***ВАРИАНТ 6***

***Задача 1***

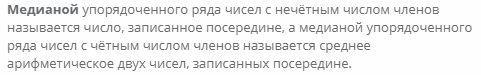
Найдите среднее арифметическое, медиану, моду следующего множества:

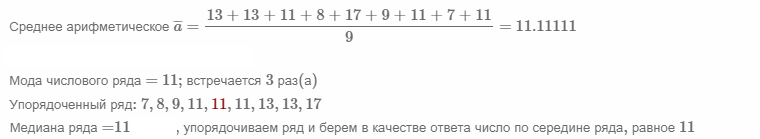
13, 8, 11, 13, 17, 7,11, 9, 11.

**Средним арифметическим** ряда чисел называется частное от деления суммы этих чисел на число слагаемых.









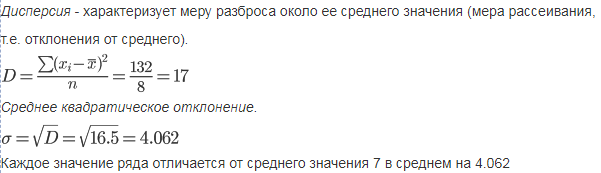
***Задача 2***

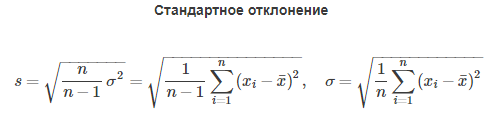
Вычислите дисперсию и стандартное отклонение данной выборки:

2, 5, 6, 9, 7, 3, 8, 16.

xcр.=56/8=7





******

*s*=4,342481

***Задача 3***

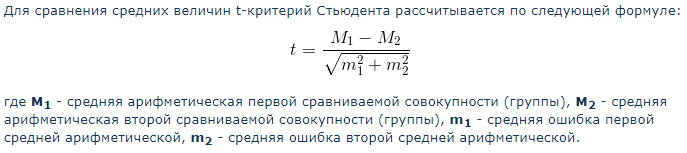
Оцените достоверность различий показателей творческого воображения между экспериментальной и контрольной группами после формирующего этапа исследования (тренинг развития воображения старших дошкольников, n=12).

***Показатели уровня развития творческого воображения по методике  
«Волшебные кляксы» О. М. Дъяченко на контрольном этапе исследования***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Контрольная группа** | | **Экспериментальная группа** | |
| **Имя ребёнка** | **Количество баллов** | **Имя ребёнка** | **Количество баллов** |
| 1 | Алёна Л. | 2 | Андрей С. | 6 |
| 2 | Влад Ш. | 6 | Ваня Я. | 5 |
| 3 | Ваня И. | 7 | Витя К. | 6 |
| 4 | Геля Р. | 8 | Диана С. | 9 |
| 5 | Дима С. | 4 | Катя Ш. | 9 |
| 6 | Диана К. | 4 | Лена В. | 9 |
| 7 | Женя С. | 4 | Лера Т. | 2 |
| 8 | Игорь Е. | 3 | Лиза А. | 10 |
| 9 | Лена К. | 6 | Лиза Г. | 7 |
| 10 | Настя Ф. | 7 | Маша О. | 8 |
| 11 | Коля Н | 4 | Настя К. | 4 |
| 12 | Женя М. | 2 | Надя М. | 4 |

## При использовании U-критерия Манна-Уитни п**олученное эмпирическое значение Uэмп(40.5) находится в зоне неопределенности.**

Т.к. распределение нормальное, применим t-критерий Стьюдента для независимых выборок



