4. Ниже приводятся скорректированные на инфляцию данные о прибыли компании «Doble-Flood» за последние 10 кварталов:

| Год | 1 | | | | 2 | | | | 3 | |
|--------------------|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| Прибыль, тыс. у.е. | 146 | 106 | 123 | 89 | 97 | 74 | 80 | 53 | 56 | 35 |

5. Объемы выпуска продукции компании «Banham and Barsey» приведены в таблице:

| Год | 1 | | | 2 | | | | 3 | | |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| Объем выпуска, тыс. у.е. | 400 | 715 | 600 | 585 | 560 | 975 | 800 | 765 | 720 | 1235 |

6. В таблице приведены данные по объему продаж компании АПИ в странах Восточной Европы в период 1994 - 1997 гг.:

| Год | Объем продаж мазута, тыс. баррелей | | |
|------|------------------------------------|------------|------------------|
| | Январь-апрель | Май-август | Сентябрь-декабрь |
| 1994 | 35 | 15 | 42 |
| 1995 | 36 | 19 | 44 |
| 1996 | 41 | 22 | 47 |
| 1997 | 45 | 26 | 52 |

7. Динамика товарооборота компании «Amada plc» за последние 11 кварталов, скорректированного на инфляцию, представлена в таблице:

| Год | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Квартал | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| Товарооборот , тыс. у.е. | 22 | 28 | 34 | 27 | 31 | 43 | 43 | 41 | 46 | 53 | 56 |

8. Динамика квартального спроса на стулья компании «Peace Retailers» представлена в таблице:

| Год | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | |
|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|
| Квартал | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Спрос, тыс. штук | 157 | 137 | 156 | 151 | 153 | 141 | 154 | 152 | 154 | 142 | | |

9. В таблице приведены данные по общей стоимости экспортных заказов некой компании в период 2019 - 2022 гг.:

| Год | Общий объем экспорта, млн. у.е. | | |
|------|---------------------------------|------------|------------------|
| | Январь-апрель | Май-август | Сентябрь-декабрь |
| 2019 | 4,5 | 5,6 | 4,9 |
| 2020 | 5,1 | 5,9 | 5,2 |
| 2021 | 5,4 | 6,8 | 5,8 |
| 2022 | 6,0 | 6,8 | 6,1 |

10. В таблице приведены данные по общему объему продаж газеты одного из канадских издательств в период 2019 - 2022 гг.:

| Период | Дневной объем продаж газеты, тыс. экз. | | | |
|-------------|--|------|------|------|
| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| I квартал | 2,2 | 2,6 | 2,9 | 3,2 |
| II квартал | 2,9 | 3,2 | 3,4 | 3,6 |
| III квартал | 3,3 | 3,6 | 3,9 | 4,2 |
| IV квартал | 2,4 | 2,7 | 2,8 | 3,1 |

Критерии оценки индивидуальных заданий (ИЗСРС):

Индивидуальные задания для самостоятельной работы студентов (ИЗСРС) выполняются студентами ДФО в течении семестра по темам. Каждый студент имеет номер варианта, который определяется по списку в журнале. Преподаватель проверяет выполненные варианты и перед контрольной точкой текущей аттестации выставляет оценочный балл. Студентам ЗФО предлагается выполнять задания во время изучения дисциплины.

Максимальное количество баллов по разделу – 6.

Оценка 5-6 баллов выставляется обучающемуся, если он правильно выполнил все задания;

Оценка 3-4 балла выставляется обучающемуся, если он правильно выполнил все задания после второй проверки преподавателем;

Оценка 1-2 балла выставляется обучающемуся, если он правильно выполнил задания после второй и более проверок преподавателем.

Оценка 0 баллов выставляется обучающемуся, если он не выполнял индивидуальные задания.

Перечень вопросов для проведения зачета (теоретические вопросы)

Перечень вопросов к зачету.

1. Классификация эконометрических моделей. Основные этапы построения эконометрических моделей.
2. Специфика экономических данных. Зависимые и независимые переменные.
3. Структура и особенности временных рядов экономических показателей.
4. Типы экономических данных, используемых в эконометрических исследованиях: пространственные данные и временные ряды.
5. Требования, предъявляемые к информационной базе временных рядов.
6. Методы выявления тенденций во временных рядах.
7. Методы обнаружения и устранения аномальных наблюдений во временных рядах.
8. Исследование и моделирование тренд сезонных, сезонных и периодических колебаний в функционировании финансовых рынков.
9. Экстраполяционные методы и модели прогнозирования социально-экономических процессов.
10. Критерии точности и адекватности экономико-математических моделей.
11. Экстраполяция тенденций развития финансово-экономических показателей с использованием кривых роста. Точечные и интервальные прогнозы.
12. Линейная модель парной регрессии. Оценка параметров модели с помощью метода наименьших квадратов (МНК).
13. Матричная форма метода наименьших квадратов. Экономический смысл коэффициентов модели.
14. Оценка существенности параметров линейной регрессии. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии.
15. Нелинейная регрессия. Нелинейные модели и их линеаризация.
16. Кривые Энгеля. Эконометрический подход к оцениванию неизвестных параметров однофакторных функции спроса и производственных функций.
17. Оценка параметров множественной регрессии методом наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок МНК.
18. Методы отбора факторов при построении множественной регрессии.
19. Мультиколлинеарность. Способы её обнаружения, методы её устранения.
20. Корреляционная матрица. Отбор факторов на основе корреляционного анализа.
21. Отбор факторов при построении множественной регрессии. Процедура пошагового отбора переменных.
22. Коэффициенты множественной корреляции и детерминации, критерий Фишера, критерий Стьюдента.
23. Показатели качества регрессии.
24. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные). Нелинейные модели множественной регрессии. Функция Кобба-Дугласа, ее основные характеристики.
25. Анализ экономических объектов и прогнозирование с помощью модели множественной регрессии.

