**Занятие 8.**

1. Выполните предложенное задание.
2. Используя базу данных из Задания №2 оценить статистическую значимость взаимосвязи в программе Excel и Statistica:
	1. методом корреляции Спирмена
	2. хи-квадрат
	3. методом Фишера
	4. методом Кендала.

Прислать результат на почту OZZ@bsmu.by с пометкой «Магистрант Фамилия Занятие №»

**Задание 8.**

**Анализ таблиц сопряженности**

**1. Правильные утверждения пометьте знаком ✓**

Таблица сопряженности – это средство представления независимого распределения двух переменных, предназначенное для исследования связей между ними

Таблица сопряженности представляет собой наиболее универсальное средство изучения статистических связей,

В таблице сопряженности могут быть представлены переменные с любым уровнем измерения

Таблица сопряжённости – это форма представления данных об объектах исследования на основе группировки двух или более признаков по принципу их сочетаемости

Таблица сопряженности – это средство представления совместного распределения двух переменных, предназначенное для исследования связи между ними

В таблице сопряженности могут быть представлены переменные с одним уровнем измерения

**2. Заполните пропуски, чтобы получилось верное утверждение**

Строки таблицы сопряженности соответствуют ***………………………................***

***………………………………………..***, столбцы - ***………………………………….***

***……………………………………………...***

На пересечении строки и***…………………***указывается**…………………………...………………………………………………………**двух признаков.

**3. Дайте определения**

Маргинальной частотой строки называется **…………………………………..…....**

Маргинальной частотой столбца называется **………………………………………**

**4. Зачеркните фигуры с неверными утверждениями**

Сумма маргинальных частот равна объему выборки

Распределение маргинальных частот представляет собой одномерное распределение переменной, образующей строки или столбцы таблицы.

В таблицах сопряженности не могут быть представлены абсолютные частоты

В таблицах сопряженности могут быть представлены относительные частоты

Относительные частоты могут рассчитываться по отношению к объему выборки

Относительные частоты могут рассчитываться по отношению к маргинальной частоте по столбцу

Относительные частоты могут рассчитываться по отношению к маргинальной частоте по строке

**5. Закончите фразу**

Данные, представленные в таблицах сопряженности, могут быть статистически обработаны с помощью критерия χ2. Этот критерий позволяет установить, ***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

**6. Найдите и пометьте знаком ✓правильные суждения**

Метод χ2 не требует вычисления средней арифметической и среднеквадратического отклонения

Метод χ2основан на вычислении стандартного отклонения

Метод χ2позволяет установить, сходны ли между собой распределения эмпирических и теоретических частот

Если различия между эмпирическими и теоретическими частотами значимы, то можно считать, что существует связь между действием независимой переменной и распределением эмпирических частот

Суть критерия χ2заключается в том, что он сравнивает ожидаемые и фактические частоты появления каких-то событий.

**7. Допишите недостающее**

При расчете критерия χ2 надо помнить что

1. для расчета используются только **…………………………………………...**;
2. подтверждает наличие связи, но**…………………………………………….**;
3. чем больше величина значения хи-квадрат, тем **……………………………**

 **……………………………………………………………………………………**

**8.**Зачеркните фигуры с неверным утверждением для формулы χ2=$ ∑\frac{(Р-Р\_{1})²}{Р\_{1}}$

.

**9. Заполните четырехпольную таблицу для вычисления значения χ2и обозначьте ячейки буквами, напишите формулу для вычисления этого показателя**

**Условие:** Побочные действия антибактериальной терапии проявились у 20 больных из 50 принимавших антибиотики в порядке самолечения и у 8 из 60

принимавших их по назначению врача

|  |  |
| --- | --- |
| Характер лечения | Побочные явления |
| есть | нет | Всего |
| самолечение |  |  |  |
| по назначению врача |  |  |  |
| Итого |  |  |  |

**χ2=**

**Точный критерий Фишера**

**1. Обведите букву правильного ответа**

Точный критерий Фишера предназначен для

а) выявления связи между двумя количественными признаками с нормальным распределением;

б) доказательства достоверности различий двух средних величин в независимых выборках;

в) анализа таблиц сопряженности 2×2, если ожидаемые значения в некоторых из ее полей меньше 5;

г) анализа таблиц сопряженности 2×3 и более.

**2. Фигуры с правильными утверждениями в отношении точного критерия Фишера пометьте знаком ✓**

Нулевая гипотеза состоит в том, что предполагается наличие связи между двумя исследуемыми признаками

Предложен Р.Фишером

в 1934 году

Основан на выборе наиболее вероятных вариантов заполнения таблицы сопряженности

при данной численности групп

Основан на переборе всех возможных вариантов заполнения таблицы сопряженности при данной численности групп

Предложен Р. Фишером и

 Ф. Вилкоксоном

в 1945 году

Является непараметрическим методом статистики

**3. Заполните таблицу буквенными обозначениями, используемыми в формуле для вычисления точного критерия Фишера**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Признак | Группа 1 | Группа 2  | Итого |
| Есть |  |  |  |
| Нет |  |  |  |
| Всего |  |  |  |

**4. Дайте определение факториала**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**5. Выберите правильный вариант формулы для вычисления точного критерия Фишера и пометьте знаком ✓**

$$p= \frac{\frac{\left(a+b\right)!×\left(c+d\right)!×\left(a+c\right)!×\left(b+d\right)!}{N}}{a!×b!×c!×d!}$$

$$p= \frac{\frac{\left(a×b\right)!+\left(c×d\right)!+\left(a×c\right)!+\left(b×d\right)!}{N}}{a!×b!×c!×d!}$$

$$p= \frac{\frac{\left(a+b\right)!\*\left(c+d\right)!\*\left(a+c\right)!\*\left(b+d\right)!}{N}}{a!+b!+c!+d!}$$

**6. Объясните, какое смысловое значение имеет величина *p*для каждого из возможных массивов**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**7. Определите, может или не может быть применен точный критерий Фишера для анализа данных в каждой из таблиц? (Подчеркните нужное и поясните Ваш ответ)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Контактировавшие с больными гриппом | Заболели | Не заболели | **Всего** |
| Вакцинированные | 1 | 8 | 9 |
| Не вакцинированные | 10 | 4 | 14 |
| **Всего** | 11 | 12 | 23 |

Применим (не применим), так как **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Контактировавшие с больными гриппом | Заболели | Не заболели | **Всего** |
| Вакцинированные | 10 | 102 | 112 |
| Не вакцинированные | 100 | 80 | 180 |
| **Всего** | 110 | 182 | 292 |

Применим (не применим),так как \_\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Контактировавшие с больными гриппом | Заболели в тяжелой форме | Заболели в легкой форме | Не заболели | **Всего** |
| Вакцинированные | 2 | 5 | 58 | 65 |
| Не вакцинированные | 8 | 28 | 12 | 48 |
| **Всего** | 10 | 33 | 70 | 113 |

Применим (не применим),так как \_\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**8. Опишите алгоритм определения одностороннего точного критерия Фишера**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**9. Укажите разницу между односторонним и двухсторонним точным критерием Фишера**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**