|  |
| --- |
| **Математическая статистика** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Задача 1.**  **Имеются выборочные данные (выборка 5%-ная механическая) по 26 предприятиям за отчетный год:**   |  |  | | --- | --- | | Номер предприятия | Стаж  работы, лет | | 2 | 2 | | 3 | 13 | | 4 | 16 | | 5 | 8 | | 6 | 7 | | 7 | 6 | | 8 | 14 | | 9 | 5 | | 10 | 24 | | 11 | 4 | | 12 | 5 | | 13 | 15 | | 14 | 20 | | 15 | 18 | | 16 | 10 | | 17 | 19 | | 18 | 25 | | 19 | 22 | | 20 | 12 | | 21 | 31 |   **По исходным данным Вашего варианта:**  **1)  Постройте статистический ряд распределения, образовав 5 групп с равными интервалами. Построить графики ряда распределения: гистограмму, полигон, кумуляту.**  **2)  По каждой группе и совокупности предприятий определить число предприятий и их удельный вес в общем количестве предприятий (структуру). Результаты расчетов представьте в таблицы.**  **3)  По данным группировки рассчитайте характеристики ряда распределения предприятий: средний уровень ряда (по формулам средней арифметической обычным методом и методом моментов) ; размах вариации; среднее линейное отклонение; дисперсию (по формулам обычным методом и методом моментов); среднее квадратическое отклонение; коэффициент вариации; моду и медиану для дискретного и интервального ряда распределения. Проанализировать полученные результаты.**  **4)  С вероятностью 0,964 определить ошибку выборки средней величины на одно предприятие и границы, в которых будет находиться генеральная средняя.**  **С вероятностью 0,997 определите ошибку выборки для доли предприятий, находящихся в последней 5-ой группе интервального ряда распределения и границы, в которых будет находиться генеральная доля. Сделайте выводы.**  [**Решение**](http://matica.org.ua/sdelat-zakaz)**.**  **1)  Определим величину интервала группировки https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image001_1.gifлет.**  **Тогда статистический ряд примет вид:**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Стаж работы, лет | Число предприятий | Накопленные частоты | | 2-7,8 | 6 | 6 | | 7,8-13,6 | 4 | 10 | | 13,6-19,4 | 5 | 15 | | 19,4-25,2 | 4 | 19 | | 25,2-31 | 1 | 20 | | Итого | 20 |  |   **Изобразим полученный ряд графически.**  **https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image002_0.gif**  **https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image003_0.gif**  **https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image004_0.gif**  **2)  Рассчитаем относительные показатели структуры = Часть совокупности · 100% / Итог совокупности.**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Стаж работы, лет | Число предприятий | Структура, % | | 2-7,8 | 6 | 30,0 | | 7,8-13,6 | 4 | 20,0 | | 13,6-19,4 | 5 | 25,0 | | 19,4-25,2 | 4 | 20,0 | | 25,2-31 | 1 | 5,0 | | Итого | 20 | 100,0 |   **3) Средний уровень ряда ищем по формуле средней арифметической взвешенной https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image005_0.gif, где в качестве вариант используем середины интервалов.**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Стаж работы, лет | Число предприятий, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image006_0.gif | Середины интервалов, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image007_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image007_0.gifhttps://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image006_0.gif | | 2-7,8 | 6 | 4,9 | 29,4 | | 7,8-13,6 | 4 | 10,7 | 42,8 | | 13,6-19,4 | 5 | 16,5 | 82,5 | | 19,4-25,2 | 4 | 22,3 | 89,2 | | 25,2-31 | 1 | 28,1 | 28,1 | | Итого | 20 |  | 272 |   **https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image008_0.gifлет.**  **Найдем средний уровень ряда по методу моментов.**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Стаж работы, лет | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image006_0.gif | *Х* | *Х-А* | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image009_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image010_0.gif | | 2-7,8 | 6 | 4,9 | 0 | 0 | 0 | | 7,8-13,6 | 4 | 10,7 | 5,8 | 1 | 4 | | 13,6-19,4 | 5 | 16,5 | 11,6 | 2 | 10 | | 19,4-25,2 | 4 | 22,3 | 17,4 | 3 | 12 | | 25,2-31 | 1 | 28,1 | 23,2 | 4 | 4 | | Итого | 20 |  |  |  | 30 |   **https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image011_0.gifлет.**  **Размах вариации https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image012_0.gifлет.