**Перечень практических заданий для проведения зачета
(практический вопрос)**

| Вариант 1 | Вариант 2 |
|--|---|
| По однородным предприятиям (i – номер предприятия) имеются данные | Компания «Вест», состоящая из 5 региональных представительств (i – |

о количестве рабочих с профессиональной подготовкой (x , %) и количестве бракованной продукции (y , %):

| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|------|------|------|------|------|
| x | 39,4 | 40,1 | 48,6 | 54,7 | 58,4 |
| y | 17,1 | 18,3 | 11,2 | 9,3 | 10,8 |

1. Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи.
2. Рассчитайте параметры линейной регрессии. Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.
3. Дайте с помощью среднего (общего) коэффициента эластичности сравнительную оценку силы связи фактора с результатом.
4. Оцените с помощью средней ошибки аппроксимации качество уравнения.

номер представительства), продает кухонные принадлежности, рассылая каталоги по почте. Данные, иллюстрирующие количество рассылок (x , тыс. адресов) и объем выручки региональных представительств компании (y , млн у.е.):

| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|----|----|----|------|----|
| x | 65 | 55 | 67 | 41 | 59 |
| y | 28 | 19 | 20 | 17,5 | 20 |

1. Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи.
2. Рассчитайте параметры линейной регрессии. Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.
3. Дайте с помощью среднего (общего) коэффициента эластичности сравнительную оценку силы связи фактора с результатом.
4. Оцените с помощью средней ошибки аппроксимации качество уравнения.

Вариант 3

По территориям некоторых регионов (i – номер региона) известны данные за год по среднедневной заработной плате (y , руб.) и среднедушевому прожиточному минимуму в день

Вариант 4

Имеются данные о цене однокомнатной квартиры и величине ее общей площади по 5 сделкам одного района города:

| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|----|----|----|----|----|
| x | 35 | 35 | 33 | 34 | 38 |
| y | 29 | 31 | 35 | 35 | 45 |

одного трудоспособного (x , руб.):

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| x | 95 | 107 | 125 | 111 | 89 |
| y | 162 | 151 | 190 | 178 | 161 |

1. Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи.
2. Рассчитайте параметры линейной регрессии. Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.
3. Дайте с помощью среднего (общего) коэффициента эластичности сравнительную оценку силы связи фактора с результатом.
4. Оцените с помощью средней ошибки аппроксимации качество уравнения

1. Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи.
2. Рассчитайте параметры линейной регрессии. Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.
3. Дайте с помощью среднего (общего) коэффициента эластичности сравнительную оценку силы связи фактора с результатом.
4. Оцените с помощью средней ошибки аппроксимации качество уравнения

Методика формирования оценки и критерии оценивания промежуточной аттестации (зачет с оценкой): максимальное количество баллов при полном раскрытии вопросов и верном решении практической задачи билета:

1 Теоретический вопрос -30 баллов;

2 Практическое задание или задача -20 баллов;

Итого: зачет (с оценкой) – 50 баллов.

Карта тестовых заданий

Компетенция ПК-3 Обработка статистических данных

Индикатор ПК-3.3 Владеет навыками формирования систем и расчета взаимосвязанных статистических показателей

Дисциплина Эконометрика

Описание теста:

1. Тест состоит из 70 заданий, которые проверяют уровень освоения компетенций обучающегося. При тестировании каждому обучающемуся предлагается 30 тестовых заданий по 15 открытого и закрытого типов разных уровней сложности.
2. За правильный ответ тестового задания обучающийся получает 1 условный балл, за неправильный ответ – 0 баллов. По окончании тестирования, система автоматически определяет «заработанный итоговый балл» по тесту, согласно критериям оценки
- 3 Максимальная общая сумма баллов за все правильные ответы составляет – 100 баллов.
4. Тест успешно пройден, если обучающийся правильно ответил на 70% тестовых заданий (61 балл).
5. На прохождение тестирования, включая организационный момент, обучающимся отводится не более 45 минут. На каждое тестовое задание в среднем по 1,5 минуты.
6. Обучающемуся предоставляется одна попытка для прохождения компьютерного тестирования.

Кодификатором теста по дисциплине является раздел рабочей программы «4. Структура и содержание дисциплины (модуля)»

Комплект тестовых заданий

Задания закрытого типа

Задания альтернативного выбора

*Выберите **один** правильный ответ*

Простые (1 уровень)

1 Какое определение соответствует понятию «эконометрика»:

- А) Это наука, предметом изучения которой является количественная сторона массовых социально-экономических явлений и процессов в конкретных условиях места и времени;
- Б) Это наука, предметом изучения которой является количественное выражение взаимосвязей экономических процессов и явлений;**
- В) Это наука, предметом изучения которой являются общие закономерности случайных явлений и методы количественной оценки влияния случайных факторов.
- Г) это наука которая изучает взаимодействие людей в поиске эффективных путей использования ограниченных производственных ресурсов в целях удовлетворение материальных потребностей общества

2 Какова цель эконометрики:

- А) Представить экономические данные в наглядном виде;
- Б) Разработать методы моделирования и количественного анализа реальных экономических объектов;**
- В) Определить способы сбора и группировки статистических данных;

Г) Изучить качественные аспекты экономических явлений.

3 Спецификация модели – это:

- А) Определения цели исследования и выбор экономических переменных модели;
- Б) Проведение статистического анализа модели, оценка качества ее параметров;
- В) Сбор необходимой статистической информации;
- Г) **Построение эконометрических моделей с целью эмпирического анализа.**

Средне –сложные (2 уровень)

4 Какая задача эконометрики является задачей параметризации модели:

- А) Составление прогноза и рекомендаций для конкретных экономических явлений по результатам эконометрического моделирования;
- Б) **Оценка параметров построения модели;**
- В) Проверка качества параметров модели и самой модели в целом;
- Г) Построение эконометрических моделей для эмпирического анализа.

5 Верификация модели – это:

- А) Определение вида экономической модели, выражение в математической форме взаимосвязи между ее переменными;
- Б) Определение исходных предпосылок и ограничений модели;
- В) **Проверка качества как модели в целом, так и ее параметров;**
- Г) Анализ изучаемого экономического явления.

6 Выберите аналог понятия «независимая переменная»:

- А) Эндогенная переменная;
- Б) **Фактор;**
- В) Результат;
- Г) Лаг.

7 Найдите правильную последовательность этапов эконометрического моделирования:

- А) **Постановочный, априорный, параметризация, информационный, идентификация, верификация;**
- Б) Постановочный, априорный, информационный, параметризация, идентификация, верификация;
- В) Информационный, постановочный, априорный, параметризация, верификация, идентификация;
- Г) Априорный, информационный, параметризация, идентификация, верификация, постановочный.

