**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования**

**«Белорусский государственный университет информатики**

**и радиоэлектроники»**

Контрольная работа №1 по курсу «**Статистика**»

Вариант №1

Выполнила:

Минск 2014

**Задача 1.** Вычислить среднюю заработную плату работников и коэффициент вариации, определить моду и медиану изучаемого показателя; постройте гистограмму и кумуляту; оцените характер асимметрии. Определите 10% нижний и верхние квантили, какой процент и сколько работников получают з/п в диапазоне 5,5–7,5 млн.руб. по следующим данным:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Заработная плата, млн р. | 3–4 | 4–5 | 5–6 | 6–7 | 7–8 | Всего |
| Число работников | 8 | 15 | 10 | 7 | 3 | 430 |

**Решение**

Рассчитаем среднюю заработную плату по формуле:

где хi – средняя заработная плата рабочих завода;

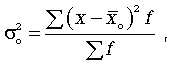
хi – средняя заработная плата рабочего в i-м цехе;

fi – число рабочих;

xi \* fi – фонд заработной платы рабочих i-го цеха завода.

Рассчитаем коэффициент вариации по формуле:

Общая дисперсия рассчитывается по формуле:



Из этого следует:

Найдем моду, которая рассчитывается по формуле:

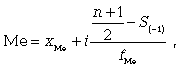
http://hi-edu.ru/e-books/xbook096/files/F_096_07-05.gif

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.

В нашем случае самая большая частота находится в интервале 4,5.

Мода = 4,6.

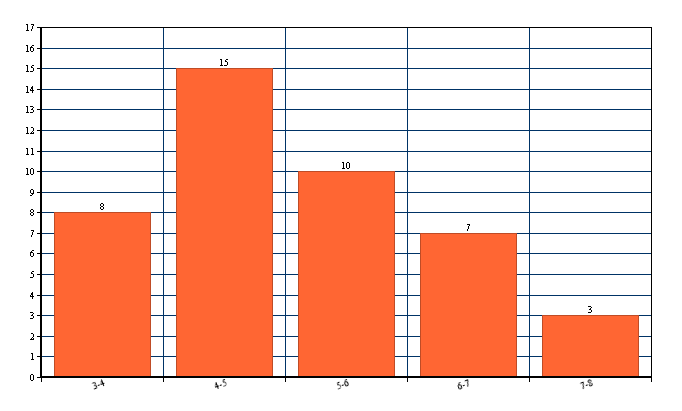
Найдем медиану, которая рассчитывается по формуле:



где xМе - нижняя граница медианного интервала; i - величина интервала; S-1 - накопленная частота интервала, которая предшествует медианному; f - частота медианного интервала.

Медиана = 4,9.

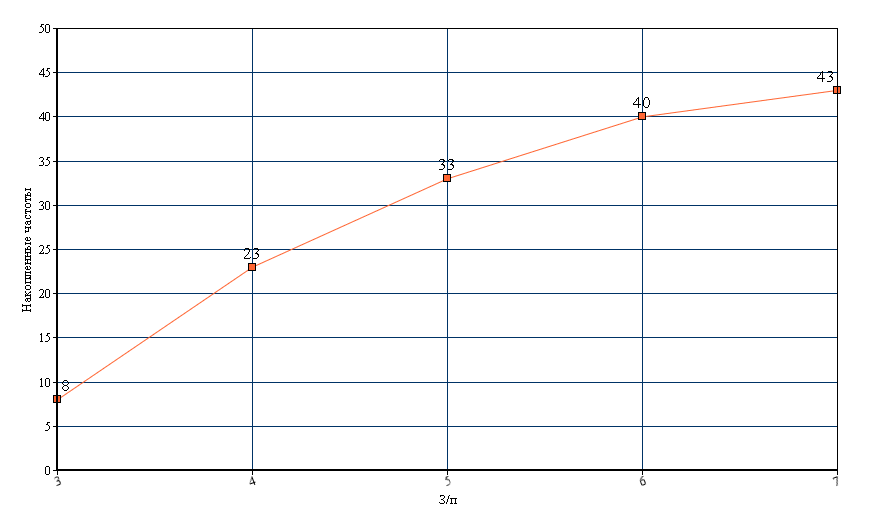
Построим гистограмму:



Построим кумуляту. Рассчитаем накопленные частоты.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Заработная плата, млн р. | 3–4 | 4–5 | 5–6 | 6–7 | 7–8 |  |
| Число работников | 8 | 15 | 10 | 7 | 3 |  |
| Накопленные частоты | 8 | 23 | 33 | 40 | 43 |  |

Кумулята



Узнаем характер асимметрии

Мо (мода) = 4,6

Ме (медиана) = 4,9

X (средняя з/п) = 5,1

Мо < Ме < X – правосторонняя асимметрия.

Определим нижний и верхний 10% квантили :

Если рассмотреть ситуацию, что промежуток между 3 и 8 млн. руб. – это 100%, то 10% будут находится в промежутке между 3 и 3,5 млн. руб., которые являются нижним и верхним квантилем соответственно.

