**Экзаменационное задание № 1**

**1. Определить форму и направление взаимосвязи между переменными х и у, используя графический метод:**

**х:** 252; 264; 260; 258; 249; 257; 257; 257; 261; 258; 259; 262; 256 .

**у:** 308; 294; 302; 305; 314; 303; 304; 305; 299; 304; 303; 305; 306.

По диаграмме рассеивания (корреляционному полю) можно сделать вывод, что между **x** и **y** есть некоторая взаимосвязь. Точки на графике расположены в форме нисходящего элипса (коэф. Кореляц p<0), что говорит о прямой отрицательной корреляции.

**2. Определить достоверность взаимосвязи между стоимостью и производительностью 10 установок с помощью расчета рангового коэффициента корреляции Спирмена, если данные выборок таковы:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стоимость | 36 | 35 | 39 | 38 | 36 | 40 | 37 | 38 | 36,6 | 38 |
| Произв-ть | 90 | 95 | 120 | 110 | 85 | 140 | 100 | 110 | 95 | 110 |

Результаты расчета оформить в таблице. Критическое значение коэффициента Спирмена выбрать при уровне значимости 5%.

**Ответ:**

Для расчета рангового коэффициента корреляции Спирмена необходимо отсортировать данные для каждой выборки по возрастанию и присвоить ранги. Если значения повторяются, то им присваивается среднее значение ранга.

Результаты ранжирования и параметры, необходимые для расчёта рангового коэффициента корреляции сведены в представленную ниже таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Xi** | **dx** | **Yi** | **dy** | **dx-dy** | **(dx-dy) ^2** |
| 1 | 36 | 2,5 | 90 | 2 | 0,5 | 0,25 |
| 2 | 35 | 1 | 95 | 3,5 | -2,5 | 6,25 |
| 3 | 39 | 9 | 120 | 9 | 0 | 0 |
| 4 | 38 | 6 | 110 | 7 | -1 | 1 |
| 5 | 36 | 2,5 | 85 | 1 | 1,5 | 2,25 |
| 6 | 40 | 10 | 140 | 10 | 0 | 0 |
| 7 | 37 | 5 | 100 | 5 | 0 | 0 |
| 8 | 38 | 7 | 110 | 7 | 0 | 0 |
| 9 | 36,6 | 4 | 95 | 3,5 | 0,5 | 0,25 |
| 10 | 38 | 8 | 110 | 7 | 1 | 1 |
| **Σ** |  |  |  |  | **0** | **11** |

n=10, критическое значение при уровне значимости 5%.

 = **0,93**

**Вывод.**

- учитывая, что = 0,93, получаем высокую по силе положительную корреляцию (коэф. корреляции находится от 0,7 до 0,99);

- учитывая, что ˃ Соответственно, можно говорить о том, что между признаками наблюдается достоверная корреляционная связь.

**Экзаменационное задание № 2**

**1. Определить форму и направление взаимосвязи между переменными х и у, используя графический метод:**

**х:** 107; 110; 110; 115; 115; 107; 107; 120; 122; 112; 120; 110.

**у:** 308; 294; 302; 305; 314; 303; 304; 305; 299; 304; 303; 305; 306.

По диаграмме рассеивания (корреляционному полю) можно сделать вывод, что между **x** и **y** отсутствует взаимосвязь. Точки на графике хаотично расположены в пределах радиальной зоны (коэф. Кореляц p=0), что говорит об отсутствии корреляции.

**2. Определить достоверность взаимосвязи между механизацией работ и производительностью труда для 9 однотипных предприятий с помощью расчета рангового коэффициента корреляции Спирмена, если данные выборок таковы:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Механизация | 66 | 80 | 73 | 74 | 85 | 79 | 68 | 71 | 70 |
| Произв-ть | 203 | 185 | 199 | 197 | 183 | 205 | 217 | 190 | 200 |

Результаты расчета оформить в таблице. Критическое значение коэффициента Спирмена выбрать при уровне значимости 5%.