8 Связь называется корреляционной:

- А) Если каждому значению факторного признака соответствует вполне определенное неслучайное значение результативного признака;
- Б) **Если каждому значению факторного признака соответствует множество значений результативного признака, т.е. определенное статистическое распределение;**
- В) Если каждому значению факторного признака соответствует целое распределение значений результативного признака;
- Г) Если каждому значению факторного признака соответствует строго определенное значение результативного признака.

9 По аналитическому выражению различают связи:

- А) Обратные;
- Б) Нелинейные;

В) **Криволинейные;**

Г) Парные.

10 Регрессионный анализ заключается в определении:

А) **Аналитической формы связи, в которой изменение результативного признака обусловлено влиянием одного или нескольких факторных признаков, а множество всех прочих факторов, также оказывающих влияние на результативный признак, принимается за постоянные и средние значения;**

Б) Тесноты связи между двумя признаками (при парной связи) и между результативным и множеством факторных признаков (при многофакторной связи);

В) Статистической меры взаимодействия двух случайных переменных;

Г) Степени статистической связи между порядковыми переменными.

11 Под частной корреляцией понимается:

А) Зависимость результативного признака и двух или более факторов, включенных в регрессионную модель;

Б) Связь между двумя признаками (результативным и факторным или двумя факторными);

В) **Зависимость между результативным и одним факторным признаком при фиксированном значении других факторных признаков;**

Г) Зависимость между качественными признаками.

12 Какое значение не может принимать парный коэффициент корреляции:

А) -0,973;

Б) 0,005;

В) **1,111;**

Г) 0,721.

13 При каком значении линейного коэффициента корреляции связь между признаками можно считать тесной:

А) **-0,975;**

Б) 0,657;

В) -0,111

Г) 0,421.

14 Какой критерий используют для оценки значимости коэффициента корреляции:

А) *F*-критерий Фишера;

Б) ***t*-критерий Стьюдента;**

В) Критерий Пирсона;

Г) Критерий Дарбина-Уотсона.

15 Если парный коэффициент корреляции между признаками равен -1, то это означает:

А) Отсутствие связи;

Б) Наличие обратной корреляционной связи;

В) Наличие прямой корреляционной связи;

Г) **Наличие обратной функциональной связи.**

16 Если парный коэффициент корреляции между признаками принимает значение 0,675, то коэффициент детерминации равен:

А) 0,822;

Б) -0,675;

В) 0,576;

Г) **0,456.**

17 Согласно методу наименьших квадратов минимизируется следующее выражение:

А) $\sum_{i=1}^n (y_i - \tilde{y}_i)^2$;

Б) $\sum_{i=1}^n (y_i - \tilde{y}_i)$;

В) $\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2$;

Г) $\sum_{i=1}^n |y_i - \tilde{y}_i|$.

18 Оценки параметров регрессии (свойства оценок МНК) должны быть:

- А) Смещенными;
- Б) Гетерокедастичными;
- В) Неэффективными;
- Г) **Состоятельными.**

19 В уравнении парной линейной регрессии $\tilde{y} = a + bx$ параметр b означает:

- А) Усредненное влияние на результативный признак неучтенных (не выделенных для исследования) факторов;
- Б) Среднее изменение результативного признака при изменении факторного признака на 1%;
- В) **На какую величину в среднем изменится результативный признак y , если переменную x увеличить на одну единицу измерения;**
- Г) Какая доля вариации результативного признака учтена в модели и обусловлена влиянием на нее переменной x ?

20 Значение параметра b в уравнении линейной регрессии определяется по формуле:

А) $b = \bar{y} - a\bar{x}$;

Б) $b = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{x^2 - (\bar{x})^2}$;

В) $b = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}$;

Г) $b = \sqrt{\frac{1 - r_{xy}^2}{n - 2}}$.

21 Уравнение регрессии имеет вид $\tilde{y} = 2,02 + 0,78x$. На сколько единиц своего измерения в среднем изменится \tilde{y} при увеличении x на одну единицу своего измерения:

- А) Увеличится на 2,02;
- Б) **Увеличится на 0,78;**
- В) Увеличится на 2,8;
- Г) Не изменится

22 Какой критерий используют для оценки значимости уравнения регрессии:

- А) **F-критерий Фишера;**
- Б) t -критерий Стьюдента;
- В) Критерий Пирсона;
- Г) Критерий Дарбина-Уотсона.

Сложные (3 уровень)

23 Какой коэффициент определяет среднее изменение результативного признака при изменении факторного признака на 1%:

- А) коэффициент регрессии;
- Б) коэффициент детерминации;
- В) коэффициент корреляции;
- Г) **коэффициент эластичности.**

24 Чему равен коэффициент эластичности, если уравнение регрессии имеет вид , а средние значения признаков равны $\bar{x} = 5$, $\bar{y} = 6$:

- А) 0,94;
- Б) 1,68;
- В) **0,65;**
- Г) 2,42.

25 Индекс корреляции определяется по формуле:

А) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \tilde{y}_i}{y_i} \right| \cdot 100\%$;

Б) $\sqrt{1 - \frac{\sum (y - \tilde{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}}$;

В) $\frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}$;

Г) $\frac{r_{xy}^2}{1 - r_{xy}^2} (n - 2)$.

Задания на установление соответствия

Установите соответствие между левым и правым столбцами.