Расчет t-критерия Стьюдента

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Выборки | | Отклонения от среднего | | Квадраты отклонений | |
| В.1 | В.2 | В.1 | В.2 | В.1 | В.2 |
| 1 | 2 | 6 | -2.75 | -0.58 | 7.5625 | 0.3364 |
| 2 | 6 | 5 | 1.25 | -1.58 | 1.5625 | 2.4964 |
| 3 | 7 | 6 | 2.25 | -0.58 | 5.0625 | 0.3364 |
| 4 | 8 | 9 | 3.25 | 2.42 | 10.5625 | 5.8564 |
| 5 | 4 | 9 | -0.75 | 2.42 | 0.5625 | 5.8564 |
| 6 | 4 | 9 | -0.75 | 2.42 | 0.5625 | 5.8564 |
| 7 | 4 | 2 | -0.75 | -4.58 | 0.5625 | 20.9764 |
| 8 | 3 | 10 | -1.75 | 3.42 | 3.0625 | 11.6964 |
| 9 | 6 | 7 | 1.25 | 0.42 | 1.5625 | 0.1764 |
| 10 | 7 | 8 | 2.25 | 1.42 | 5.0625 | 2.0164 |
| 11 | 4 | 4 | -0.75 | -2.58 | 0.5625 | 6.6564 |
| 12 | 2 | 4 | -2.75 | -2.58 | 7.5625 | 6.6564 |
| Суммы: | 57 | 79 | 0 | 0.04 | 44.25 | 68.9168 |
| Среднее: | 4.75 | 6.58 |  |  |  |  |

**Результат: tЭмп = 2**

Критические значения

|  |  |
| --- | --- |
| tКр | |
| p≤0.05 | p≤0.01 |
| **2.07** | **2.82** |

**Ось значимости:**

|  |
| --- |
|  |
|  |

Полученное эмпирическое значение t (2) находится в зоне незначимости.

Различия показателей творческого воображения между экспериментальной и контрольной группами не значимы

***Задача 4***

12 участников тренинга партнерского общения дважды оценивали у себя уровень владения 3 важнейшими коммуникативными навыками.

***Оценки уровня развития коммуникативных навыков***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ испыт.** | **1 измерение** | | | **2 измерение** | | |
| **активное слушание** | **снижен. эмоц. напр.** | **аргументация** | **активное слушание** | **снижен. эмоц. напр.** | **аргументация** |
| 1 | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 | 7 |
| 2 | 3 | 1 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| 3 | 4 | 4 | 5 | 8 | 7 | 6 |
| 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 |
| 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 6 | 6 | 5 | 3 | 8 | 7 | 6 |
| 7 | 3 | 5 | 2 | 7 | 8 | 5 |
| 8 | 6 | 5 | 3 | 5 | 7 | 5 |
| 9 | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 |
| 10 | 5 | 6 | 5 | 7 | 7 | 6 |
| 11 | 6 | 6 | 3 | 5 | 4 | 3 |
| 12 | 6 | 3 | 4 | 7 | 6 | 5 |

Ощущаются ли участниками достоверные сдвиги в уровне владения в каждом из навыков после тренинга?

Достоверность сдвигов оценим с помощью критерия Вилкоксона

**Расчет Т- критерия Вилкоксона для данных по признаку «активное слушание»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | "До" | "После" | Сдвиг (tпосле - tдо) | Абсолютное значение сдвига | Ранговый номер сдвига |
| 1 | 6 | 7 | 1 | 1 | 3 |
| 2 | 3 | 5 | 2 | 2 | 8 |
| 3 | 4 | 8 | 4 | 4 | 11.5 |
| 4 | 4 | 6 | 2 | 2 | 8 |
| 5 | 6 | 4 | -2 | 2 | 8 |
| 6 | 6 | 8 | 2 | 2 | 8 |
| 7 | 3 | 7 | 4 | 4 | 11.5 |
| 8 | 6 | 5 | -1 | 1 | 3 |
| 9 | 6 | 7 | 1 | 1 | 3 |
| 10 | 5 | 7 | 2 | 2 | 8 |
| 11 | 6 | 5 | -1 | 1 | 3 |
| 12 | 6 | 7 | 1 | 1 | 3 |
| Сумма рангов нетипичных сдвигов: | | | | | **14** |