Для расчета рангового коэффициента корреляции Спирмена необходимо отсортировать данные для каждой выборки по возрастанию и присвоить ранги. Если значения повторяются, то им присваивается среднее значение ранга.

Результаты ранжирования и параметры, необходимые для расчёта рангового коэффициента корреляции сведены в представленную ниже таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Xi** | **dx** | **Yi** | **dy** | **dx-dy** | **(dx-dy)^2** |
| 1 | 66 | 1 | 203 | 7 | -6 | 36 |
| 2 | 80 | 8 | 185 | 2 | 6 | 36 |
| 3 | 73 | 5 | 199 | 5 | 0 | 0 |
| 4 | 74 | 6 | 197 | 4 | 2 | 4 |
| 5 | 85 | 9 | 183 | 1 | 8 | 64 |
| 6 | 79 | 7 | 205 | 8 | -1 | 1 |
| 7 | 68 | 2 | 217 | 9 | -7 | 49 |
| 8 | 71 | 4 | 190 | 3 | 1 | 1 |
| 9 | 70 | 3 | 200 | 6 | -3 | 9 |
| **Σ** |  |  |  |  | **0** | **200** |

n=9, критическое значение при уровне значимости 5%

 = **-0,67**

**Вывод.**

- учитывая, что = -0,67, получаем среднюю по силе отрицательную корреляцию (коэф. корреляции находится от 0,5 до 0,69);

- учитывая, что ˂ Соответственно, можно говорить о том, что между признаками наблюдается недостоверная корреляционная связь.

**Экзаменационное задание № 3**

**1. Определить форму и направление взаимосвязи между переменными х и у, используя графический метод:**

**х:** 80; 72; 71; 80; 84; 82; 78; 70; 83; 72; 72; 73; 81.

**у:** 858; 979; 1071; 920; 982; 1000; 1004; 1022; 807; 1099; 817; 879; 982.

По диаграмме рассеивания (корреляционному полю) можно сделать вывод, что между **x** и **y** есть некоторая слабая взаимосвязь. Точки на графике расположены в форме нисходящего под острым углом элипса (коэф. Кореляц p<0), что говорит о прямой отрицательной корреляции.

**2. Определить достоверность взаимосвязи между капиталовложениями и выпуском продукции для 8 предприятий с помощью расчета рангового коэффициента корреляции Спирмена, если данные выборок таковы:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Капиталовложения | 66 | 80 | 73 | 74 | 85 | 79 | 68 | 71 |
| Выпуск  Продукции | 170 | 185 | 178 | 178 | 190 | 184 | 166 | 172 |

Результаты расчета оформить в таблице. Критическое значение коэффициента Спирмена выбрать при уровне значимости 5%.

**Ответ:**

Для расчета рангового коэффициента корреляции Спирмена необходимо отсортировать данные для каждой выборки по возрастанию и присвоить ранги. Если значения повторяются, то им присваивается среднее значение ранга.

Результаты ранжирования и параметры, необходимые для расчёта рангового коэффициента корреляции сведены в представленную ниже таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Xi** | **dx** | **Yi** | **dy** | **dx-dy** | **(dx-dy)^2** |
| 1 | 66 | 1 | 170 | 2 | -1 | 1 |
| 2 | 80 | 7 | 185 | 7 | 0 | 0 |
| 3 | 73 | 4 | 178 | 4.5 | -0,5 | 0,25 |
| 4 | 74 | 5 | 178 | 4.5 | 0,5 | 0,25 |
| 5 | 85 | 8 | 190 | 8 | 0 | 0 |
| 6 | 79 | 6 | 184 | 6 | 0 | 0 |
| 7 | 68 | 2 | 166 | 1 | 1 | 1 |
| 8 | 71 | 3 | 172 | 3 | 0 | 0 |
| **Σ** |  |  |  |  | **0** | **2.5** |

n=8, критическое значение при уровне значимости 5%

 = **0,97**

**Вывод.**

- учитывая, что = 0,97, получаем высокую по силе положительную корреляцию (коэф. корреляции находится от 0,7 до 0,99);

- учитывая, что ˃ Соответственно, можно говорить о том, что между признаками наблюдается достоверная корреляционная связь.