Простые (1 уровень)

26 Установите соответствие:

(1Б, 2А)

- 1 Связь прямая и сильная
- 2 Связь прямая и слабая

А) x_1, x_2

Б) y, x_1

В) x_1, x_3

27 Установите соответствие:

(1А, 2В)

для эмпирического анализа

2 Оценка качества модели - адекватности и точности

Б) Спецификация модели

В) Параметризация модели

32 Установите соответствие:

(1Б, 2А)

1 Набор сведений по разным объектам, взятым за один и тот же период времени, например объем производства предприятий региона, численность сотрудников институтов города

А) Панельные данные

Б) Пространственные данные

В) Временные данные

2 Набор сведений, характеризующий одни и те же объекты в разные периоды времени, например индекс потребительских цен, объемы экспорта и импорта

33 Установите соответствие:

(1Б, 2А)

1 Переменная, которая в результате испытания в зависимости от случая принимает одно из множества возможных значений, (заранее неизвестное)

А) Случайная компонента

Б) Случайная величина

В) Случайная ошибка

2 Отражает влияние не поддающихся учету и регистрации случайных факторов

34 Установите соответствие:

(1Г, 2А, 3Б)

1 «...объединяет совокупность методов и моделей, позволяющих придавать количественные выражения качественным зависимостям»

А) С. Фишер

Б) Ц. Грилихес

В) Р. Фриш

Г) С. Айвазян

2«...занимается разработкой и применением статистических методов для измерения взаимосвязей между экономическими переменными»

3«...является одновременно нашим телескопом и нашим микроскопом для изучения окружающего экономического мира»

Сложные (3 уровень)

35 Установите соответствие:

(1Б, 2В)

- | | | | |
|---|---|--------------------|---|
| 1 | Оценка, математическое ожидание которой равно истинному значению искомого параметра | ожидае значению | А) Оценка состоятельная Б) Оценка несмещенная В) Оценка эффективная |
| 2 | Несмещенная оценка, минимальную дисперсию | имеющая | |

Задания открытого типа**Задания на дополнение**

Напишите пропущенное слово.

Простые (1 уровень)

36 Числовые значения статистического показателя, представленные во временной последовательности; ряд, расположенный в хронологической последовательности значений статистических показателей называют _____ (**ряд динамики, рядом динамики**)

37 Достаточно полное отражение свойств генеральной совокупности. Должна удовлетворять следующим требованиям: 1) элементы генеральной совокупности выбираются случайным образом; 2) независимость результатов испытаний в выборке; 3) определенный (правильный) подбор объема выборки называют _____ (**репрезентативность выборки, представительность выборки, репрезентативностью выборки, представительностью выборки**)

38 Обобщенный количественный параметр социально-экономических явлений и процессов в единстве с их качественными характеристиками называют _____ (**показатель, показателем**)

39 Явление взаимосвязи между рядами: первоначальным и этим же рядом, сдвинутым относительно первоначального положения на h моментов времени называют _____ (**автокорреляция, автокорреляцией**)

40 Наука, предметом изучения которой является количественное выражение взаимосвязей экономических явлений и процессов называют _____ (**эконометрика, эконометрикой**)

41 Основная достаточно устойчивая тенденция во временном ряду, более или менее свободная от случайных колебаний называют _____ (**тренд, трендом**)

42 Набор сведений, характеризующий один и тот же объект за разные периоды времени называют _____ (**временные данные, временными данными**)

Средне-сложные (2 уровень)

43 Способ распознавания типа тренда, при котором временные интервалы откладывают на оси абсцисс, величины уровней — по оси ординат. При этом по каждой оси следует установить такой масштаб, чтобы ширина графика была примерно в 1,5 раза больше его высоты называют _____ (**графический метод, графическим методом**)

44 Проведение статистического анализа модели и оценивания качества ее параметров; установление соответствия между приведенной и структурной формами модели называют _____ (**идентификация модели, идентификацией модели**)

45 Ряд последовательно расположенных показателей за определенный период называют _____ (**интервальный ряд динамики, интервальным рядом динамики**)

46 Причинно-следственная связь в уровнях двух или более временных рядов, которая выражается в совпадении или противоположной направленности их тенденций и случайной колеблемости называют _____ (**коинтеграция, коинтеграцией**)

47 Связь, при которой каждому значению независимой переменной x соответствует определенное математическое ожидание (среднее значение) зависимой переменной y называют _____ (**корреляционная зависимость, корреляционной зависимостью**)

48 Статистическая зависимость между случайными величинами, при которой изменение одной из случайных величин приводит к изменению математического ожидания другой называют _____ (**корреляция, корреляцией**)

49 Коэффициент показывает, на сколько процентов изменяется результативный признак y при изменении факторного признака x на один процент называют _____ (**коэффициент эластичности, коэффициентом эластичности**)

50 Зависимость между результативным признаком и двумя и более факторными признаками, включенными в исследование называют _____ (**множественная корреляция, множественной корреляцией**)

51 Регрессия характеризует связь между результативным признаком и двумя и более факторными признаками называют _____ (**множественная регрессия, множественной регрессией**)

52 Ряд последовательно расположенных показателей на определенную дату называют _____ (**моментный ряд динамики, моментным рядом динамики**)

53 Тесная зависимость между факторными признаками, включенными в модель называют _____ (**мультиколлинеарность, мультиколлинеарностью**)

54 Разновидность структурной модели системы одновременных уравнений, в которой структурные коэффициенты невозможно найти по приведенным коэффициентам называют _____ (**неидентифицируемая модель, неидентифицируемой моделью**)

55 Определение вида экономической модели, выражение в математической форме взаимосвязи между ее переменными, формулирование исходных предпосылок и ограничений модели называют _____ (**параметризация, параметризацией**)

56 Связь между двумя признаками (результативным и факторным или двумя факторными) называют _____ (**парная корреляция, парной корреляцией**)

57 Один из способов записи системы одновременных уравнений, в котором каждая эндогенная переменная определена в виде линейной функции от всех предопределенных переменных называют _____ (**приведенная форма модели, приведенной формой модели**)

58 Набор сведений по разным объектам, взятым за один и тот же период времени называют _____ (**пространственные данные, пространственными данными**)

59 Связь, при которой с возрастанием величины факторного признака происходит равномерное возрастание (или убывание) величин результативного признака называют _____ (**прямолинейная зависимость, прямолинейной зависимостью**)

60 Преобразование одной модели в другую с меньшим числом переменных и ограничений (агрегированную модель), дающую приближенное по сравнению с исходной

описание изучаемого объекта или процесса называют _____ (**агрегирование, агрегированием**)

61 Способность целенаправленного приспособительного поведения системы в сложных средах, а также сам процесс такого приспособления называют _____ (**адаптация, адаптацией**)

62 Обоснованность и адекватность исследовательских инструментов называют _____ (**валидность, валидностью**)

63 Расчленение, при котором группы образуются из элементов, качественно однородных в определенном отношении называют _____ (**группировка, группировкой**)

64 Приведение экономических показателей разных лет к сопоставимому по времени виду с помощью коэффициентов дисконтирования, основанных на вычислении сложных процентов называют _____ (**дисконтирование, дисконтированием**)

65 Точное соответствие соотношения закономерностей подсистем и элементов одной системы свойствам подсистем и элементов другой системы называют _____ (**изоморфизм, изоморфизмом**)

66 Нахождение по имеющимся данным за определенный период времени некоторых недостающих значений признака внутри данного периода называют _____ (**интерполяция, интерполяцией**)

Сложные (3 уровень)

67 Наблюдение того или иного явления (события) при осуществлении определенного комплекса условий (наблюдение того же явления в других условиях считается другим испытанием) называют _____ (**испытание, испытанием**)

68 Значения признака, которые делят ранжированный ряд на четыре равные по численности части называют _____ (**квартиль, квартилем**)

69 Появление нового качества системы, возникающее в результате интеграции отдельных элементов или подсистем в единое целое называют _____ (**неаддитивность, неаддитивностью**)

70 Вероятность возникновения убытков или недополучения доходов по сравнению с прогнозируемым вариантом; возможная опасность потерь называют _____ (**риск, риском**)

| | | | | |
|------------------|---|--|----------------|--------|
| Компетенция | ПК-3. Обработка статистических данных | | | |
| Индикатор | ПК-3.3. Владеет навыками формирования систем и расчета взаимосвязанных статистических показателей | | | |
| Дисциплина | Эконометрика | | | |
| Уровень освоения | Тестовые задания | | | Итого |
| | Закрытого типа | | Открытого типа | |
| | Альтернативный выбор | Установление соответствия/последовательности | На дополнение | |
| 1.1.1 (20%) | 5 | 2 | 7 | 14 |
| 1.1.2 (70%) | 17 | 7 | 24 | 48 |
| 1.1.3 (10%) | 3 | 1 | 4 | 8 |
| Итого: | 25 шт. | 10 шт. | 35 шт. | 70 шт. |

Карта учета тестовых заданий (вариант 2)

| | | | |
|------------------|--|--|---|
| Компетенция | ПК-3. Обработка статистических данных | | |
| Индикатор | ПК-3.3. Владеет навыками формирования систем и расчета взаимосвязанных статистических показателей | | |
| Дисциплина | Эконометрика | | |
| Уровень освоения | Тестовые задания | | |
| | Закрытого типа | | Открытого типа |
| | Альтернативного выбора | Установление соответствия/Установление последовательности | На дополнение |
| 1.1.1 | 1 Какое определение соответствует понятию «эконометрика»: А) Это наука, предметом изучения которой является количественная сторона массовых социально-экономических явлений и процессов в конкретных условиях места и времени; Б) Это наука, предметом изучения которой является количественное выражение взаимосвязей экономических процессов и явлений; В) Это наука, предметом изучения которой являются общие закономерности случайных явлений и методы количественной оценки влияния случайных факторов. Г) это наука которая изучает взаимодействие людей в поиске | 26 Установите соответствие: 1 Связь прямая и сильная 2 Связь прямая и слабая А) x_1, x_2 Б) y, x_1 В) x_1, x_3 27 Установите соответствие: 1 Связь обратная и сильная 2 Связь обратная и слабая А) x_1, x_3 Б) y, x_3 В) x_1, x_2 | 36 Числовые значения статистического показателя, представленные во временной последовательности; ряд, расположенный в хронологической последовательности значений статистических показателей называют _____ (ряд динамики, рядом динамики) 37 Достаточно полное отражение свойств генеральной совокупности. Должна удовлетворять следующим требованиям: 1) элементы генеральной совокупности выбираются случайным образом; 2) независимость результатов испытаний в выборке; 3) определенный (правильный) подбор объема выборки называют _____ (репрезентативность (представительность) выборки, представительность выборки, репрезентативностью |