**Результат: TЭмп = 14**

Критические значения T при n=12

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| n | TКр | |
| 0.01 | 0.05 |
| 12 | **9** | **17** |

**Полученное эмпирическое значение Tэмп находится в зоне неопределенности.**

Применим t-критерий Стьюдента для связанных выборок

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Выборка 1 (В.1) | Выборка 2 (В.2) | Отклонения (В.1 - В.2) | Квадраты отклонений (В.1 - В.2)2 |
| 1 | 6 | 7 | -1 | 1 |
| 2 | 3 | 5 | -2 | 4 |
| 3 | 4 | 8 | -4 | 16 |
| 4 | 4 | 6 | -2 | 4 |
| 5 | 6 | 4 | 2 | 4 |
| 6 | 6 | 8 | -2 | 4 |
| 7 | 3 | 7 | -4 | 16 |
| 8 | 6 | 5 | 1 | 1 |
| 9 | 6 | 7 | -1 | 1 |
| 10 | 5 | 7 | -2 | 4 |
| 11 | 6 | 5 | 1 | 1 |
| 12 | 6 | 7 | -1 | 1 |
| Суммы: | 61 | 76 | -15 | 57 |

**Результат: tЭмп = 2.4**

Критические значения

|  |  |
| --- | --- |
| tКр | |
| p≤0.05 | p≤0.01 |
