ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ «НОВОСИБИРСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМЕНИ Б. С. ГАЛУЩАКА»

Лабораторная работа №3

«Модели дисперсионного анализа»

Учебная дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика

Выполнил: Студент группы ПР-23.101  
Чернявской Леонид  
Проверила: Оболенцева Т. Д.

2024

Однофакторный дисперсионный анализ

Задача:

Ученые исследуют влияние четырех видов диет на снижение веса. Испытуемых случайным образом разделили на четыре группы и через месяц зафиксировали потерю веса в килограммах.  
Диеты:

1. Низкокалорийная диета
2. Японская диета
3. Белковая диета
4. Китайская диета
5. Заполнение таблицы:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| тип | Результат похудения (кг) | | | | | | | **∑xi** | **ni** |  |
| 1 | 7,2 | 7,4 | 7,8 | 8,2 | 9,2 | 6,4 |  | 46,2 | 6 | 7,7 |
| 2 | 8,1 | 6,9 | 7,5 | 8,4 |  |  |  | 30,9 | 4 | 7,72 |
| 3 | 8,5 | 7,6 | 6,8 | 7 | 9,1 | 6,3 | 6,6 | 51,9 | 7 | 7,41 |
| 4 | 9 | 8,3 | 6,7 | 7,1 | 6,5 |  |  | 37,6 | 5 | 7,52 |
|  | | | | | | | | 167 | 22 | 7,6 |

1. Расчет вариаций:
2. Расчет степеней свободы:

1. Расчет оценок дисперсий свободы:
2. Составление таблицы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариация | Сумма квадратов | Степени свободы | Оценка дисперсии |
| Общая | 17,46 | 21 | 0,83 |
| Между группами | 0,4 | 3 | 0,13 |
| Остаточная | 18,8 | 18 | 1,04 |

1. Проверка гипотезы H0:

H0–тип диеты влияет на похудение.

Для проверки необходимо найти критерий Фишера:

Fр =

Fтабл = 3,16 (k1 = 3, k2 = 18, )

Fр < Fтабл– следовательно, гипотеза H0 принимается и тип диеты влияет на похудение.

**Двухфакторный дисперсионный анализ**

Задача:

Установить зависимость влияния рекламного канала и времени выхода рекламы на уровень продажи.

Рекламные компании:

1. Реклама в интернете
2. Реклама по телевидению
3. Реклама по радио

Время показа рекламы:

1. Утро
2. Вечер
3. День
4. Заполнение таблицы:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bj  Ai | B1 | B2 | B3 | **∑** |  |
| A1 | 23,94 | 22,60 | 25,79 | 72,33 | 24,44 |
| A2 | 17,52 | 20,57 | 11,9 | 49,99 | 16,66 |
| A3 | 15,44 | 16,25 | 11,60 | 43,29 | 14,43 |
| **∑** | 56,9 | 59,42 | 49,29 | 165,61  165,61 |  |
|  | 18,96 | 19,8 | 16,43 |  | 18,39 |

1. Расчет вариаций:
2. Расчет степеней свободы:

= 8

= 2

= 4

1. Расчет оценок дисперсии:
2. Составление таблицы:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариация | Сумма квадратов | Степени свободы | Оценка дисперсии |
| Общая | 210,3 | 8 | 26,29 |
| А | 165,83 | 2 | 82,91 |
| В | 12,3 | 2 | 6,15 |
| Остаточная | 37,95 | 4 | 9,5 |

1. Проверка гипотезы H0:

H0– Время и вид рекламного канала не влияют на продажи.

Для проверки необходимо найти критерий Фишера:

Гипотеза Н0 отвергается и фактор А влияет на изменчивость среднего значения (т.к. ).

FВ =

Fт2 = 19 (см. Гмурман, приложение 7, k1 = 2, k2 = 2, )

FB<Fт2 –следовательно, гипотеза H0 отвергается, фактор влияет на изменчивость среднего значения.

H0 - разность между групповыми средними несущественна

tт = 2,306 (см. Гмурман, приложение 6, k = 8, )  
tр < tт – следовательно, гипотеза H0 принимается, разность между групповыми не существенна.

Вывод:  
В ходе выполнения лабораторной работы были приобретены навыки формулирования заданий однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа, расчёта t статистики и критерия Фишера, расчета различных вариаций для однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа.