**КОНТОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

Для каждого студента предусмотрен индивидуальный вариант исходных данных контрольных заданий. Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки (год поступления в институт не учитывается). Числовые значения показателей с условным знаком (\*) надо умножить на коэффициент, соответствующий варианту, и округлить с той же степенью точности, которая указана в исходных данных.

Таблица коэффициентов, соответствующих индивидуальным вариантам, представлена ниже:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер варианта | о | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Коэффициент | 1.00 | 1.01 | 1.02 | 1.03 | 1.04 | 1.05 | 1.06 | 1.07 | 1.08 | 1.09 |

Проверенная работа возвращается студенту. Студент должен ознакомиться с замечаниями преподавателя и устранить недостатки, допущенные в работе.

**1 Построение статистических группировок**

Произведите группировку совокупности двухкомнатных квартир, проданных агентством недвижимости, по районам города и типам квартир. Охарактеризуйте группы, сформированные по каждому из признаков, количеством квартир, долей района (типа квартиры) в общем числе квартир, средней ценой продажи одной квартиры. Проанализируйте структуру продажи квартир. Результаты вычислений представьте графически. Сформулируйте выводы.

Сгруппируйте совокупность квартир по размеру жилой площади. Охарактеризуйте каждую группу числом квартир и средней ценой продажи одной квартиры. Установите наличие и направление связи между размерами жилой площади и ценой продажи квартир.

Исходные данные приведены в следующей таблице:

Распределение двухкомнатных квартир, проданных агентством недвижимости, по типам, районам города, размеру жилой площади и цене продажи

| **№**  **п/п** | **Тип квартиры** | **Район города** | **Жилая площадь, кв. м \*** | **Цена,**  **млн. руб. \*** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1. | Смежная | Центральный | 32 0 | 330.6 |
| 2. | Изолированная | Центральный | 27.5 | 424.0 |
| 3 | Изолированная | Центральный | 36.0 | 620.2 |
| 4 | Изолированная | Центральный | 35.8 | 561.0 |
| 5 | Смежная | Железнодорожный | 31.0 | 220.4 |
| 6 | Смежная | Железнодорожный | 29.5 | 306.0 |
| 7 | Смежная | Железнодорожный | 33.0 | 200.0 |
| 8 | Изолированная | Железнодорожный | 32.0 | 480.1 |
| 9. | Изолированная | Железнодорожный | 25.5 | 220.1 |
| 10. | Смежная | Московский | 31.0 | 190.0 |
| 11. | Изолированная | Московский | 27.5 | 205.0 |
| 12. | Изолированная | Московский | 25.0 | 160.5 |
| 13. | Изолированная | Московский | 28.4 | 190.0 |
| 14. | Изолированная | Московский | 31.5 | 240.0 |
| 15. | Изолированная | Московский | 31.0 | 230.0 |
| 16. | Изолированная | Московский | 33.0 | 240.8 |
| 17. | Изолированная | Московский | 31.2 | 220.2 |
| 18. | Смежная | Заводской | 24.0 | 190.7 |
| 19. | Смежная | Заводской | 32.5 | 160.5 |
| 20. | Изолированная | Заводской | 32.0 | 142.1 |
| 21. | Изолированная | Заводской | 28.4 | 184.0 |
| 22. | Изолированная | Заводской | 31.0 | 168.2 |
| 23. | Изолированная | Заводской | 29.3 | 191.5 |
| 24. | Смежная | Озерный | 30.2 | 190.5 |
| 25. | Изолированная | Озерный | 32.0 | 260.5 |
| 26. | Изолированная | Озерный | 28.0 | 200.0 |
| 27. | Изолированная | Озерный | 36.0 | 605.0 |
| 28. | Изолированная | Озерный | 27.8 | 206.5 |
| 29. | Изолированная | Озерный | 31.0 | 250.0 |
| 30. | Изолированная | Озерный | 31.5 | 240.2 |

**Методические рекомендации**

После ознакомления с темой «Сводка и группировка материалов статистических наблюдений» для выполнения задания студенту предлагается:

1. Сгруппировать совокупность проданных квартир по районам города и типам квартир. Рассчитать показатели структуры продажи в процентах к общему числу квартир и средние цены продажи одной квартиры по каждой группе. Результаты представить в табличной форме, например:

**Таблица 1.1**

**Группировка проданных квартир по районам города**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Район** | **Число**  **квартир** | **Доля продажи квартир, % к итогу** | **Средняя цена одной квартиры, млн. руб.** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
|  |  |  |  |
| Итого | 30 | 100 |  |

**Таблица 1.2**

**Группировка проданных квартир по типам**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тип квартиры** | **Число квартир** | **Доля продажи квартир, % к итогу** | **Средняя цена одной квартиры, млн. руб.** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
|  |  |  |  |
| Итого | 30 | 100 |  |

В итоговой строке гр. 4 (табл. 1.1,1.2) приводится общая средняя цена одной квартиры.

