



# Дискретная случайная величина

Теория вероятностей и математическая  
статистика

# Случайная величина

Величина, которая в результате испытания примет одно и только одно возможное значение, наперёд не известное и зависящее от случайных причин, которые заранее не могут быть учтены

# Случайные величины



## Дискретные

отдельные,  
изолированные  
возможные значения  
с определенными  
вероятностями



## Непрерывны е

принимает все  
значения из  
некоторого  
конечного или  
бесконечного  
промежутка

# Сокращения

**ДСВ** – дискретная случайная  
величина

**НСВ** – непрерывная случайная  
величина

# **Закон распределения ДСВ**

**соответствие между возможными значениями и их вероятностями**

# Ряд распределения ДСВ

Табличный способ

$X$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$\dots$		$x_n$
$P$	$p_1$	$p_2$	$p_3$	$\dots$		$p_n$

**Первая** строка – возможные значения случайной величины в порядке возрастания

**Вторая** – их вероятности

$$\sum_{i=1}^n p_i = 1$$

# Пример

В денежной лотерее выпущено 100 билетов.

Разыгрывается один выигрыш в 10 000 рублей и десять выигрышей по 1 000 рублей.

Найти ряд распределения случайной величины  $X$  – стоимости возможного выигрыша для владельца одного лотерейного билета.

# Пример

$$P(X = 10000) = \frac{1}{100} = 0,01$$

$$P(X = 1000) = \frac{10}{100} = 0,1$$

$$P(X = 0) = 1 - 0,1 - 0,01 = 0,89$$

X	0	1 000	10 000
P	0,89	0,1	0,01





# **ЧИСЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДСВ**

# Математическое ожидание

Сумма произведений всех возможных значений случайной величины на их вероятности

$$M(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$$

Приблизённо равно **среднему** значению случайной величины

# Пример

X	1	2	5
P	0,3	0,5	0,2

$$M(X) = 1 \times 0,3 + 2 \times 0,5 + 5 \times 0,2 = 2,3$$

# Пример

$X$	-1	0	1
$P$	0,2	0,6	0,2

$$M(X) = -1 \times 0,2 + 0 \times 0,6 + 1 \times 0,2 = 0$$

$X$	-100	0	100
$P$	0,2	0,6	0,2

$$M(X) = -100 \times 0,2 + 0 \times 0,6 + 100 \times 0,2 = 0$$

# Дисперсия

## Рассеяние случайной величины

Математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от её математического ожидания

$$D(X) = M[X - M(X)]^2$$

$$D(X) = M(X^2) - [M(X)]^2$$

# Пример

X	1	2	5
P	0,3	0,5	0,2

$$M(X) = 1 \times 0,3 + 2 \times 0,5 + 5 \times 0,2 = 2,3$$

X	$1^2$	$2^2$	$5^2$
P	0,3	0,5	0,2

$$M(X^2) = 1 \times 0,3 + 4 \times 0,5 + 25 \times 0,2 = 7,3$$

$$D(X) = 7,3 - [2,3]^2 = 2,01$$

# Среднее квадратическое отклонение

Квадратный корень из дисперсии

$$\sigma(X) = \sqrt{D(X)}$$

Имеет ту же размерность, что и случайная величина

# Пример

$X$	1	2	5
$P$	0,3	0,5	0,2

$$M(X) = 2,3$$

$$D(X) = 2,01$$

$$\sigma(X) = \sqrt{2,01} \approx 1,418$$