**Экзаменационное задание № 4**

**1. Определить форму и направление взаимосвязи между переменными х и у, используя графический метод:**

**х:** 48; 38; 54; 42; 34; 46; 34; 48; 50; 38; 52; 40; 38; 46.

**у:** 75; 68; 78; 71; 64; 73; 66; 75; 75; 65; 77; 69; 67; 72.

По диаграмме рассеивания (корреляционному полю) можно сделать вывод, что между **x** и **y** присутствует ярко выраженная взаимосвязь. Точки на графике расположены в форме узкого восходящего элипса (коэф. Кореляц p>0), что говорит о прямой положительной корреляции, близкой к линейной.

**2. Определить достоверность взаимосвязи между объемом продукции и ее себестоимости с помощью расчета рангового коэффициента корреляции Спирмена, если данные выборок таковы:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объем продукции | 216 | 180 | 230 | 224 | 185 | 209 | 218 | 250 | 249 | 254 |
| Себестоимость | 113 | 75 | 130 | 120 | 100 | 115 | 115 | 170 | 165 | 130 |

Результаты расчета оформить в таблице. Критическое значение коэффициента Спирмена выбрать при уровне значимости 5%.

**Ответ:**

Для расчета рангового коэффициента корреляции Спирмена необходимо отсортировать данные для каждой выборки по возрастанию и присвоить ранги. Если значения повторяются, то им присваивается среднее значение ранга.

Результаты ранжирования и параметры, необходимые для расчёта рангового коэффициента корреляции сведены в представленную ниже таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Xi** | **dx** | **Yi** | **dy** | **dx-dy** | **(dx-dy)^2** |
| 1 | 216 | 4 | 113 | 3 | 1 | 1 |
| 2 | 180 | 1 | 75 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 230 | 7 | 130 | 7 | 0 | 0 |
| 4 | 224 | 6 | 120 | 6 | 0 | 0 |
| 5 | 185 | 2 | 100 | 2 | 0 | 0 |
| 6 | 209 | 3 | 115 | 4,5 | -1,5 | 2,25 |
| 7 | 218 | 5 | 115 | 4,5 | 0,5 | 0,25 |
| 8 | 250 | 9 | 170 | 10 | -1 | 1 |
| 9 | 249 | 8 | 165 | 9 | -1 | 1 |
| 10 | 254 | 10 | 130 | 8 | 2 | 4 |
| **Σ** |  |  |  |  | **0** | **9.5** |

n=10, критическое значение при уровне значимости 5%

 = **0,94**

**Вывод.**

- учитывая, что = 0,94, получаем высокую по силе положительную корреляцию (коэф. корреляции находится от 0,7 до 0,99);

- - учитывая, что ˃ Соответственно, можно говорить о том, что между признаками наблюдается достоверная корреляционная связь.

**Экзаменационное задание № 5**

**1. Определить форму и направление взаимосвязи между переменными х и у, используя графический метод:**

**х:** 606; 595; 608; 594; 604; 608; 606; 593; 603; 623.

**у:** 34; 35; 37; 34; 36; 35; 31; 33; 36; 49.

По диаграмме рассеивания (корреляционному полю) можно сделать вывод, что между **x** и **y** присутствует некоторая выраженная взаимосвязь. Точки на графике расположены в форме восходящего элипса (коэф. Кореляц p>0), что говорит о прямой положительной корреляции.