| **2.2** | **3.11** |

Полученное эмпирическое значение t (2.4) находится в зоне неопределенности.

Таким образом, о достоверности сдвигов по «активному слушанию» выводов сделать не сможем

**2-й признак: «Эмоциональное напряжение»**

**Расчет Т- критерия Вилкоксона**

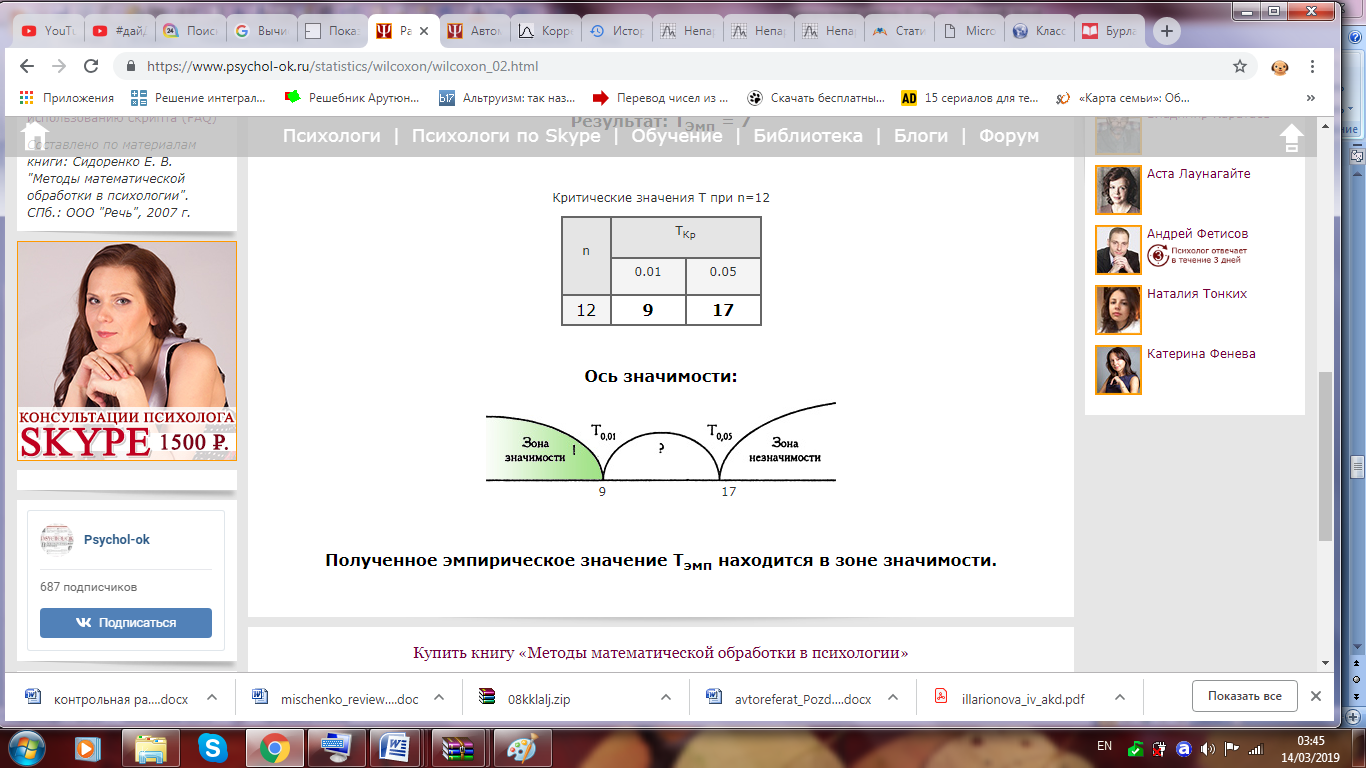
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | "До" | "После" | Сдвиг (tпосле - tдо) | Абсолютное значение сдвига | Ранговый номер сдвига |
| 1 | 5 | 6 | 1 | 1 | 3 |
| 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 10.5 |
| 3 | 4 | 7 | 3 | 3 | 10.5 |
| 4 | 4 | 5 | 1 | 1 | 3 |
| 5 | 4 | 5 | 1 | 1 | 3 |
| 6 | 5 | 7 | 2 | 2 | 7 |
| 7 | 5 | 8 | 3 | 3 | 10.5 |
| 8 | 5 | 7 | 2 | 2 | 7 |
| 9 | 5 | 6 | 1 | 1 | 3 |
| 10 | 6 | 7 | 1 | 1 | 3 |
| 11 | 6 | 4 | -2 | 2 | 7 |
| 12 | 3 | 6 | 3 | 3 | 10.5 |
| Сумма рангов нетипичных сдвигов: | | | | | **7** |