| | | | |
|-------|---|---|--|
| | <p>эффективных путей использования ограниченных производственных ресурсов в целях удовлетворение материальных потребностей общества</p> <p>2 Какова цель эконометрики: А) Представить экономические данные в наглядном виде; Б) Разработать методы моделирования и количественного анализа реальных экономических объектов; В) Определить способы сбора и группировки статистических данных; Г) Изучить качественные аспекты экономических явлений.</p> <p>3 Спецификация модели – это: А) Определения цели исследования и выбор экономических переменных модели; Б) Проведение статистического анализа модели, оценка качества ее параметров; В) Сбор необходимой статистической информации; Г) Построение эконометрических моделей с целью эмпирического анализа.</p> | | <p>выборки, представительностью выборки) 38 Обобщенный количественный параметр социально-экономических явлений и процессов в единстве с их качественными характеристиками называют _____ (показатель, показателем) 39 Явление взаимосвязи между рядами: первоначальным и этим же рядом, сдвинутым относительно первоначального положения на h моментов времени называют _____ (автокорреляция, автокорреляцией) 40 Наука, предметом изучения которой является количественное выражение взаимосвязей экономических явлений и процессов называют _____ (эконометрика, эконометрикой) 41 Основная достаточно устойчивая тенденция во временном ряду, более или менее свободная от случайных колебаний называют _____ (тренд, трендом) 42 Набор сведений, характеризующий один и тот же объект за разные периоды времени называют _____ (временные данные, временными данными)</p> |
| 1.1.2 | <p>4 Какая задача эконометрики является задачей параметризации модели: А) Составление прогноза и рекомендаций для конкретных экономических явлений по результатам эконометрического моделирования; Б) Оценка параметров построения модели;</p> | <p>28 Установите соответствие: 1 Мера того, насколько хорошо данную переменную можно предсказать, используя линейную функцию набора других переменных. 2 На сколько процентов построенная модель регрессии объясняет вариацию значений результативной</p> | <p>43 Способ распознавания типа тренда, при котором временные интервалы откладывают на оси абсцисс, величины уровней — по оси ординат. При этом по каждой оси следует установить такой масштаб, чтобы ширина графика была примерно в 1,5 раза больше его высоты называют _____ (графический метод, графическим методом) 44 Проведение</p> |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | <p>В) Проверка качества параметров модели и самой модели в целом; Г) Построение эконометрических моделей для эмпирического анализа.</p> <p>5 Верификация модели – это: А) Определение вида экономической модели, выражение в математической форме взаимосвязи между ее переменными; Б) Определение исходных предпосылок и ограничений модели; В) Проверка качества как модели в целом, так и ее параметров; Г) Анализ изучаемого экономического явления.</p> <p>6 Выберите аналог понятия «независимая переменная»: А) Эндогенная переменная; Б) Фактор; В) Результат; Г) Экзогенная переменная.</p> <p>7 Найдите правильную последовательность этапов эконометрического моделирования: А) Постановочный, априорный, параметризация, информационный, идентификация, верификация; Б) Постановочный, априорный, информационный, параметризация, идентификация, верификация; В) Информационный, постановочный, априорный, параметризация, верификация,</p> | <p>переменной относительно своего среднего уровня, т. е. показывает долю общей дисперсии результативной переменной, объяснённой вариацией факторных переменных, включённых в модель регрессии.</p> <p>А) Коэффициент множественной детерминации Б) Коэффициент множественной корреляции В) Скорректированный коэффициент множественной детерминации</p> <p>29 Установите соответствие:</p> <p>1 Экзогенные или эндогенные переменные датируются предыдущими моментами времени и находятся в уравнении с текущими переменными 2 Зависимые, у переменные их значения определяются внутри модели А) Лаговые Б) Эндогенные В) Предопределятельные</p> <p>30 Установите соответствие: 1 Анализируется изучаемое явление, формируется и формализуется информация известная до начала исследования 2 Определяется вид модели, выражается в математической форме взаимосвязь между её переменными, формулируются исходные предпосылки и ограничения модели</p> <p>А) Верификация модели Б) Априорный этап моделирования</p> | <p>статистического анализа модели и оценивания качества ее параметров; установление соответствия между приведенной и структурной формами модели называют _____ (идентификация модели, идентификацией модели)</p> <p>45 Ряд последовательно расположенных показателей за определенный период называют _____ (интервальный ряд динамики, интервальным рядом динамики)</p> <p>46 Причинно-следственная связь в уровнях двух или более временных рядов, которая выражается в совпадении или противоположной направленности их тенденций и случайной колеблемости называют _____ (коинтеграция, коинтеграцией)</p> <p>47 Связь, при которой каждому значению независимой переменной x соответствует определенное математическое ожидание _____ (среднее значение) зависимой переменной y называют _____ (корреляционная зависимость, корреляционной зависимостью)</p> <p>48 Статистическая зависимость между случайными величинами, при которой изменение одной из случайных величин приводит к изменению математического ожидания другой называют _____ (корреляция, корреляцией)</p> <p>49 Коэффициент показывает, на сколько процентов изменяется результативный признак y при изменении факторного признака x на один процент называют _____ (коэффициент эластичности, коэффициентом эластичности)</p> <p>50 Зависимость между результативным признаком и</p> |
|--|---|---|---|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | <p>идентификация; Г) Априорный, информационный, параметризация, идентификация, верификация, постановочный.</p> <p>8 Связь называется корреляционной: А) Если каждому значению факторного признака соответствует вполне определенное неслучайное значение результативного признака; Б) Если каждому значению факторного признака соответствует множество значений результативного признака, т.е. определенное статистическое распределение; В) Если каждому значению факторного признака соответствует целое распределение значений результативного признака; Г) Если каждому значению факторного признака соответствует строго определенное значение результативного признака.</p> <p>9 По аналитическому выражению различают связи: А) Обратные; Б) Линейные; В) Криволинейные; Г) Парные.</p> <p>10 Регрессионный анализ заключается в определении: А) Аналитической формы связи, в которой изменение результативного признака обусловлено влиянием одного или</p> | <p>В) Параметризация</p> <p>31 Установите соответствие: 1 Построение эконометрических моделей для эмпирического анализа 2 Оценка качества модели - адекватности и точности Б) Спецификация модели В) Параметризация модели</p> <p>32 Установите соответствие: 1 Набор сведений по разным объектам, взятым за один и тот же период времени, на-пример объем производства предприятий региона, численность сотрудников институтов города 2 Набор сведений, характеризующий одни и те же объекты в разные периоды времени, на-пример индекс потребительских цен, объемы экспорта и импорта А) Панельные данные Б) Пространственные данные В) Временные данные</p> <p>33 Установите соответствие: 1 Переменная, которая в результате испытания в зависимости от случая принимает одно из множества возможных значений, (заранее неизвестное) 2 Отражает влияние не поддающихся учету и регистрации случайных факторов А) Случайная компонента Б) Случайная величина В) Случайная ошибка</p> <p>34 Установите соответствие: 1 «...объединяет совокупность методов и</p> | <p>двумя и более факторными признаками, включенными в исследование называют _____ (множественная корреляция, множественной корреляцией) 51 Регрессия характеризует связь между результативным признаком и двумя и более факторными признаками называют _____ (множественная регрессия, множественной регрессией) 52 Ряд последовательно расположенных показателей на определенную дату называют _____ (моментный ряд динамики, моментным рядом динамики) 53 Тесная зависимость между факторными признаками, включенными в модель называют _____ (мультиколлинеарность, мультиколлинеарностью) 54 Разновидность структурной модели системы одновременных уравнений, в которой структурные коэффициенты невозможно найти по приведенным коэффициентам называют _____ (неидентифицируемая модель, неидентифицируемой моделью) 55 Определение вида экономической модели, выражение в математической форме взаимосвязи между ее переменными, формулирование исходных предпосылок и ограничений модели называют _____ (параметризация, параметризацией) 56 Связь между двумя признаками (результативным и факторным или двумя факторными) называют _____ (парная корреляция, парной корреляцией) 57 Один из способов записи системы одновременных уравнений, в котором каждая эндогенная переменная определена в виде линейной</p> |
|--|--|--|--|