**2. Определить достоверность взаимосвязи между затратами на качество и уровнем брака для 9 однотипных предприятий с помощью расчета рангового коэффициента корреляции Спирмена, если данные выборок таковы:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Механизация | 156 | 130 | 143 | 124 | 135 | 125 | 138 | 141 | 139 |
| Производительность | 216 | 215 | 220 | 220 | 216 | 215 | 215 | 220 | 215 |

Результаты расчета оформить в таблице. Критическое значение коэффициента Спирмена выбрать при уровне значимости 5%.

Для расчета рангового коэффициента корреляции Спирмена необходимо отсортировать данные для каждой выборки по возрастанию и присвоить ранги. Если значения повторяются, то им присваивается среднее значение ранга.

Результаты ранжирования и параметры, необходимые для расчёта рангового коэффициента корреляции сведены в представленную ниже таблицу:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Xi** | **dx** | **Yi** | **dy** | **dx-dy** | **(dx-dy)^2** |
| 1 | 156 | 9 | 216 | 5 | 4 | 16 |
| 2 | 130 | 3 | 215 | 2,5 | 0,5 | 0,25 |
| 3 | 143 | 8 | 220 | 8,5 | -0,5 | 0,25 |
| 4 | 124 | 1 | 220 | 8 | -7 | 49 |
| 5 | 135 | 4 | 216 | 6 | -2 | 4 |
| 6 | 125 | 2 | 215 | 2,5 | -0,5 | 0,25 |
| 7 | 138 | 5 | 215 | 2,5 | 2,5 | 6,25 |
| 8 | 141 | 7 | 220 | 8,5 | -1,5 | 2,25 |
| 9 | 139 | 6 | 215 | 2,5 | 3,5 | 12,25 |
| **Σ** |  |  |  |  | **0** | **90.5** |

n=8, критическое значение при уровне значимости 5%

 = **0,24**

**Вывод.**

- учитывая, что = 0,24, получаем слабую по силе положительную корреляцию (коэф. корреляции находится от 0,2 до 0,49);

- учитывая, что ˂ Соответственно, можно говорить о том, что между признаками наблюдается недостоверная корреляционная связь.

**Экзаменационное задание № 6. Определить достоверность взаимосвязи между стоимостью и производительностью 9 установок с помощью расчета коэффициента корреляции Браве-Пирсона, если данные выборок таковы:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Стоимость | 235 | 223 | 247 | 217 | 210 | 243 | 209 | 206 | 228 |
| Производительность | 30 | 33 | 45 | 23 | 8 | 49 | 12 | 4 | 31 |

**Ответ:**

**Расчет нормированного коэффициента корреляции Пирсона**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Хi** | **Xi-Xcp** | **(Xi-Xcp)^2** | **Yi** | **Yi-Ycp** | **(Yi-Ycp)^2** | **(Xi-Xcp)\***  **(Yi-Ycp)** |
| 1 | 235 | 10,8 | 116,2 | 30 | 3,9 | 15,1 | 41,91 |
| 2 | 223 | -1,2 | 1,5 | 33 | 6,9 | 47,5 | -8,42 |
| 3 | 247 | 22,8 | 518,8 | 45 | 18,9 | 356,8 | 430,25 |
| 4 | 217 | -7,2 | 52,2 | 23 | -3,1 | 9,7 | 22,47 |
| 5 | 210 | -14,2 | 202,3 | 8 | -18,1 | 328,0 | 257,58 |
| 6 | 243 | 18,8 | 352,6 | 49 | 22,9 | 523,9 | 429,80 |
| 7 | 209 | -15,2 | 231,7 | 12 | -14,1 | 199,1 | 214,80 |
| 8 | 206 | -18,2 | 332,0 | 4 | -22,1 | 488,9 | 402,91 |
| 9 | 228 | 3,8 | 14,3 | 31 | 4,9 | 23,9 | 18,47 |
| **Σ** | **2 018** | **0,0** | **1 821,6** | **235** | **0,0** | **1 992,9** | **1809,78** |
| Хср | **224** |  | Yср | **26,1** |  |  |  |

= **0,95**

**n=9, (Расчет степеней свободы: k= n - 2 = 7), = 0,67** критическое значение при уровне значимости 5% и числе степеней свободы ..