**Результат: TЭмп = 7**

Критические значения T при n=12

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| n | TКр | |
| 0.01 | 0.05 |
| 12 | **9** | **17** |

**Ось значимости:**



Полученное эмпирическое значение Tэмп находится в зоне значимости.

По данному признаку произошли ощутимые сдвиги

**3-й признак: «Аргументация»**

**Расчет Т- критерия Вилкоксона**

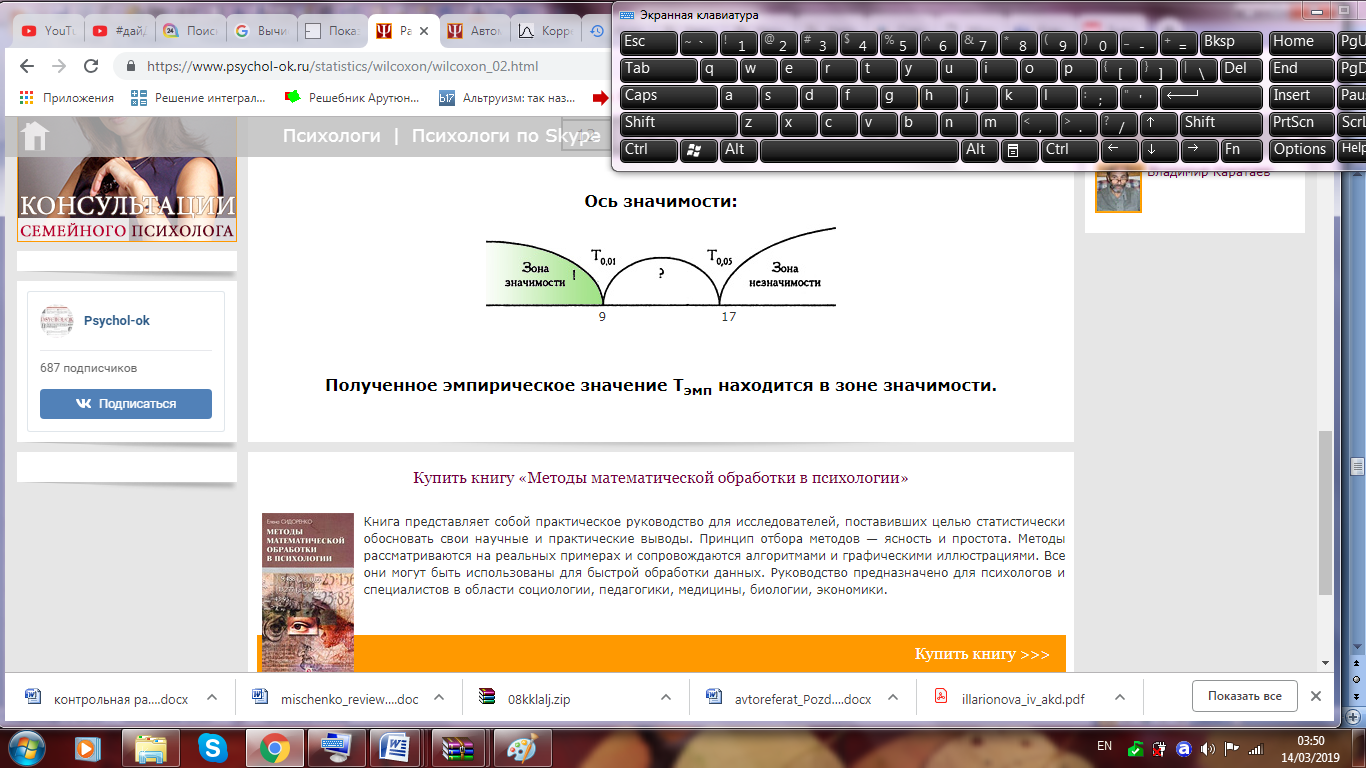
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | "До" | "После" | Сдвиг (tпосле - tдо) | Абсолютное значение сдвига | Ранговый номер сдвига |
| 1 | 5 | 7 | 2 | 2 | 9.5 |
| 2 | 4 | 5 | 1 | 1 | 6 |
| 3 | 5 | 6 | 1 | 1 | 6 |
| 4 | 5 | 5 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | 4 | 5 | 1 | 1 | 6 |
| 6 | 3 | 6 | 3 | 3 | 11.5 |
| 7 | 2 | 5 | 3 | 3 | 11.5 |
| 8 | 3 | 5 | 2 | 2 | 9.5 |
| 9 | 5 | 5 | 0 | 0 | 2 |
| 10 | 5 | 6 | 1 | 1 | 6 |
| 11 | 3 | 3 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | 4 | 5 | 1 | 1 | 6 |
| Сумма рангов нетипичных сдвигов: | | | | | **6** |

**Результат: TЭмп = 6**

Критические значения T при n=12

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| n | TКр | |
| 0.01 | 0.05 |
| 12 | **9** | **17** |

**Ось значимости:**



Полученное эмпирическое значение Tэмп находится в зоне значимости.

По признаку «Аргументация» обнаружены достоверные сдвиги

***Задача 5***

На факультете психологии было протестировано 2 группы студентов по 9 человек в каждой. У них были получены следующие тестовые баллы:

Группа 1: 13, 45, 41, 12, 20, 14, 13, 11, 10.

Группа 2: 25, 66, 23, 77, 5, 23, 25, 42, 60.

Оцените достоверность различий показателей исследуемого признака между двумя группами испытуемых.