Структуру продажи квартир, в процентах, представить графически на рис. 1: по районам города - в виде круговой секторной диаграммы, по типам квартир - в виде столбиковой диаграммы. Сделать выводы.

2. Ранжировать совокупность квартир по размеру жилой площади. Ранжированные данные дополнить сведениями о цене продажи по каждой квартире, например:

**Таблица 1.3**

**Ранжированный ряд квартир по размеру жилой площади**

|  |  |
| --- | --- |
| **Жилая площадь, кв. м** | **Цена продажи, мл в. руб.** |
| 24.0 | 190.7 |
| 25.0 | 160.5 |
| 25.5 | 220.1 |
| 27.5 | 424.0 |
| 27.5 | 205.0 |
| 27.8 | 206.5 |
| и т.д. |  |
| 36.0 | 605.0 |

Ранжированный ряд квартир по размеру жилой площади представить графически в виде огивы Гальтона. Огива Гальтона имеет вид точечной кривой с тенденцией к росту: по оси абсцисс отражается нумерация единиц совокупности (квартир) от 1 до 30, по оси ординат - значение группировочного признака (жилая площадь, кв. м). Используя графическое изображение, обосновать возможность построения интервальной группировки с равными интервалами.

3. Сформировать группы квартир по размеру жилой площади с равными интервалами. Для этого необходимо сначала определить число групп (интервалов), затем вычислить величину интервала группировки.

Число групп зависит от численности единиц совокупности N и определяется на основании номограммы Стерджесса:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Число единиц совокупности N** | **10-24** | **25-44** | **45-89** | **90-179** | **180-359** | **и т.д.** |
| Число групп (п = 1 + 3,322lgN) | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |  |

Величина интервала i вычисляется по формуле:

****

где Xmax Xmin - соответственно минимальное и максимальное значения признака у единиц совокупности.

Результат расчета величины интервала округлить в большую сторону до целого числа.

За начало отсчета интервалов можно принять минимальное значение признака или другое более удобное (целое), но не превышающее его число. К нему прибавить величину интервала и найти верхнюю границу первого интервала, которая одновременно будет служить нижней границей следующего интервала (единицу совокупности с пограничным значением признака обычно включают в следующую группу). Группировку представить в табличной форме, например:

**Таблица 1.4**

**Группировка квартир по размеру жилой площади**

|  |  |
| --- | --- |
| **Группы квартир по размеру жилой площади, кв. м** | **Число квартир** |
| 24-26 | 2 |
| 26-28 | 4 |
| 28 - 30 | 5 |
| 30-32 | 10 |
| 32-34 | 6 |
| 34-36 | 3 |
| Итого | 30 |

4. Окончательный вид группировки квартир по размеру жилой  
площади представить нижеследующей таблице:

**Таблица 1.5**

**Группировка квартир по размеру жилой площади и средняя цена продажи одной квартиры**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Группы квартир по размеру жилой плошали, кв. м** | **Число квартир** | **Суммарная стоимость продажи, млн. руб.** | **Средняя цена одной квартиры, млн. руб. (гр. 3 : гр. 2)** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
|  |  |  |  |
| Итого |  |  |  |

Для заполнения графы 3 удобно воспользоваться записью данных в табл. 1.3.

Сделать выводы о наличии и направлении связи между размером жилой площади и ценой продажи квартир.

**2. Расчет средних величин**

Вычислите средние величины размера жилой площади двухкомнатных квартир, проданных агентством недвижимости, по сгруппированным данным. С помощью коэффициента вариации оцените степень однородности совокупности квартир по размеру жилой площади и типичность средней величины. Сформулируйте выводы

В качестве исходного материала используйте индивидуальные данные табл. 1.4.

**Методические рекомендации**

После ознакомления с темой «Средние величины» для выполнения задания студенту предлагается:

1. Рассчитать среднюю арифметическую величину жилой площади одной квартиры способом моментов:



где х - средняя арифметическая;

хi - середины (средние значения) интервалов;

А - середина интервала, соответствующего наибольшей частоте;

f i- частоты (число квартир каждой группе);

i - величина интервала.

Объясните на данном примере целесообразность применения способа моментов в расчете средней величины.

2. Выполнить расчеты дисперсии, среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации жилой площади по методике, приведенной в табл. 2.1:

**Таблица 2.1**

**Показатели вариации**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели** | **Метод расчета** |
| 1. Дисперсия (о) |  |
| 2. Среднее квадратическое отклонение (о) |  |
| 3. Коэффициент вариации (v) |  |

Оценить однородность совокупности квартир по размеру жилой площади. Совокупность считается однородней, если v не превышает 33%.