Вывод:

- учитывая, что = 0,95, получаем высокую по силе положительную корреляцию (коэф. корреляции находится от 0,7 до 0,99);

- учитывая, что ˃ Соответственно, между исследуемыми параметрами наблюдается достоверная корреляционная связь.

Однако, следует помнить, что коэффициент корреляции не дает никакой информации о причинно-следственных связях между переменными. Также необходимо учитывать, что выборка состоит только из 9 наблюдений, что может быть недостаточно для общего вывода о связи между стоимостью и производительностью установок во всей генеральной совокупности.

**Экзаменационное задание № 7. Определить достоверность взаимосвязи между механизацией работ и производительностью труда для 9 однотипных предприятий с помощью расчета коэффициента корреляции Браве-Пирсона, если данные выборок таковы:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Механизация | 66 | 80 | 73 | 74 | 85 | 79 | 68 | 71 | 70 |
| Производительность | 203 | 185 | 199 | 197 | 183 | 205 | 217 | 190 | 200 |

**Ответ:**

**Расчет нормированного коэффициента корреляции Пирсона**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Хi** | **Xi-Xcp** | **(Xi-Xcp)^2** | **Yi** | **Yi-Ycp** | **(Yi-Ycp)^2** | **(Xi-Xcp)\***  **(Yi-Ycp)** |
| 1 | 66 | -8,0 | 64,0 | 203 | 5,3 | 28,4 | -42,67 |
| 2 | 80 | 6,0 | 36,0 | 185 | -12,7 | 160,4 | -76,00 |
| 3 | 73 | -1,0 | 1,0 | 199 | 1,3 | 1,8 | -1,33 |
| 4 | 74 | 0,0 | 0,0 | 197 | -0,7 | 0,4 | 0,00 |
| 5 | 85 | 11,0 | 121,0 | 183 | -14,7 | 215,1 | -161,33 |
| 6 | 79 | 5,0 | 25,0 | 205 | 7,3 | 53,8 | 36,67 |
| 7 | 68 | -6,0 | 36,0 | 217 | 19,3 | 373,8 | -116,00 |
| 8 | 71 | -3,0 | 9,0 | 190 | -7,7 | 58,8 | 23,00 |
| 9 | 70 | -4,0 | 16,0 | 200 | 2,3 | 5,4 | -9,33 |
| **Σ** | **666** | **0,0** | **308,0** | **1 779** | **0,0** | **898,0** | **-347,00** |
| Хср | **74** |  | Yср | **197,67** |  |  |  |

 = **-0,66**

**n=9, (Расчет степеней свободы: k= n - 2 = 7), = 0,67** критическое значение при уровне значимости 5% и числе степеней свободы ..

**Вывод:**

- учитывая, что = -0,66, получаем среднюю по силе отрицательную корреляцию (коэф. корреляции находится от 0,5 до 0,69);

- учитывая, что ˂ Соответственно, между исследуемыми параметрами наблюдается недостоверная корреляционная связь.

Однако, следует помнить, что коэффициент корреляции не дает никакой информации о причинно-следственных связях между переменными. Также необходимо учитывать, что выборка состоит только из 9 наблюдений, что может быть недостаточно для общего вывода о связи между стоимостью и производительностью установок во всей генеральной совокупности.