Оценим достоверность различий показателей исследуемого признака с помощью U-критерия Манна-Уитни

**Расчет U-критерия Манна-Уитни**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Выборка 1 | Ранг 1 | Выборка 2 | Ранг 2 |
| 1 | 13 | 5.5 | 25 | 11.5 |
| 2 | 45 | 15 | 66 | 17 |
| 3 | 41 | 13 | 23 | 9.5 |
| 4 | 12 | 4 | 77 | 18 |
| 5 | 20 | 8 | 5 | 1 |
| 6 | 14 | 7 | 23 | 9.5 |
| 7 | 13 | 5.5 | 25 | 11.5 |
| 8 | 11 | 3 | 42 | 14 |
| 9 | 10. | 2 | 60. | 16 |
| Суммы: |  | 63 |  | 108 |

**Результат: UЭмп = 18**

Критические значения

|  |  |
| --- | --- |
| UКр | |
| p≤0.01 | p≤0.05 |
| **14** | **21** |

Полученное эмпирическое значение Uэмп(18) находится в зоне неопределенности.

### Применим χ2 - критерий Пирсона

Было выполнено:

1) Расчет теоретической частоты (ƒT)

2) Подсчитана разность между эмпирической и теоретической частотой по каждому разряду

3) Определено число степеней свободы. Внесена поправка на «непрерывность» (если v=1)

4) Полученные разности возведены в квадрат

5) Полученные квадраты разностей разделены на теоретическую частоту (последний столбец)

6) Полученная сумма является χ2Эмп

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | Эмпирическая частота | Теоретическая частота | (ƒЭ - ƒT) | (ƒЭ - ƒT)2 | (ƒЭ - ƒT)2/ƒT |
| 1 | 13 | 12.96 | 0.039999999999999 | 0 | 0 |
| 2 | 25 | 25.04 | -0.039999999999999 | 0 | 0 |
| 3 | 45 | 37.85 | 7.15 | 51.12 | 1.351 |
| 4 | 66 | 73.15 | -7.15 | 51.12 | 0.699 |
| 5 | 41 | 21.82 | 19.18 | 367.87 | 16.859 |
| 6 | 23 | 42.18 | -19.18 | 367.87 | 8.721 |
| 7 | 12 | 30.34 | -18.34 | 336.36 | 11.086 |
| 8 | 77 | 58.66 | 18.34 | 336.36 | 5.734 |
| 9 | 20 | 8.52 | 11.48 | 131.79 | 15.468 |
| 10 | 5 | 16.48 | -11.48 | 131.79 | 7.997 |
| 11 | 14 | 12.62 | 1.38 | 1.9 | 0.151 |
| 12 | 23 | 24.38 | -1.38 | 1.9 | 0.078 |
| 13 | 13 | 12.96 | 0.039999999999999 | 0 | 0 |
| 14 | 25 | 25.04 | -0.039999999999999 | 0 | 0 |
| 15 | 11 | 18.07 | -7.07 | 49.98 | 2.766 |
| 16 | 42 | 34.93 | 7.07 | 49.98 | 1.431 |
| 17 | 10 | 23.87 | -13.87 | 192.38 | 8.059 |
| 18 | 60 | 46.13 | 13.87 | 192.38 | 4.17 |
| Суммы | 525 | 525 | - | - | **84.57** |

**Результат: χ2Эмп = 84.57**

|  |
| --- |
|  |

Критические значения χ2 при v=8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| v | p | |
| 0.05 | 0.01 |
| 8 | **15.507** | **20.09** |

Различия между двумя распределениями могут считаться достоверными, если χ2Эмп достигает или превышает χ20.05, и тем более достоверным, если χ2Эмп достигает или превышает χ20.01.