**  **Среднее линейное отклонение https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image013_0.gif.**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Стаж работы, лет | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image006_0.gif | Середины интервалов, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image007_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image014_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image015_0.gif | | 2-7,8 | 6 | 4,9 | 8,7 | 52,2 | | 7,8-13,6 | 4 | 10,7 | 2,9 | 11,6 | | 13,6-19,4 | 5 | 16,5 | 2,9 | 14,5 | | 19,4-25,2 | 4 | 22,3 | 8,7 | 34,8 | | 25,2-31 | 1 | 28,1 | 14,5 | 14,5 | | Итого | 20 |  |  | 127,6 |   **https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image016_0.gifлет.**  **Определим дисперсию обычным способом по формуле https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image017_0.gif.**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Стаж работы, лет | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image006_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image018_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image019_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image020_0.gif | | 2-7,8 | 6 | 4,9 | 75,69 | 454,14 | | 7,8-13,6 | 4 | 10,7 | 8,41 | 33,64 | | 13,6-19,4 | 5 | 16,5 | 8,41 | 42,05 | | 19,4-25,2 | 4 | 22,3 | 75,69 | 302,76 | | 25,2-31 | 1 | 28,1 | 210,25 | 210,25 | | Итого | 20 |  |  | 1042,84 |   **https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image021_0.gif**  **Определим дисперсию упрощенным методом, т. е. используя способ моментов.**   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Стаж работы, лет | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image006_0.gif | *Х* | *Х-А* | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image009_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image022_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image023_0.gif | | 2-7,8 | 6 | 4,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 7,8-13,6 | 4 | 10,7 | 5,8 | 1 | 1 | 4 | | 13,6-19,4 | 5 | 16,5 | 11,6 | 2 | 4 | 20 | | 19,4-25,2 | 4 | 22,3 | 17,4 | 3 | 9 | 36 | | 25,2-31 | 1 | 28,1 | 23,2 | 4 | 16 | 16 | | Итого | 20 |  |  |  |  | 76 |   **https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image024_0.gif**  **Среднее квадратическое отклонение https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image025_0.gifлет.**  **Коэффициент вариации https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image026_0.gif. Т. к. коэффициент вариации больше 33%, то исследуемую совокупность нельзя считать однородной.**  **Мода в дискретном ряду – наиболее частое значение, в нашем случае Мо=5 лет.**  **Медиана в дискретном ряду – значение, стоящее в центре ряда распределения, в нашем случае – (13+14)/2 = 13,5 лет.**  **Найдем моду, для этого сначала найдем модальный интервал, т. е. интервал с наибольшей частотой (один из таких интервалов выделен желтым цветом в таблице). Чтобы найти конкретное значение моды, необходимо использовать формулу**  **https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image027_0.gif**  **Где *XМо* - нижняя граница модального интервала; *IМо* - величина модального интервала; *FМо* - частота модального интервала; *FМо-1* - частота интервала, предшествующего модальному; *FМо+1* - частота интервала, следующего за модальным.**  **https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image028_0.gifлет.**  **Найдем медиану, для этого сначала найдем медианный интервал, т. е. первый интервал, где сумма накопленных частот превышает половину наблюдений от общего числа всех наблюдений. В нашем случае он не совпадает с модальным интервалом. Численное значение медианы обычно определяют по формуле**  **https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image029_0.gif**  **Где: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image030.jpg- нижняя граница медианного интервала;**  ***- величина медианного интервала;**  ***- накопленная частота интервала, предшествующего медианному;**  ***- частота медианного интервала;**  **https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image034_0.gifЛет.**  **5)  С вероятностью 0,964 определим ошибку выборки средней величины на одно предприятие и границы, в которых будет находиться генеральная средняя.