**Экзаменационное задание № 8. Определить достоверность взаимосвязи между капиталовложениями и выпуском продукции для 8 предприятий с помощью расчета коэффициента корреляции Браве-Пирсона, если данные выборок таковы:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Капиталовложения | 66 | 80 | 73 | 74 | 85 | 79 | 68 | 71 |
| Выпуск  продукции | 170 | 185 | 178 | 178 | 190 | 184 | 166 | 172 |

**Ответ:**

**Расчет нормированного коэффициента корреляции Пирсона**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Хi** | **Xi-Xcp** | **(Xi-Xcp)^2** | **Yi** | **Yi-Ycp** | **(Yi-Ycp)^2** | **(Xi-Xcp)\***  **(Yi-Ycp)** |
| 1 | 66 | -8,5 | 72,3 | 170 | -7,9 | 62,0 | 66,94 |
| 2 | 80 | 5,5 | 30,3 | 185 | 7,1 | 50,8 | 39,19 |
| 3 | 73 | -1,5 | 2,3 | 178 | 0,1 | 0,0 | -0,19 |
| 4 | 74 | -0,5 | 0,3 | 178 | 0,1 | 0,0 | -0,06 |
| 5 | 85 | 10,5 | 110,3 | 190 | 12,1 | 147,0 | 127,31 |
| 6 | 79 | 4,5 | 20,3 | 184 | 6,1 | 37,5 | 27,56 |
| 7 | 68 | -6,5 | 42,3 | 166 | -11,9 | 141,0 | 77,19 |
| 8 | 71 | -3,5 | 12,3 | 172 | -5,9 | 34,5 | 20,56 |
| **Σ** | **596** | **0,0** | **290,0** | **1 423** | **0,0** | **472,9** | **358,50** |
| Хср | **74,5** |  | Yср | **177,88** |  |  |  |

 = **0,97**

**n=8, (Расчет степеней свободы: k= n - 2 = 6), = 0,71** критическое значение при уровне значимости 5% и числе степеней свободы ..

**Вывод:**

- учитывая, что = 0,97, получаем высокую по силе положительную корреляцию (коэф. корреляции находится от 0,7 до 0,99);

- учитывая, что ˃ Соответственно, между исследуемыми параметрами наблюдается достоверная корреляционная связь.

Однако, следует помнить, что коэффициент корреляции не дает никакой информации о причинно-следственных связях между переменными. Также необходимо учитывать, что выборка состоит только из 8 наблюдений, что может быть недостаточно для общего вывода о связи между стоимостью и производительностью установок во всей генеральной совокупности.

**Экзаменационное задание № 9.** Определить достоверность взаимосвязи между объемом продукции и ее себестоимости с помощью расчета коэффициента корреляции Браве-Пирсона, если данные выборок таковы:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объем продукции | 216 | 180 | 230 | 224 | 185 | 209 | 218 | 250 | 249 | 254 |
| Себестоимость | 113 | 75 | 130 | 120 | 100 | 115 | 115 | 170 | 165 | 130 |

**Ответ:**

**Расчет нормированного коэффициента корреляции Пирсона**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Хi** | **Xi-Xcp** | **(Xi-Xcp)^2** | **Yi** | **Yi-Ycp** | **(Yi-Ycp)^2** | **(Xi-Xcp)\***  **(Yi-Ycp)** |
| 1 | 216 | -5,5 | 30,3 | 113 | -10,3 | 106,1 | 56,65 |
| 2 | 180 | -41,5 | 1 722,3 | 75 | -48,3 | 2 332,9 | 2004,45 |
| 3 | 230 | 8,5 | 72,3 | 130 | 6,7 | 44,9 | 56,95 |
| 4 | 224 | 2,5 | 6,3 | 120 | -3,3 | 10,9 | -8,25 |
| 5 | 185 | -36,5 | 1 332,3 | 100 | -23,3 | 542,9 | 850,45 |
| 6 | 209 | -12,5 | 156,3 | 115 | -8,3 | 68,9 | 103,75 |
| 7 | 218 | -3,5 | 12,3 | 115 | -8,3 | 68,9 | 29,05 |
| 8 | 250 | 28,5 | 812,3 | 170 | 46,7 | 2 180,9 | 1330,95 |
| 9 | 249 | 27,5 | 756,3 | 165 | 41,7 | 1 738,9 | 1146,75 |
| 10 | 254 | 32,5 | 1 056,3 | 130 | 6,7 | 44,9 | 217,75 |
| **Σ** | **2 215** | **0,0** | **5 956,5** | **1 233** | **0,0** | **7 140,1** | **5788,50** |
| Хср | **222** |  | Yср | **123,3** |  |  |  |

