Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Университет ИТМО

Дисциплина: Моделирование

**Учебно-исследовательская работа 1**

**«Обработка результатов измерений»**

Вариант 1

**Выполнили:**

Чжоу Хунсян

Группа: P34131

**Преподаватель:**

Алиев Тауфик Измайлович

2024 г.

Санкт-Петербург

**Оглавление**

[1. Цель работы 3](#_Toc180936528)

[2. Порядок выполнения работы 3](#_Toc180936529)

## 1. Цель работы

Изучение методов обработки и статистического анализа результатов измерений на примере заданной числовой последовательности путем оценки числовых моментов и выявления свойств последовательности на основе корреляционного анализа, а также аппроксимация закона распределения заданной последовательности по двум числовым моментам случайной величины.

## 2. Порядок выполнения работы

В процессе исследований необходимо выполнить обработку заданной числовой последовательности (ЧП) для случаев, когда путем измерений получено 10, 20, 50, 100, 200 и 300 значений случайной величины, а именно:

1. рассчитать значения следующих числовых моментов заданной числовой последовательности:
   * математическое ожидание;
   * дисперсию;
   * среднеквадратическое отклонение;
   * коэффициент вариации;
   * доверительные интервалы для оценки математического ожидания с доверительными вероятностями 0,9; 0,95 и 0,99;
   * относительные отклонения (в процентах) полученных значений от наилучших значений, полагая, что наилучшими (эталонными) являются значения, рассчитанные для наиболее представительной выборки из трехсот случайных величин;
2. построить график значений для заданной числовой последовательности и определить ее характер, а именно: является эта последовательность возрастающей/убывающей, периодичной (при наличии периодичности оценить по графику длину периода);
3. выполнить автокорреляционный анализ и определить, можно ли заданную числовую последовательность считать случайной;
4. построить гистограмму распределения частот для заданной числовой последовательности;
5. выполнить аппроксимацию закона распределения заданной случайной последовательности по двум начальным моментам, используя, в зависимости от значения коэффициента вариации, одно из следующих распределений:
   * равномерный;
   * экспоненциальный;
   * нормированный Эрланга k-го порядка или гипоэкспоненциальный с заданным коэффициентом вариации;
   * гиперэкспоненциальный с заданным коэффициентом вариации;
6. реализовать генератор случайных величин в соответствии с полученным аппроксимирующим законом распределения (в EXEL или программно) и проиллюстрировать на защите его работу;
7. сгенерировать последовательность случайных величин с использованием реализованного генератора и рассчитать значения числовых моментов по аналогии с заданной числовой последовательностью;
8. выполнить автокорреляционный анализ сгенерированной последовательности случайных величин;
9. выполнить сравнительный анализ сгенерированной последовательности случайных величин с заданной последовательностью, построив соответствующие зависимости на графике значений и гистограмме  
   распределения частот;
10. оценить корреляционную зависимость сгенерированной и заданной последовательностей случайных величин.

## Выполнение