**  **Определим среднюю ошибку выборки средней величины: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image035_0.gif, тогда предельная ошибка выборки https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image036_0.gifЛет и границы, в которых будет находиться генеральная средняя будут иметь вид: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image037_0.gif, т. е. будет находится в пределах от 10,4 лет до 16,8 лет.**  **С вероятностью 0,997 определим ошибку выборки для доли предприятий, находящихся в последней 5-ой группе интервального ряда распределения и границы, в которых будет находиться генеральная доля.**  **https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image038_0.gif, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image039_0.gif, тогда средняя ошибка выборки для доли: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image040_0.gif, тогда предельная ошибка выборки https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image041_0.gifи границы, в которых будет находиться генеральная доля будут иметь вид: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image042_0.gif, т. е. будет находится в пределах от 0 до 19,25%.**  **Задача 2.**  **Имеется информация о среднедушевых доходах на душу населения по РФ за 2010 год, руб.:**   |  |  | | --- | --- | | Год | Среднедушевой доход на душу населения, руб./чел. | | Варианты |  | | 2 |  | | 2006 | 10000 | | 2007 | 12315 | | 2008 | 14826 | | 2009 | 16739 | | 2010 | 18565 |   **Для анализа динамики изучаемого показателя определите:**  **1) а) в соответствии с классификацией – вид ряда динамики;**  **Б) средний уровень ряда;**  **В) цепные и базисные показатели по среднедушевому доходу: абсолютные приросты, темпы (коэффициенты) роста и прироста;**  **Г) абсолютное значение 1% прироста.**  **2) Средние показатели абсолютного прироста, темпов (коэффициентов) роста и прироста.**  **Результаты вычислений представьте в табличной форме (макет таблицы):**  **Макет таблицы**  **Аналитические показатели среднедушевых доходов населения РФ**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Год | Среднедушевые доходы | Абсолютный прирост, руб/чел. | Темп роста, % | Темп прироста, % | Абсолютное значение 1% прироста, руб./чел. | | Руб./чел. | Цепной | Базисный | Цепной | Базисный | Цепной | Базисный | | А | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |  |  |  |  |  |  |  |   **Сделайте анализ полученных результатов.**  **3) а) определить линейную форму тренда среднедушевых доходов населения;**  **Б) построить график динамики среднедушевых доходов населения за изучаемый период по фактическим и теоретическим данным;**  **В) спрогнозировать среднедушевые доходы населения на 2013 год, используя методы:**  **1) среднего абсолютного прироста;**  **2) среднего тема роста;**  **3) аналитического выравнивания.**  **Сделайте анализ полученных результатов**  [**Решение**](http://matica.org.ua/sdelat-zakaz)**.**  **Данный ряд – интервальный, определим средний уровень ряда по формуле средней арифметической простой: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image043_0.gifРуб./чел.**  **Абсолютный прирост на цепной основе вычисляется по формуле https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image044_0.gif, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image045_0.gif.**  **Абсолютный прирост на базисной основе вычисляется по формуле https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image046_0.gif, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image045_0.gif.**  **Темп роста на цепной основе вычисляется по формуле https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image047_0.gif, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image045_0.gif.**  **Темп роста на базисной основе вычисляется по формуле https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image048_0.gif, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image045_0.gif.**  **Темп прироста на цепной основе вычисляется по формуле https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image049_0.gif.**  **Темп прироста на базисной основе вычисляется по формуле https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image050_0.gif.**  **Абсолютное значение 1% прироста https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image051_0.gif, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image045_0.gif.**  **Вычисленные по данным формулам показатели сведены в таблицу.