| | | | |
|--|---|---|---|
| | <p>нескольких факторных признаков, а множество всех прочих факторов, также оказывающих влияние на результативный признак, принимается за постоянные и средние значения;</p> <p>Б) Тесноты связи между двумя признаками (при парной связи) и между результативным и множеством факторных признаков (при многофакторной связи);</p> <p>В) Статистической меры взаимодействия двух случайных переменных;</p> <p>Г) Степени статистической связи между порядковыми переменными.</p> <p>11 Под частной корреляцией понимается: А) Зависимость результативного признака и двух или более факторов, включенных в регрессионную модель; Б) Связь между двумя признаками (результативным и факторным или двумя факторными); В) Зависимость между результативным и одним факторным признаком при фиксированном значении других факторных признаков; Г) Зависимость между качественными признаками.</p> <p>12 Какое значение не может принимать парный коэффициент корреляции: А) -0,973; Б) 0,005; В) 1,111; Г) 0,721.</p> <p>13 При каком значении</p> | <p>моделей, позволяющих придавать количественные выражения качественным зависимостям»</p> <p>2«...занимается разработкой и применением статистических методов для измерения взаимосвязей между экономическими переменными»</p> <p>3«...является одновременно нашим телескопом и нашим микроскопом для изучения окружающего экономического мира»</p> <p>А) С. Фишер Б) Ц. Грилихес В) Р. Фриш Г) С. Айвазян</p> | <p>функции от всех predetermined переменных называют _____ (приведенная форма модели, приведенной формой модели)</p> <p>58 Набор сведений по разным объектам, взятым за один и тот же период времени называют _____ (пространственные данные, пространственными данными)</p> <p>59 Связь, при которой с возрастанием величины факторного признака происходит равномерное возрастание (или убывание) величин результативного признака называют _____ (прямолинейная зависимость, прямолинейной зависимостью)</p> <p>60 Преобразование одной модели в другую с меньшим числом переменных и ограничений (агрегированную модель), _____ дающую приближенное по сравнению с исходной описание изучаемого объекта или процесса называют _____ (агрегирование, агрегированием)</p> <p>61 Способность целенаправленного приспособительного поведения системы в сложных средах, а также сам процесс такого приспособления называют _____ (адаптация, адаптацией)</p> <p>62 Обоснованность и адекватность исследовательских инструментов называют _____ (валидность, валидностью)</p> <p>63 Расчленение, при котором группы образуются из элементов, качественно однородных в определенном отношении называют _____ (группировка, группировкой)</p> <p>64 Приведение экономических показателей разных лет к сопоставимому по времени виду с помощью</p> |
|--|---|---|---|

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>линейного коэффициента корреляции связь между признаками можно считать тесной: А) -0,975; Б) 0,657; В) -0,111 Г) 0,421.</p> <p>14 Какой критерий используют для оценки значимости коэффициента корреляции: А) F-критерий Фишера; Б) t-критерий Стьюдента; В) Критерий Пирсона; Г) Критерий Дарбина-Уотсона.</p> <p>15 Если парный коэффициент корреляции между признаками равен -1, то это означает: А) Отсутствие связи; Б) Наличие обратной корреляционной связи; В) Наличие прямой корреляционной связи; Г) Наличие обратной функциональной связи.</p> <p>16 Если парный коэффициент корреляции между признаками принимает значение 0,675, то коэффициент детерминации равен: А) 0,822; Б) -0,675; В) 0,576; Г) 0,456.</p> <p>17 Согласно методу наименьших квадратов минимизируется следующее выражение: А) $\sum_{i=1}^n (y_i - \tilde{y}_i)^2$; Б) $\sum_{i=1}^n (y_i - \tilde{y}_i)$;</p> | | <p>коэффициентов дисконтирования, основанных на вычислении сложных процентов называют _____ (дисконтирование, дисконтированием) 65 Точное соответствие соотношения закономерностей подсистем и элементов одной системы свойствам подсистем и элементов другой системы называют _____ (изоморфизм, изоморфизмом) 66 Нахождение по имеющимся данным за определенный период времени некоторых недостающих значений признака внутри данного периода называют _____ (интерполяция, интерполяцией)</p> |
|--|---|--|--|

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p> $\text{В) } \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2 ;$ $\text{Г) } \sum_{i=1}^n y_i - \tilde{y}_i .$ </p> <p>18 Оценки параметров регрессии (свойства оценок МНК) должны быть:</p> <p>А) Несмещенными; Б) Гетероскедастичными; В) Эффективными; Г) Состоятельными.</p> <p>19 В уравнении парной линейной регрессии $\tilde{y} = a + bx$ параметр b означает:</p> <p>А) Усредненное влияние на результативный признак неучтенных (не выделенных для исследования) факторов; Б) Среднее изменение результативного признака при изменении факторного признака на 1%; В) На какую величину в среднем изменится результативный признак, если переменную x увеличить на одну единицу измерения; Г) Какая доля вариации результативного признака учтена в модели и обусловлена влиянием на нее переменной x?</p> <p>20 Значение параметра b в уравнении линейной регрессии определяется по формуле:</p> <p>А) $b = \bar{y} - a\bar{x} ;$ $b = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\overline{x^2} - (\bar{x})^2} ;$ Б) $b = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} ;$ В) $\sigma_x \sigma_y ;$</p> | | |
|--|---|--|--|

| | | | |
|-------|--|---|---|
| | <p>Г) $b = \sqrt{\frac{1 - r_{xy}^2}{n - 2}}$.</p> <p>21 Уравнение регрессии имеет вид $\tilde{y} = 2,02 + 0,78x$. На сколько единиц своего измерения в среднем изменится \tilde{y} при увеличении x на одну единицу своего измерения: А) Увеличится на 2,02; Б) Увеличится на 0,78; В) Увеличится на 2,8; Г) Не изменится</p> <p>22 Какой критерий используют для оценки значимости уравнения регрессии: А) F-критерий Фишера; Б) t-критерий Стьюдента; В) Критерий Пирсона; Г) Критерий Дарбина-Уотсона.</p> | | |
| 1.1.3 | <p>23 Какой коэффициент определяет среднее изменение результирующего признака при изменении факторного признака на 1%: А) коэффициент регрессии; Б) коэффициент детерминации; В) коэффициент корреляции; Г) коэффициент эластичности.</p> <p>24 Чему равен коэффициент эластичности, если уравнение регрессии имеет вид $\tilde{y} = 2,02 + 0,78x$, а средние значения признаков равны $\bar{x} = 5$, $\bar{y} = 6$: А) 0,94; Б) 1,68; В) 0,65; Г) 2,42.</p> | <p>35 Установите соответствие: 1 Оценка, математическое ожидание которой равно истинному значению искомого параметра 2 Несмещенная оценка, имеющая минимальную дисперсию А) Оценка состоятельная Б) Оценка несмещенная В) Оценка эффективная</p> | <p>67 Наблюдение того или иного явления (события) при осуществлении определенного комплекса условий (наблюдение того же явления в других условиях считается другим испытанием) называют _____ (испытание, испытанием)</p> <p>68 Значения признака, которые делят ранжированный ряд на четыре равные по численности части называют _____ (квартиль, квартилем)</p> <p>69 Появление нового качества системы, возникающее в результате интеграции отдельных элементов или подсистем в единое целое называют _____ (неаддитивность, неаддитивностью)</p> <p>70 Вероятность возникновения убытков или недополучения доходов по сравнению с прогнозируемым вариантом; _____ возможная опасность потерь называют _____</p> |

| | | | |
|--------|---|--------|----------------|
| | 25 Индекс корреляции определяется по формуле: А) $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left \frac{y_i - \tilde{y}_i}{y_i} \right \cdot 100\% ;$ Б) $\sqrt{1 - \frac{\sum (y - \tilde{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}} ;$ В) $\frac{\sigma_x \sigma_y}{xy - \bar{x} \cdot \bar{y}} ;$ Г) $\frac{r_{xy}^2}{1 - r_{xy}^2} (n - 2)$ | | (риск, риском) |
| Итого: | 25 шт. | 10 шт. | 35 шт. |

Критерии оценивания

Критерии оценивания тестовых заданий

Критерии оценивания: правильное выполнение одного тестового задания оценивается 1 баллом, неправильное – 0 баллов.

Максимальная общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл – 100 баллов.

Шкала оценивания результатов компьютерного тестирования обучающихся (рекомендуемая)

| Оценка | Процент верных ответов | Баллы |
|---------------------|------------------------|---------------|
| «удовлетворительно» | 70-79% | 61-75 баллов |
| «хорошо» | 80-90% | 76-90 баллов |
| «отлично» | 91-100% | 91-100 баллов |

Ключи ответов

| № тестовых заданий | Номер и вариант правильного ответа | 36 | ряд динамики, рядом динамики |
|--------------------|--|----|--|
| 1 | Б) Это наука, предметом изучения которой является количественное выражение | 37 | репрезентативность выборки, представительность выборки, репрезентативностью выборки, представительностью выборки |

| | |
|----|--|
| | взаимосвязей экономических процессов и явлений |
| 2 | Б) Разработать методы моделирования и количественного анализа реальных экономических объектов |
| 3 | Г) Построение эконометрических моделей с целью эмпирического анализа |
| 4 | Б) Оценка параметров построения модели; |
| 5 | В) Проверка качества как модели в целом, так и ее параметров |
| 6 | Б) Фактор |
| 7 | Постановочный, априорный, параметризация, информационный, идентификация, верификация |
| 8 | Б) Если каждому значению факторного признака соответствует множество значений результативного признака, т.е. определенное статистическое распределение |
| 9 | В) Криволинейные |
| 10 | А) Аналитической формы связи, в которой изменение результативного признака обусловлено влиянием одного или нескольких факторных признаков, а множество всех прочих факторов, также оказывающих влияние на результативный признак, принимается за постоянные и средние значения |
| 11 | В) Зависимость между |

| | |
|----|--|
| | |
| 38 | показатель, показателем |
| 39 | автокорреляция, автокорреляцией |
| 40 | эконометрика, эконометрикой |
| 41 | тренд, трендом |
| 42 | временные данные, временными данными |
| 43 | графический метод, графическим методом |
| 44 | идентификация модели, идентификацией модели |
| 45 | интервальный ряд динамики, интервальным рядом динамики |
| 46 | коинтеграция, коинтеграцией |
| 47 | корреляционная зависимость, |

| | |
|----|--|
| | результативным и одним факторным признаком при фиксированном значении других факторных признаков |
| 12 | В) 1,111 |
| 13 | А) -0,975 |
| 14 | Б) <i>t</i> -критерий Стьюдента |
| 15 | Г) Наличие обратной функциональной связи |
| 16 | Г) 0,456 |
| 17 | $\sum_{i=1}^n (y_i - \tilde{y}_i)^2$ А) |
| 18 | Г) Состоятельными |
| 19 | В) На какую величину в среднем изменится результативный признаку, если переменную <i>x</i> увеличить на одну единицу измерения |
| 20 | $b = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{x^2 - (\bar{x})^2}$ Б) |
| 21 | Б) Увеличится на 0,78 |
| 22 | А) <i>F</i> -критерий Фишера |
| 23 | Г) коэффициент эластичности. |
| 24 | В) 0,65 |
| 25 | $\sqrt{1 - \frac{\sum (y - \tilde{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}}$ Б) |
| 26 | 1Б, 2А |
| 27 | 1А, 2В |
| 28 | 1Б, 2А |
| 29 | 1А, 2Б |
| 30 | 1Б, 2В |
| 31 | 1Б, 2А |
| 32 | 1Б, 2А |
| 33 | 1Б, 2А |
| 34 | 1Г, 2А, 3Б |
| 35 | 1Б, 2В |

| | |
|----|---|
| | корреляционной зависимостью |
| 48 | корреляция, корреляцией |
| 49 | коэффициент эластичности, коэффициентом эластичности |
| 50 | множественная корреляция, множественной корреляцией |
| 51 | множественная регрессия, множественной регрессией |
| 52 | моментный ряд динамики, моментным рядом динамики |
| 53 | мультиколлинеарность, мультиколлинеарностью |
| 54 | неидентифицируемая модель, неидентифицируемой моделью |
| 55 | параметризация, параметризацией |
| 56 | парная корреляция, парной корреляцией |
| 57 | приведенная форма модели, приведенной формой модели |
| 58 | пространственные данные, пространственными данными |
| 59 | прямолинейная зависимость, прямолинейной зависимостью |
| 60 | агрегирование, агрегированием |
| 61 | адаптация, адаптацией |
| 62 | валидность, валидностью |
| 63 | группировка, группировкой |
| 64 | дисконтирование, дисконтированием |
| 65 | изоморфизм, изоморфизмом |
| 66 | интерполяция, интерполяцией |
| 67 | испытание, испытанием |
| 68 | квартиль, квартилем) |
| 69 | неаддитивность, неаддитивностью |
| 70 | риск, риском |
| | |