ГУАП

КАФЕДРА № 43

ОТЧЕТ  
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| доцент |  |  |  | В.В. Мышко |
| должность, уч. степень, звание |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

|  |
| --- |
| ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1 |
| Статистическое оценивание числовых характеристик законов  распределения случайных величин |
| по курсу: Обработка экспериментальных данных |

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СТУДЕНТ ГР. № | 4136 |  |  |  | Н.С. Бобрович |
|  |  |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

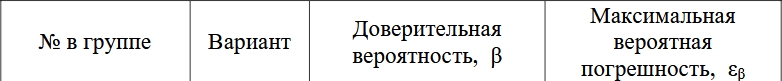
Санкт-Петербург 2025

1. **Цель работы:**

Целью данной работы является анализ массива экспериментальных данных для оценки математического ожидания случайной величины, построения доверительных интервалов различной надежности, выявления и исключения аномальных наблюдений, а также проверки точности полученных результатов путем расчета доверительных интервалов для различных уровней доверия и заданных значений погрешностей.

1. **Задание на лабораторную работу:**

Скриншот 14-02-2025 172847Скриншот 14-02-2025 172828

Скриншот 14-02-2025 172908

Порядок выполнения задания:

1. Найти оценку математического ожидания по массиву экспериментальных данных (таблица 1)

2. Построить 95-ти процентный доверительный интервал для исследуемой случайной величины

3. Выполнить отсеивание аномальных наблюдений, не попавших в 95-ти процентный доверительный интервал

4. Найти уточнённую оценку математического ожидания после отсеивания аномальных наблюдений

5. Проверить качество оценивания математического ожидания:

а. по заданной доверительной вероятности (таблица 2) построить доверительный интервал для математического ожидания;

б. по заданной максимальной вероятной погрешности (таблица 2) найти доверительную вероятность попадания математического ожидания в интервал, определяемой указанной погрешностью.

1. **Ход работы:**

Шаг 1: Оценка математического ожидания

Математическое ожидание (среднее значение) массива данных рассчитывается по формуле:

где ​ — элементы выборки, — количество элементов.

Подставим данные:

x={0.8,1.9,4.6,7.8,10.3,15.5,11.2,9.7,7.8,5.4,2,1.2}

Рассчитаем сумму всех элементов:

Теперь найдем среднее арифметическое:

=78.2/12≈6.517

Шаг 2: Доверительный интервал

Чтобы построить 95%-й доверительный интервал для среднего значения, нужно использовать формулу:

где α=0.05, s — стандартное отклонение выборки, ​ — квантиль распределения Стьюдента с (n−1)(n−1) степенями свободы при уровне значимости α.

Сначала рассчитаем стандартное отклонение:

Теперь используем таблицу распределения Стьюдента для нахождения . Это значение приблизительно равно 2,201.

Тогда границы доверительного интервала будут:

Шаг 3: Отсев аномальных наблюдений

Теперь проверим, какие наблюдения не попадают в этот интервал. Аномальными считаются те значения, которые выходят за пределы этого интервала.

Значений, выходящие за пределы интервала

нет.

Шаг 4: Проверка качества оценивания

a. По заданной доверительной вероятности 0,87 построить доверительный интервал для математического ожидания

При доверительной вероятности 0.87 уровень значимости α=1−0.87=0.13. Тогда α/2=0.065. Квантиль распределения Стьюдента ≈1.636.

б. По заданной максимальной вероятной погрешности 0,26 найти доверительную вероятность попадания математического ожидания в интервал, определяемый этой погрешностью

Максимальная вероятная погрешность равна 0.26. Мы ищем такую доверительную вероятность, чтобы ширина доверительного интервала была 2\*0.26=0.52.

Используя формулу для ширины доверительного интервала:

По таблице распределения Стьюдента находим α/2, соответствующее этому значению t. Оно примерно равно 0.425, следовательно, α=0.85.

Таким образом, доверительная вероятность попадания математического ожидания в интервал, определяемый погрешностью 0.26, составляет 1−0.85=0.15.

1. **Результат работы:**
2. Оценка мат. ожидания: ≈6.517
3. 95-ти процентный доверительный интервал для исследуемой случайной величины:
4. Значений, выходящих за пределы интервала

нет.

а) Доверительный интервал будет:

б) Доверительная вероятность попадания математического ожидания в интервал, определяемый погрешностью 0.26, составляет 0.15

1. **Выводы:**

Научился анализу массива экспериментальных данных для оценки математического ожидания случайной величины, построения доверительных интервалов различной надежности, выявления и исключения аномальных наблюдений, а также проверке точности полученных результатов путем расчета доверительных интервалов для различных уровней доверия и заданных значений погрешностей.

1. **Список литературы:**
2. Сеньченков В.И.: Статистические методы обработки экспериментальных данных. - 191 стр. - Санкт-Петербург - 2006 г.
3. Мышко В.В.: Лекция 1. - 45 стр. - Санкт-Петербург - 2025 г.