**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Год | Среднедушевые доходы, руб./чел. | Абсолютные приросты, руб./чел. | Темпы роста, % | Темпы прироста, % | А | | Базисные | Цепные | Базисные | Цепные | Базисные | Цепные | | 2006 | 10000 | - | - | 100 | 100 | - | - | - | | 2007 | 12315 | 2315 | 2315 | 123,2 | 123,2 | 23,2 | 23,2 | 100,00 | | 2008 | 14826 | 4826 | 2511 | 148,3 | 120,4 | 48,3 | 20,4 | 123,15 | | 2009 | 16739 | 6739 | 1913 | 167,4 | 112,9 | 67,4 | 12,9 | 148,26 | | 2010 | 18565 | 8565 | 1826 | 185,7 | 110,9 | 85,7 | 10,9 | 167,39 |   **Средний абсолютный прирост https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image052_0.gifРуб./чел., средний темп роста https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image053_0.gif, средний темп прироста 16,7%.**  **Выполним аналитическое выравнивание ряда по прямой.**  **Выравнивание производим по уравнению прямой https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image054_0.gif, где https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image055_0.gif. https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image056_0.gif**  **Составим следующую таблицу:**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Год | Уровни ряда | Условное обозначение периодов | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image057_0.gif | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image058_0.gif | | T | T2 |  |  |  | | 2006 | 10000 | -2 | 4 | -20000 | 10178,2 | | 2007 | 12315 | -1 | 1 | -12315 | 12333,6 | | 2008 | 14826 | 0 | 0 | 0 | 14489 | | 2009 | 16739 | 1 | 1 | 16739 | 16644,4 | | 2010 | 18565 | 2 | 4 | 37130 | 18799,8 | | Сумма | 72445 | 0 | 10 | 21554 |  |   **Изобразим ряд графически.**  **https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image059_0.gif**  **Cпрогнозируем среднедушевые доходы населения на 2013 год, используя различные методы.**   |  |  | | --- | --- | | Год | Среднедушевые доходы населения, руб./чел. | | С помощью среднего абсолютного прироста | С помощью среднего темпа роста | С помощью аналитического выравнивания | | 2013 | 18565+2141,25×3=24988,75 | 18565×1,1673= 29505,8 | https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image060_0.gif |   **Задача 3.**  **В 2009 г. Среднегодовая численность населения города составляла 1018,3 тыс. чел, в 2010 г. – 1025, 8 тыс. чел, в 2011 г. – 1030, 6 тыс. чел.**  **1)  Определить в % базисные относительные величины динамики (с точностью до 0,1 %):**  **А) 102,8 и 101,2; в) 100,7 и 101,2 с) 101,8 и 102,3.**  **2) Определить в % цепные относительные величины динамики (с точностью до 0,1 %):**  **А) 105,3 и 101, 8; в) 100,7 и 100,5; с) 100,7 и 102,4.**  **Решение.**  **Базисные относительные величины динамики – темпы роста определяются по формуле: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image061_0.gif. Тогда https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image062_0.gif, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image063_0.gif.**  **Цепные относительные величины динамики – темпы роста определяются по формуле: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image064_0.gif. Тогда https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image062_0.gif, https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image065_0.gif.**  **Задача 4.**  **Дисперсия признака равна (с точностью до 0,1) при условии: средняя величина признака – 22 тыс. руб., коэффициент вариации – 26%:**  **А) 44,5 с) 12,8**  **В) 32,7 d) 37,2**  **Решение.**  **https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image066_0.gif**  **Задача 5.**  **Цены на бензин в 4м квартале текущего года по сравнению с 4-м кварталом предыдущего года возросли на 1 литр с 23 до 27 руб. Каков ежеквартальный темп прироста цен на бензин (в %):**  **А) 8,3 с) 2,9**  **В) 4,1 d) 10,4**  **Решение.**  **Коэффициент роста за весь период https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image067_0.gif, средний темп роста за квартал: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image068_0.gif, тогда ежеквартальный темп прироста цен на бензин составил 104,1-100 = 4,1%.**  **Задача 6.**  **Имеются данные о работы предприятия (таблицы 1 и 2). Провести анализ его деятельности. Определить для отчетного и базисного периода:**  **1)  Среднесписочную численность рабочих, показатели движения персонала (коэффициенты оборота рабочей силы по приему, увольнению, коэффициент текучести рабочих).**  **2)  Часовую, дневную и годовую производительность труда.