3. Анализ и обработка ряда динамики

Вычислите цепные, базисные и средние показатели ряда динамики ввода в действие жилых домов строительной организацией. Произведите обработку ряда динамики способами

Динамика ввода в действие жилых домов строительной организацией

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Год (номер по порядку)** | | **Введено жилых домов, тыс. кв. м общей площади \*** |
| 1 | 33.2 | |
| 2 | 35.0 | |
| 3 | 35.0 | |
| 4 | 37.2 | |
| 5 | 39.5 | |
| 6 | 38.0 | |
| 7 | 43.1 | |
| 8 | 45.5 | |
| 9 | 48.0 | |
| 10 | | 50.2 |

**Методические рекомендации**

После ознакомления с темой «Ряды динамики» для выполнения задания студенту предлагается:

1. Рассчитать цепные и базисные показатели абсолютного прироста, темпов роста и прироста, абсолютного значения 1% прироста ввода жилых домов, используя методику, приведенную в табл. 3.1:

**Таблица 3.1**

**Показатели динамики**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Метод расчета** | |
| **цепной (с переменной базой)** | **базисный (с постоянной базой)** |
| 1. Абсолютный прирост (Y) |  |  |
| 2. Темп роста (Тр) |  |  |
| 3. Темп прироста(Тпр ) |  |  |
| 4. Абсолютное значение 1% прироста |  |  |

При расчете показателей приняты следующие обозначения:

yi - уровень ряда динамики любого периода, называемый уровнем текущего периода;

yi-1 - уровень ряда динамики предшествующего периода;

yi-t - уровень ряда динамики, принятый за постоянную базу сравнения (в нашем примере - начальный, т.е. первый уровень);

Тр(%) - темп роста, выраженный в процентах (умноженный на 100).

Расчет цепных и базисных показателей динамики рекомендуется оформить в табл. 3.2 (показатель абсолютного значения 1% прироста а имеет смысл рассчитывать только цепным методом).

**Таблица 3.2**

**Аналитические показатели ряда динамики ввода в действие жилых домов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год (номер по порядку)** | **Введено жилых домов, тыс. кв. м обшей площади** | **Абсолютный прирост, тыс. кв. м** | | **Темп роста, %** | | **Темя прироста, %** | | **Абсолютное значение 1% прироста, тыс. кв. м ц** |
|  |  | **Тр ц** | **Тр б** | **Тпрц** | **Тпрб** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Итого |  | |  |  |  |  |  |  |

Рассчитайте ожидаемые уровни ввода площади жилья на предстоящие два года. Сформулируйте выводы.

Исходные данные приведены в следующей таблице:

В rp. 3-9 (стр. 1) табл. 3.2 проставляется прочерк, исключение составляет гр. 6, где должно быть показано число 100, т.к. начальный уровень ряда принимается за базу сравнения.

2. Вычислить средний уровень ряда динамики, средние показатели абсолютного прироста, темпов роста и прироста, абсолютного значения % прироста. Сформулировать выводы об общей (среднегодовой) тенденции ввода жилых домов (к росту, снижению, стабильности). Методика расчета показателей приведена в табл. 3.3.

**Таблица 3.3**

**Средние показатели динамики**

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели** | **Метод расчета** |
| 1. Средний уровень ряда (у) |  |
| 2 Средний абсолютный прирост |  |
| 3. Средний темп роста |  |
| 4. Средний темп прироста (Т р) |  |

При написании формул приняты следующие обозначения:

n — число уровней ряда динамики;

у1 - начальный уровень ряда динамики;

уп - конечный уровень ряда динамики;

ПТ рц- произведение последовательных цепных темпов роста, выраженных коэффициентами.

3. Представить ряд динамики ввода жилых домов графически на рис. 3 в виде линейной диаграммы. По оси абсцисс отразить нумерацию лет г, по оси ординат - значения уровней ряда у. Ломаную линию, образованную на рисунке, обозначить символом у.

4. Выровнять динамический ряд при помощи 3-х летней скользящей средней. Результаты расчетов оформить в табл. 3.4 и графически, обозначив сглаженную линию на рис. 3 символом >„.

3. Провести аналитическое выравнивание динамического ряда. Обосновать выбор уравнения прямой в качестве трендовой модели, выражающей закономерность изменения ввода жилых домов как функции времени:



рассчитать параметры уравнения тренда по методу наименьших  
квадратов, используя следующую систему нормальных уравнений:



где  - теоретические (выровненные) значения ряда динамики;

  - параметры уравнения тренда;

n - число уровней ряда динамики.

Результаты оформить расчетной таблицей 3.5 и графически линией тренда, обозначенной на рис. 3 символом у,.

**Таблица 3.4**

**Аналитическое выравнивание ряда динамики**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Год (номер по порядку)** | **Введено жилых домов, тыс. кв. м обшей площади**  **У** |  | **Уt** | **Теоретические значении ввода жилых домов, тыс кв. м**  **yt** |
|  |  |  |  |  |
| Итого |  |  |  |  |

4. Рассчитать ожидаемые уровни ввода площади жилых домов на предстоящие два года, подставив в уравнение тренда соответствующие значения порядкового номера года t.