



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

### **Лабораторная работа № 1**

**Дисциплина: Моделирование**

**Тема: «Исследование псевдослучайных последовательностей»**

**Студент: Гасанзаде М.А.**

**Группа ИУ7-76Б**

**Оценка (баллы) \_\_\_\_\_**

**Преподаватель : Рудаков И.В.**

Москва.  
2020 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

I. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	3
Цель работы.....	3
Линейный конгруэнтный метод.....	3
Критерий сериальной корреляции.....	3
II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	4
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	5
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	6

## **I. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.**

### **Цель работы**

Реализовать критерий оценки случайности последовательности. Сравнить результаты работы данного критерия на одnorазрядных, двухразрядных и трехразрядных последовательностях псевдослучайных целых чисел. Последовательности получать алгоритмическим способом, табличным способом и путём ручного ввода.

### **Линейный конгруэнтный метод.**

Суть метода заключается в вычислении последовательности случайных чисел  $X_n$ , полагая  $X_{n+1} = (aX_n + c) \bmod m$ , где  $m$  — модуль (натуральное число, относительно которого вычисляет остаток от деления;  $m \geq 2$ ),  $a$  — множитель ( $0 \leq a < m$ ), — приращение ( $0 \leq c < m$ ),  $X_0$  — начальное значение ( $0 \leq X_0 < m$ ).

### **Критерий сериальной корреляции.**

Можно подсчитать следующую статистику:

$$C = \frac{n(U_0 U_1 + U_1 U_2 + \dots + U_{n-2} U_{n-1} + U_{n-1} U_0) - (U_0 + U_1 + \dots + U_{n-1})^2}{n(U_0^2 + U_1^2 + \dots + U_{n-1}^2) - (U_0 + U_1 + \dots + U_{n-1})^2}.$$

Это коэффициенты сериальной корреляции, мера зависимости  $U_{j+1}$  от  $U_j$ . Коэффициент корреляции всегда лежит между -1 и 1. Когда он равен 0 или очень мал, значит величины  $U_{j+1}$  и  $U_j$  независимы одна от другой (между ними нет линейной зависимости); если же значение коэффициента корреляции равно +1 или -1, это означает полную линейную зависимость.

## II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В данном разделе будет рассмотрен вывод программы и представлены таблицы.

Алгоритмические значения				Табличные значения			
0..9		10..99	100..999	0..9		10..99	100..999
1	7	43	183	1	3	70	767
2	1	75	587	2	7	13	843
3	3	81	777	3	4	96	620
4	6	101	782	4	9	61	787
5	7	64	1004	5	2	72	750
6	10	99	166	6	5	31	928
7	7	44	472	7	5	42	661
8	4	65	498	8	5	55	829
9	6	48	642	9	5	81	963
10	10	13	367	10	9	27	584
9.9099%		1.1011%	0.7007%	13.5135%		1.9019%	1.3013%

Мера случайности

Ручной ввод:

Мера случайности

*Рис1. Мера случайности 100% (последовательность)*

Ручной ввод:

Мера случайности

*Рис2. Мера случайности «любых чисел»*

Ручной ввод:

Мера случайности

*Рис3. Мера случайности равна 0*

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе реализации лабораторной работы, были получены навыки в написания генератора псевдослучайных чисел, а также в оценки критерий случайности последовательности алгоритмическим путём.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Искусство программирования«[D\\_Knut\\_-](#)  
[\\_Iskusstvo\\_Programmiroanaiv\\_tom\\_2.pdf](#)» (дата обращения 19.10.2020)
2. Pseudo Random Number Generator (PRNG) URL:  
<https://www.geeksforgeeks.org/pseudo-random-number-generator-prng/> (дата обращения 19.10.2020)