**  **3)  Взаимосвязь между часовой, дневной и годовой производительностью труда.**  **4)  Продолжительность рабочего дня и года.**  **5)  Абсолютное и относительное влияние следующих факторов на общее изменение стоимости выпущенной продукции:**  **А) среднесписочной численности рабочих;**  **Б) средней продолжительности рабочего дня;**  **В) средней продолжительности рабочего периода;**  **Г) среднечасовой производительности труда.**  **6)  Среднегодовую стоимость основных фондов.**  **7)  Показатели движения основных фондов (коэффициенты поступления и выбытия).**  **8)  Показатели эффективности использования основных фондов (фондоотдачу, фондоемкость, фондовооруженность).**  **9)  Абсолютное и относительное влияние на общее изменение стоимости выпущенной продукции:**  **А) среднегодовой стоимости основных фондов;**  **Б) их лучшего использования, т. е. фондоотдачи.**  **10)  Показатели оборачиваемости оборотных средств (коэффициенты оборачиваемости и закрепления, число оборотов, средняя продолжительность одного оборота)**  **11)  Общее изменение оборотных средств в отчетном году по сравнению с базисным вследствие влияния:**  **А) стоимости реализованной продукции;**  **Б) ускорения оборачиваемости.**  **12)  Потребность предприятия в оборотном капитале.**  **13)  Себестоимость единицы продукции.**  **14)  Затраты на 1 руб. продукции.**  **15)  Абсолютное и относительное влияние на общее изменение полных затрат:**  **А) объема выпущенной продукции;**  **Б) Себестоимости продукции.**  **Таблица 1 – Отчетный год**   |  |  | | --- | --- | | Показатели | Вариант | | 2 |  | | 1. Численность рабочих на начало периода, чел. | 524 | | 2. Принято в течение года, чел. | 64 | | 3. Выбыло в течение года, чел.,  В том числе: по собственному желанию  За нарушение трудовой дисциплины | 50  5  2 | | 4. Отработано всего: тыс. чел.-дней  тыс. чел.-часов | 135  1053 | | 5. Стоимость выпущенной продукции, млн руб. | 12,7 | | 6. Количество выпущенной продукции, шт. | 3700 | | 7. Стоимость основных фондов на начало года, млн руб. | 1050 | | 8. Поступило основных фондов в течение года, млн руб.: 10 марта  11 августа | 50  70 | | 9. Выбыло основных фондов в течение года, млн руб. 15 мая  20 ноября | 45  90 | | 10. Общая сумма затрат, млрд руб. | 9,25 | | 11. Среднегодовые остатки оборотных средств, млн руб. | 1300 | | 12. Стоимость реализованной продукции, млрд руб. | 12,6 | | 13. Планируемый объем реализации продукции, млрд руб. | 14,3 |   **Таблица 2 – Базисный год**   |  |  | | --- | --- | | Показатели | Вариант | | 2 |  | | 1. Численность рабочих на начало периода, чел. | 520 | | 2. Принято в течение года, чел. | 40 | | 3. Выбыло в течение года, чел.,  В том числе: по собственному желанию  За нарушение трудовой дисциплины | 36  6  3 | | 4. Отработано всего: тыс. чел.-дней  Тыс. чел.-часов | 144  1051 | | 5. Стоимость выпущенной продукции, млн руб. | 12,6 | | 6. Количество выпущенной продукции, шт. | 3400 | | 7. Стоимость основных фондов на начало года, млн руб. | 1030 | | 8. Поступило основных фондов в течение года, млн руб.: 10 марта  11 августа | 50  110 | | 9. Выбыло основных фондов в течение года, млн руб. 15 мая  20 ноября | 30  80 | | 10. Общая сумма затрат, млрд. руб. | 9,24 | | 11. Среднегодовые остатки оборотных средств, млн. руб. | 1260 | | 12. Стоимость реализованной продукции, млрд. руб. | 13,2 |   **Решение.**  **Среднесписочная численность рабочих (0) = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image069_0.gifЧел.**  **Среднесписочная численность рабочих (1) = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image070_0.gifчел.**  **§  Коэффициент оборота по приему это число принятых на работу деленное на среднесписочную численность рабочих за данный период.**  **Коэффициент оборота по приему (0) = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image071_0.gifили 7,7%.**  **Коэффициент оборота по приему (1) = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image072_0.gifили 12,1%.**  **§  Коэффициент оборота по увольнению это число уволенных с работы, деленное на среднесписочную численность рабочих за данный период.**  **Коэффициент оборота по увольнению (0) = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image073_0.gifили 6,9%.**  **Коэффициент оборота по увольнению (1) = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image074_0.gifили 9,4%.