 = **0,89**

**n=10, (Расчет степеней свободы: k= n - 2 = 8), = 0,63** критическое значение при уровне значимости 5% и числе степеней свободы ..

**Вывод:**

**-** учитывая, что = 0,89, получаем высокую по силе положительную корреляцию (коэф. корреляции находится от 0,7 до 0,99);

- учитывая, что ˃ Соответственно, между исследуемыми параметрами наблюдается достоверная корреляционная связь.

Однако, следует помнить, что коэффициент корреляции не дает никакой информации о причинно-следственных связях между переменными. Также необходимо учитывать, что выборка состоит только из 10 наблюдений, что может быть недостаточно для общего вывода о связи между стоимостью и производительностью установок во всей генеральной совокупности.

**Экзаменационное задание № 20. Определить достоверность взаимосвязи между затратами на качество и уровнем брака для 9 однотипных предприятий с помощью расчета коэффициента корреляции Браве-Пирсона, если данные выборок таковы:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Механизация | 156 | 130 | 143 | 124 | 135 | 125 | 138 | 141 | 139 |
| Производительность | 216 | 215 | 220 | 220 | 216 | 215 | 215 | 220 | 215 |

**Ответ:**

**Расчет нормированного коэффициента корреляции Пирсона**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Хi** | **Xi-Xcp** | **(Xi-Xcp)^2** | **Yi** | **Yi-Ycp** | **(Yi-Ycp)^2** | **(Xi-Xcp)\***  **(Yi-Ycp)** |
| 1 | 156 | 19,2 | 369,5 | 216 | -0,9 | 0,8 | -17,09 |
| 2 | 130 | -6,8 | 45,9 | 215 | -1,9 | 3,6 | 12,80 |
| 3 | 143 | 6,2 | 38,7 | 220 | 3,1 | 9,7 | 19,36 |
| 4 | 124 | -12,8 | 163,3 | 220 | 3,1 | 9,7 | -39,75 |
| 5 | 135 | -1,8 | 3,2 | 216 | -0,9 | 0,8 | 1,58 |
| 6 | 125 | -11,8 | 138,7 | 215 | -1,9 | 3,6 | 22,25 |
| 7 | 138 | 1,2 | 1,5 | 215 | -1,9 | 3,6 | -2,31 |
| 8 | 141 | 4,2 | 17,8 | 220 | 3,1 | 9,7 | 13,14 |
| 9 | 139 | 2,2 | 4,9 | 215 | -1,9 | 3,6 | -4,20 |
| **Σ** | **1 231** | **0,0** | **783,6** | **1 952** | **0,0** | **44,9** | **5,78** |
| Хср | **137** |  | Yср | **216,89** |  |  |  |

 = **0,03**

**n=9, (Расчет степеней свободы: k= n - 2 = 7), ), = 0,67** критическое значение при уровне значимости 5% и числе степеней свободы ..

**Вывод:**

- учитывая, что = 0,03, можно сделать вывод, что корреляционная связь между исследуемыми параметрами отсутствует.

- учитывая, что ˂ Соответственно, между исследуемыми параметрами наблюдается недостоверная отсутствующая корреляционная связь.

Однако, следует помнить, что коэффициент корреляции не дает никакой информации о причинно-следственных связях между переменными. Также необходимо учитывать, что выборка состоит только из 9 наблюдений, что может быть недостаточно для общего вывода о связи между стоимостью и производительностью установок во всей генеральной совокупности.