Исходя из расчетов, 14 работников, что составляет 40%, получают среднюю заработную плату промежутке между 5,5 и 7 млн. руб.

**Задача 2**. На основе данных о динамике производства определить: 1) среднегодовое производство за весь период; 2) ежегодные абсолютные приросты производства; 3) цепные и базисные темпы роста производства; 4) и среднегодовой прирост; 5) среднегодовой темп роста; 5) построить линейную функцию тренда с помощью построителя графиков ЕXCEL.

Найти оптимальную функцию тренда, оценить ее точность, дать прогноз на 3 года вперед. Построить график. Результаты представить в таблице.

Исходные данные

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Годы | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Объемы производства | 190 | 210 | 200 | 220 | 215 |

**Решение**

Найдем среднегодовое производство по формуле:

http://hi-edu.ru/e-books/xbook096/files/F_096_09-10.gif

Рассчитаем цепные темпы роста:

http://hi-edu.ru/e-books/xbook096/files/F_096_09-07.gif

Т1ц = 210/190\*100 = 110%

Т2ц = 200/180\*100 = 95%

Т3ц = 220/200\*100 = 110%

Т4ц = 210/190\*100 = 97%

Рассчитаем базисные темпы роста:

**http://hi-edu.ru/e-books/xbook096/files/F_096_09-06.gif**

Т1б = 210/190\*100 = 110%

Т2б = 200/190\*100 = 105%

Т3б = 220/190\*100 = 115%

Т4б = 215/190\*100 = 113%

Рассчитаем среднегодовой темп роста:

Рассчитаем абсолютный цепной прирост:

http://hi-edu.ru/e-books/xbook096/files/F_096_09-02.gif

где yi - уровень сравниваемого периода; yi-1 - уровень предшествующего периода.

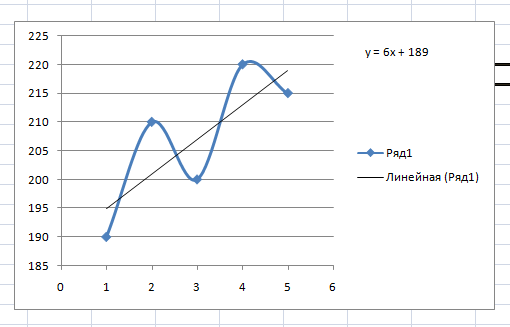
Рассчитаем абсолютный базисный прирост:

http://hi-edu.ru/e-books/xbook096/files/F_096_09-01.gif

где yi - уровень сравниваемого периода; y0 - уровень базисного периода.

Найдем среднегодовой прирост:

Построим линию тренда в программе Excel

**

Уравнение линии тренда **y = 6x+189**

Дадим с ее помощью прогноз на 3 года вперед , для этого подставим в формулу вместо X соответствующие номера лет.

Y6 = 225

Y7 = 231

Y8 = 237

Исходя из данного прогноза, можно сделать вывод- объем производства будет расти.

**Задача 3.** Имеются следующие данные:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Часовая выработка на одного рабочего, ед. | Продолжительность рабочего дня, ч | Продолжительность рабочего месяца, дн. |
| Базисный | 35 | 7,9 | 21 |
| Отчетный | 50 | 7,7 | 23 |

Методом взаимосвязанных индексов определите: 1) влияние на динамику среднемесячной выработки динамики часовой выработки одного рабочего, продолжительности рабочего дня и рабочего месяца; 2) количество продукции (в абсолютном выражении) в расчете на одного рабочего, полученное (неполученное) за счет каждого фактора.

**Решение**

По методу цепных подстановок получим следующую формулу многофакторных индексов:

W = A\*B\*C

Гдe W – объем производства, A - часовая выработка на одного рабочего, B - продолжительность рабочего дня, а С - продолжительность рабочего месяца.

Следовательно,

Из этого следует –

За счет часовой выработки на одного рабочего

За счет продолжительности рабочего дня

За счет продолжительности рабочего месяца

Следовательно, мы получили количество продукции (в абсолютном выражении) в расчете на одного рабочего, полученное (неполученное) за счет каждого фактора.

**Задача 4.** Для определения качества деталей было проведено 5%-е выборочное обследование партии 1000 единиц. Отбор проводился механическим способом. Были получения следующие результаты.

|  |  |
| --- | --- |
| Параметр | Количество деталей |
| 60-80  80-100  100-120  120-140  140-160 | |  | | --- | | 4 | | 9 | | 10 | | 20 | | 7 | |
| Итого | 50 |

Определить среднюю величину параметра, предельную ошибку и доверительный интервал средней величины параметра для всей партии с вероятностью 0,954, а также доверительный интервалы доли деталей с величиной параметра от 100 до 140 с вероятностью = 0,9973 (t=3). Найти долю деталей в выборке, с параметром от 100 до 140. Построить гистограмму выборки в %.