**  **§  Коэффициент текучести рабочей силы это число уволенных по собственному желанию, а также за нарушения трудовой дисциплины за данный период деленное на среднесписочную численность рабочих за данный период.**  **Коэффициент текучести рабочей силы  (0) = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image075_0.gifили 1,7%.**  **Коэффициент текучести рабочей силы  (1) = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image076_0.gifили 1,3%.**  **Часовая производительность труда = Выпуск продукции / Число отработанных человеко-часов.**  **Часовая производительность труда (0) = 12600 / 1051 = 11,99 руб.**  **Часовая производительность труда (1) = 12700 / 1053 = 12,06 руб.**  **Дневная производительность труда = Выпуск продукции / Число отработанных человеко-дней.**  **Дневная производительность труда (0) = 12600 / 144 = 87,5 руб.**  **Дневная производительность труда (1) = 12700 / 135 = 94,07 руб.**  **Годовая производительность труда = Выпуск продукции / Среднесписочная численность рабочих.**  **Годовая производительность труда (0) = 12600 / 522 = 24,14 тыс. руб.**  **Годовая производительность труда (1) = 12700 / 531 = 23,92 тыс. руб.**  **Взаимосвязь между часовой, дневной и годовой производительностью труда.**  **Дневная производительность труда = Часовая производительность труда \* Среднее число часов, отработанных рабочим в день.**  **Годовая производительность труда = Дневная производительность труда \* Среднее число дней, отработанных рабочим в год.**  **Продолжительность рабочего дня = Число отработанных человеко-часов / Число отработанных человеко-дней.**  **Продолжительность рабочего дня (0) = 1051 / 144 = 7,3 ч.**  **Продолжительность рабочего дня (1) = 1053 / 135 = 7,8 ч.**  **Продолжительность рабочего года = Число отработанных человеко-дней / Среднесписочное число рабочих.**  **Продолжительность рабочего года (0) = 144000 / 522 = 276 дней.**  **Продолжительность рабочего года (1) = 135000 / 531 = 254 дня.**  **Абсолютное влияние среднесписочной численности рабочих на общее изменение стоимости выпущенной продукции: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image077_0.gifРуб.**  **Абсолютное влияние средней продолжительности рабочего дня на общее изменение стоимости выпущенной продукции: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image078_0.gifруб.**  **Абсолютное влияние средней продолжительности рабочего года на общее изменение стоимости выпущенной продукции: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image079_0.gifРуб.**  **Абсолютное влияние среднечасовой производительности труда на общее изменение стоимости выпущенной продукции: https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image080_0.gifРуб.**  **Среднегодовая стоимость основных фондов (0) = 1030 + https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image081_0.gifhttps://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image082_0.gif1080 млн. руб.**  **Среднегодовая стоимость основных фондов (1) = 1050 + https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image083_0.gifhttps://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image084_0.gif1077,1 млн. руб.**  **Характеристики интенсивности движения фондов — коэффициенты обновления и выбытия основных фондов. Эти коэффициенты рассчитываются по данным о полной стоимости основных фондов.**  **Коэффициент обновления равен отношению стоимости поступивших фондов к стоимости фондов на конец года.**  **Кобн0 = 160 / 1050 = 0,152; Кобн1 = 120 / 1035 = 0,116.**  **Коэффициент выбытия равен отношению полной стоимости выбывших фондов к стоимости фондов на начало года:**  **Квыб0 = 110 / 1030 = 0,107; Квыб1 = 135 / 1050 = 0,129.**  **Показатели эффективности использования основных фондов (фондоотдачу, фондоемкость, фондовооруженность).**  **https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image085_0.gif; https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image086_0.gif**  **R - объем розничного товарооборота за период.**  **Найдем коэффициент фондоотдачи:**  **КФО(0) = 13200 / 1080 = 12,22 руб./руб., КФО(1) = 12600 / 1077,1 = 11,7 руб./руб.**  **Найдем коэффициент фондоемкости: КФЕ(0) = 0,082 руб./руб., КФЕ(1) = 0,085 руб./руб.**  **Фондоовооруженнсть = Среднегодовая стоимость основных фондов / Среднесписочная численность рабочих.**  **Фондоовооруженнсть (0) = 1080 / 522 = 2,07 млн. руб.**  **Фондоовооруженнсть (1) = 1077,1 / 531 = 2,03 млн. руб.**  **Абсолютное влияние среднегодовой стоимости основных фондов на общее изменение стоимости выпущенной продукции: (1077,1-1080)\*12,22 = -35,44 млн. руб.