Таким образом, т.к. χ2Эмп  превышает критическое значение, расхождения между распределениями статистически достоверны (гипотеза Н1)., т.е. показатели в группах отличаются

***Задача 6***

Группа медицинских работников МКБ № 2 г. Бердска (выборка женщин в возрасте от 20 до 43 лет, n=19) участвовала в психологическом эксперименте. Психолога интересовал вопрос о наличии связи между типами межличностных отношений (методика Т. Лири) и стилями поведения в конфликтной ситуации (методика К. Томаса) медицинских работников. Определите, есть ли связь между показателями типа межличностных отношений «зависимый – послушный» и показателями стиля поведения в конфликте «Приспособление»?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код испытуемой** | **Вариант межличностных отношений «Зависимый – послушный»** | **Стиль в конфликте «Приспособление»** |
| Л.И. | 2 | 7 |
| Г.М. | 8 | 6 |
| В.Т. | 2 | 5 |
| Ч.М. | 6 | 8 |
| А.Ф. | 4 | 4 |
| Г.А. | 11 | 8 |
| К.Н | 4 | 4 |
| П.Н. | 3 | 8 |
| Г.Н. | 5 | 4 |
| Е.М. | 4 | 4 |
| И.Н. | 2 | 1 |
| А.О. | 5 | 3 |
| П.О. | 4 | 7 |
| В.М. | 6 | 5 |
| З.Ю. | 3 | 6 |
| В.Л. | 4 | 4 |
| Ш.Л. | 7 | 6 |
| О.А. | 0 | 2 |
| Н.Г. | 1 | 3 |

Укажите направленность, тип и вид корреляционной связи, если она выявилась.

Наличие связи проверим с помощью коэффициента ранговой корреляцииСпирмена

**Расчет ранговой корреляции Спирмена**

Было выполнено:

1) Ранжирование значений А и В. Их ранги занесены в колонки «Ранг А» и «Ранг В»;

2) Произведен подсчет разности между рангами А и В (колонка d);

3) Возведение каждой разности d в квадрат (колонка d2);

4) Подсчитана сумма квадратов;

5) Произведен расчет коэффициента ранговой корреляции rs по формуле: https://www.psychol-ok.ru/statistics/spearman/formula.gif

6) Определены критические значения.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | Значения А | Ранг А | Значения В | Ранг B | d (ранг А - ранг В) | d2 |
| 1 | 2 | 4 | 7 | 15.5 | -11.5 | 132.25 |
| 2 | 8 | 18 | 6 | 13 | 5 | 25 |
| 3 | 2 | 4 | 5 | 10.5 | -6.5 | 42.25 |
| 4 | 6 | 15.5 | 8 | 18 | -2.5 | 6.25 |
| 5 | 4 | 10 | 4 | 7 | 3 | 9 |
| 6 | 11 | 19 | 8 | 18 | 1 | 1 |
| 7 | 4 | 10 | 4 | 7 | 3 | 9 |
| 8 | 3 | 6.5 | 8 | 18 | -11.5 | 132.25 |
| 9 | 5 | 13.5 | 4 | 7 | 6.5 | 42.25 |
| 10 | 4 | 10 | 4 | 7 | 3 | 9 |
| 11 | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 9 |
| 12 | 5 | 13.5 | 3 | 3.5 | 10 | 100 |
| 13 | 4 | 10 | 7 | 15.5 | -5.5 | 30.25 |
| 14 | 6 | 15.5 | 5 | 10.5 | 5 | 25 |
| 15 | 3 | 6.5 | 6 | 13 | -6.5 | 42.25 |
| 16 | 4 | 10 | 4 | 7 | 3 | 9 |
| 17 | 7 | 17 | 6 | 13 | 4 | 16 |
| 18 | 0 | 1 | 2 | 2 | -1 | 1 |
| 19 | 1 | 2 | 3 | 3.5 | -1.5 | 2.25 |
| Суммы |  | 190 |  | 190 | 0 | 643 |

**Результат: rs = 0.436**

|  |
| --- |
|  |

Критические значения для N = 19

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N | p | |
| 0.05 | 0.01 |
| 19 | **0.46** | **0.58** |

**Ответ:** Н0 принимается. Корреляция между А и В не достигает уровня статистической значимости. Связь между признаками не установлена