**Решение**

Для решения задачи расширим предложенную таблицу

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр | Количество деталей (f) | Середина интервала (x) | Xf | f |
| 60-80  80-100  100-120  120-140  140-160 | |  | | --- | | 4 | | 9 | | 10 | | 20 | | 7 | | 70  90  110  130  150 | 280  810  1100  2600  1050 | 19600  72900  121000  338000  157500 |
| Итого | 50 |  | 5840 | 709000 |

Найдем среднюю величину параметра:

C:\Users\Администратор\Desktop\s1-4-9.jpg

5840/50 = 116,8

Найдем дисперсию объема:

= 709000/50- = 537,76

Так как вероятность = 0,954, то t = 2

Найдем предельную ошибку:

C:\Users\Администратор\Desktop\s1-5-9.jpg

*= 6.56*

Найдем границы доверительного интервала:

При условии выборки параметра от 100 до 140 найдем кол-во деталей: 10+20

Найдем долю этих деталей в объеме всего количества.

W = 30/50\*100% = 60%

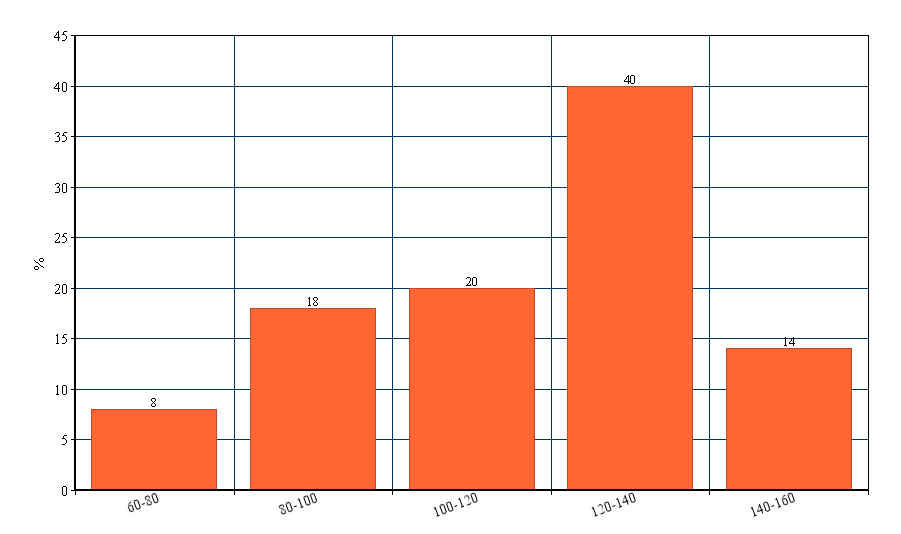
Так как вероятность = 0,9973, то t = 3

Найдем предельную ошибку

*= 0,2*

Границы доверительного интервала

Построим гистограмму в процентном соотношении:



**Задача 5**. Используя данные о среднегодовой стоимости основных фондов и объеме производства продукции по 10 радиозаводам, оцените тесноту связи показателей, составьте линейное уравнение регрессии, определите параметры уравнения, дать прогноз стоимости основных фондов при объеме производства 5,3; 5,5; 6,0. Построит график.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер завода | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Основные фонды, млрд р. | 2,0 | 2,8 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,7 | 6,5 | 7,0 | 7,8 | 8,8 |
| Объем производства, млрд р. | 2,1 | 1,4 | 2,4 | 2,6 | 3,0 | 3,0 | 3,7 | 3,8 | 4,4 | 5,0 |

**Решение**

Уравнение регрессии высчитывается по формуле:

Для нахождения коэффициентов a и b используется система уравнений:

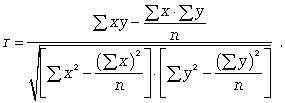
Выразим a и b:

Составим таблицу, исходя из начальных данных:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Сумма |
| x | 2 | 2.8 | 4 | 4.5 | 5.0 | 5.7 | 6.5 | 7 | 7.8 | 8.8 | 54.1 |
| y | 2.1 | 1.4 | 2.4 | 2.6 | 3 | 3 | 3.7 | 3.8 | 4.4 | 5 | 31.4 |
|  | 4 | 7.84 | 16 | 20.25 | 25 | 32.4 | 42.2 | 49 | 60.84 | 77.44 | 334.97 |
|  | 4.41 | 1.96 | 5.76 | 6.76 | 9 | 9 | 13.69 | 14.44 | 19.36 | 25 | 109.58 |
| xy | 4.1 | 3.92 | 9.6 | 11.7 | 15 | 17.11 | 24.05 | 26.6 | 34.32 | 44 | 190.39 |

Y = 0.52+0.49x

Найдем коэффициент корреляции:



Составим прогноз на основе уравнения регрессии:

Y = 0.52+0.49x

Y1 = 0.52+0.49\*5.3 = 3.117

Y2 = 0.52+0.49\*5.5 = 3.215

Y3 = 0.52+0.49\*6.0 =3.46