**  **Абсолютное влияние фондоотдачи на общее изменение стоимости выпущенной продукции: 1077,1\*(11,7-12,22) = -560,09 млн. руб.**  **Показатели оборачиваемости оборотных средств (коэффициенты оборачиваемости и закрепления, число оборотов, средняя продолжительность одного оборота).**  **Число оборотов, совершаемых оборотными средствами за отчетный период (коэффициент оборачиваемости) может быть получен как отношение реализации продукции к среднему остатку оборотных средств, т. е. по формуле: ЧО = Р/СО, где**  **ЧО — число оборотов, совершенных оборотными средствами за отчетный период,**  **СО — средний остаток оборотных средств за отчетный период,**  **Р — реализация продукции за этот период.**  **ЧО0 = 13200/1260 = 10,48 оборотов, ЧО1 = 12600/1300 = 9,69 оборота.**  **Определяем длительность одного оборота в днях: L0 = 365 / 10,48 = 34,8 дней; L1 = 365 / 9,69 = 37,7 дней.**  **Коэффициент закрепления = Средний остаток оборотных средств / Стоимость реализованной продукции.**  **Кз0 = 1 / 10,48 = 0,095; Кз1 = 1 / 9,69 = 0,103.**  **Сумма оборотных средств, высвобождаемых в результате изменения скорости оборота https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image087_0.gif*,* https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image088_0.gif.**  ***https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image089_0.gif, млн. руб.***  ***Себестоимость единицы продукции = Общая сумма затрат / Количество выпущенной продукции.***  ***Себестоимость единицы продукции (0) = 9240 / 3400 = 2,72 млн. руб.***  ***Себестоимость единицы продукции (1) = 9250 / 3700 = 2,5 млн. руб.***  ***Затраты на 1 руб. продукции = Общая сумма затрат / Стоимость выпущенной продукции.***  ***Затраты на 1 руб. продукции (0) = 9240 /12600 = 0,733 руб.***  ***Затраты на 1 руб. продукции (0) = 9250 / 12700 = 0,728 руб.***  ***Абсолютное влияние на общее изменение полных затрат:***  ***А) объема выпущенной продукции (3700-3400)·2,72 = 816 млн. руб.***  ***Б) себестоимости продукции (2,5-2,72)·600 = -1672 млн. руб.***  ***Относительное влияние на общее изменение полных затрат:***  ***А) объема выпущенной продукции 3700/3400 = 1,088 или 108,8%.***  ***Б) себестоимости продукции 2,5/2,72 = 0,919 или 91,9%.***  ***Задача 7.***  ***Имеются следующие данные за год в текущих ценах, трлн. руб. (таблица 3).***  ***Определить:***  ***1) Валовой внутренний продукт (ВВП):***  ***А) производственным методом;***  ***Б) распределительным методом;***  ***В) методом конечного использования.***  ***2) Выделить балансирующую статью каждого счета. Сделать анализ.***  ***А) валовой национальный доход (ВНД);***  ***Б) валовой национальный располагаемый доход (ВНРД);***  ***В) национальное сбережение (НС).***  ***3) Построить консолидированные текущие счета для внутренней экономики в целом: производства, образования доходов, первичного распределения доходов, вторичного распределения доходов, использования располагаемого дохода.***  ***Таблица 3 – Исходные данные за год в текущих ценах, трлн. руб.***   |  |  | | --- | --- | | Показатели | Вариант | | 2 |  | | 1. Выпуск товаров и услуг в основных ценах | 2543,2 | | 2. Промежуточное потребление | 1170,2 | | 3. Налоги на производство и импорт | 212,6 | | в том числе на продукты и импорт | 185,3 | | 4. Субсидии на производство и импорт (-) | 54,5 | | в том числе на продукты и импорт (-) | 50,8 | | 5. Оплата производителями-резидентами труда наемных работников резидентов и нерезидентов | 700,5 | | 6. Оплата нерезидентами труда резидентов | 0,5 | | 7. Оплата производителями-резидентами труда нерезидентов | 1,9 | | 8. Доходы от собственности, переданные «остальному миру» (-) | 30,8 | | 9. Доходы от собственности, полученные от «остального мира» | 17,8 | | 10. Текущие трансферты, полученные от «остального мира» | 3,4 | | 11. Текущие трансферты, переданные «остальному миру» | 2,4 | | 12. Конечное потребление | 1090,1 |   ***Решение.***  ***ВВП на стадии производства рассчитывается как сумма валовой добавленной стоимости всех отраслей и секторов экономики. ВВП, исчисленный в рыночных ценах, включает также чистые налоги на продукты.***  ***ВВП в рыночных ценах = https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image091_0.gifВ основных ценах + ЧНПв рыночных ценах***  ***ВВП в рыночных ценах = 2543,2+185,3-1170,2-50,8=1507,5 (трлн. руб.)***  ***ВВП, рассчитанный на стадии образования доходов. На стадии реализации товаров и услуг весь конечный продукт (ВВП) преобразуется в потоки доходов. Эти доходы распределяются между следующими субъектами: домашние хозяйства (оплата труда), доходы государства (налоги за вычетом субсидий) и прибыль предприятий (валовая прибыль экономики):***  ***ВВП = ОТ + ВПЭ + ЧНП + ДрНП***  ***ВВП = 700,5+0,5+1,9+646,5+212,6-54,5=1507,5 (трлн. руб.)***  ***Чтобы определить ВВП методом конечного пользования, необходимы данные о расходах на конечное потребление (КП), валовое накопление (ВН), экспорт товаров и услуг (Э), импорт товаров и услуг (И), а также статистическое расхождение (СР).***  ***ВВП = КП + ВН + (Э – И) + СР = КП + ВН + ЧЭ + СР***  ***ВВП= 1090,1+405,4+12 = 1507,5 (трлн. руб.)***   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Сводный счет | Использование | Ресурсы | | Счет производства | 3. Промежуточное потребление 5. ВВП (валовой внутренний продукт в рыночных ценах) (5 = 1 + 2 – 3 – 4 =2543,2+185,3-1170,2-50,8=1507,5) | 1. Выпуск товаров и услуг 2. Чистые налоги на продукты 4. Субсидии | | Счет образования доходов | 2. Оплата труда наемных работников 3. Налоги на производство и импорт в том числе: налоги на продукты другие налоги на производство 5. Валовая прибыль и валовые смешанные доходы (5 = 1 – 2 – 3 + 4 =1507,5-700,5-0,5-1,9-212,6+54,5=646,5) | 1. ВВП в рыночных ценах 4. Субсидии на производство и импорт | | Счет распределения первичных доходов | 5. Доходы от собственности, переданные «остальному миру» 6. Валовой национальный доход (ВНД) (сальдо первичных доходов) (6 = 1 + 2 + 3 + 4 – 5 =646,5+700,5+0,5+1,9+212,6-54,5+17,8-30,8=1494,5) | 1. Валовая прибыль и валовые смешанные доходы 2. Оплата труда наемных работников 3. Чистые налоги на производство и импорт 4. Доходы от собственности, полученные от «остального мира» | | Счет вторичного распределения доходов | 3. Текущие трансферты, переданные «остальному миру» 4. Валовой национальный располагаемый доход (ВНРД) (4 = 1 + 2 – 3 = 1494,5+3,4-2,4=1495,5) | 1. Валовой национальный доход (ВНД) 2. Текущие трансферты, полученные от «остального мира» | | Счет использования валового национального располагаемого дохода | 2. Расходы на конечное потребление в том числе: домашних хозяйств государственных учреждений некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства 3. Валовое национальное сбережение (ВНС) (3 = 1 – 2 = 1495,5-1090,1=405,4) | 1. Валовой национальный располагаемый доход (ВНРД) |   ***Задача 8.***  ***Производительность труда предприятия увеличилась в 3 раза, при этом рост производительности труда был вызван:***  ***А) увеличением фондовооруженности в 2 раза и фондоотдачи;***  ***Б) увеличением фондовооруженности на 2% и фондоотдачи в 1,5 раза;***  ***В) увеличением фондовооруженности на 20% и фондоотдачи на 15%;***  ***Решение.***  ***Производительность труда = Фондоотдача · Фондовооруженность.***  ***Задача 9.***  ***Общий индекс себестоимости продукции (в %) …при условии:***   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Вид продукции | Общая сумма затрат на производство продукции | Изменение себестоимости продукции в отчетном периоде по сравнению с базисным, % | | Базисный период | Отчетный период |  | | Обувь муж. | 230 | 240 | +6 | | Обувь жен. | 290 | 300 | -2 |   ***А) 103,4; b) 101,4; с) 104,3; d) 98,5.***  ***Решение.***  ***https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image092_0.gifили 101,4%.***  ***Задача 10.***  ***Средняя списочная численность работников за сентябрь …чел. (с точностью до 1 чел.) при условии:***   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Списочная численность на 1 сентября | Принято на работу | Уволено | | С 5 сентября | С 19 сентября | С 8 сентября | | 24 чел. | 5 чел. | 2 чел. | 4 чел |   ***А) 26; b) 28; с) 25; d) 27.***  ***Решение.***  ***https://matica.org.ua/images/stories/Prim04021/image093_0.gifчел.***  ***Список использованной литературы***  ***1.  Гусаров В. М. Статистика: Учебное пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008.***  ***2.  Курс социально-экономической статистики: Учебник для вузов / Под ред. проф. М. Г.Назарова. – М.: Финстатинформ, 2008. – 976 с.***  ***3.  Социальная статистика: Учебник / Под. Ред. И. И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2008.***  ***4.  Теория статистики: учеб. / под ред. проф. Г. А. Громыко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 476 с*** |