Непрерывные случайные величины: законы распределения, числовые характеристики

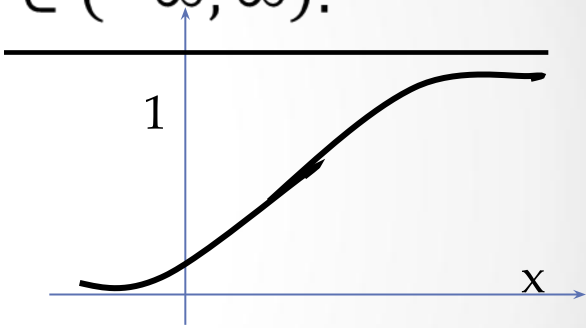
Лекция 15

Непрерывные случайные величины. Функция распределения (интегральная).

Непрерывные случайные величины могут принимать любые значения из некоторого множества (время наработки до отказа, погрешности измерений …)

Наиболее общей формой закона распределения является **функция распределения** $F(x)$- ***вероятность*** *того, что случайная величина* X *принимает значение меньшее, чем заданное* $x \in (-\infty; \infty)$:

$$F(x) = P\{X < x\}$$



Свойства следуют из свойств вероятности:

1. $0 \leq F(x) \leq 1 \longrightarrow F(-\infty) = 0; \quad F(\infty) = 1$

2. $F(x)$ – неубывающая функция для всех x

3. $F(x)$ непрерывна слева в точках разрыва $\lim\limits_{x \to a-0} F(x) = a$

4. **Вероятность попадания** случайной величины X на интервал

$$P\{x_1 \leq X < x_2\} = F(x_2) - F(x_1)$$

Функция распределения для дискретных случайных величин

Непрерывные случайные величины могут принимать любые значения из некоторого множества (время наработки до отказа, погрешности измерений …)

Наиболее общей формой закона распределения является **функция распределения** $\boldsymbol{F(x)}$- ***вероятность*** *того, что случайная величина* $\boldsymbol{X}$ *принимает значение меньшее, чем заданное* $\boldsymbol{x} \in (-\infty; \infty)$:

$$\boldsymbol{F(x) = P\{X < x\}}$$

Свойства следуют из свойств вероятности:

1. $\boldsymbol{0 \le F(x) \le 1}$ $\boldsymbol{F(-\infty) = 0;}$ $\boldsymbol{F(\infty) = 1}$

2. $\boldsymbol{F(x)}$ – неубывающая функция для всех $\boldsymbol{x}$

x_k	0	1	2	3	сумма
P_k	27/125	54/125	36/125	8/125	
$\sum_k P_k$	$\frac{27}{125}$	$\frac{81}{125}$	$\frac{117}{125}$	$\frac{125}{125}$	1

ыва $\boldsymbol{\lim_{x \to a-0} F(x) = a}$

величины $\boldsymbol{X}$ на интервал

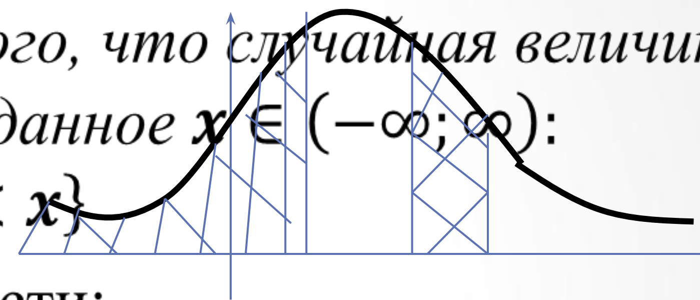
$\boldsymbol{x_2) - F(x_1)}$

Функция плотности вероятности

Непрерывные случайные величины могут принимать любые значения из некоторого множества (время наработки до отказа, погрешности измерений …)

Наиболее общей формой закона распределения является **функция распределения** $\boldsymbol{F(x)}$- ***вероятность*** *того, что случайная величина* $\boldsymbol{X}$ *принимает значение меньшее, чем заданное* $\boldsymbol{x} \in (-\infty; \infty)$:

$$\boldsymbol{F(x) = P\{X < x\}}$$



Свойства следуют из свойств вероятности:

1. $\boldsymbol{0 \le F(x) \le 1}$ $\qquad \boldsymbol{F(-\infty) = 0}$; $\qquad \boldsymbol{F(\infty) = 1}$

2. $\boldsymbol{F(x)}$ – неубывающая функция для всех $\boldsymbol{x}$

3. $\boldsymbol{F(x)}$ непрерывна слева в точках разрыва $\boldsymbol{\lim\limits_{x \to a-0} F(x) = a}$

4. **Вероятность попадания** случайной величины $\boldsymbol{X}$ на интервал

$$\boldsymbol{P\{x_1 \le X < x_2\} = F(x_2) - F(x_1)}$$

Равномерное распределение

Непрерывные случайные величины могут принимать любые значения из некоторого множества (время наработки до отказа, погрешности измерений …)

Наиболее общей формой закона распределения является **функция распределения** $F(x)$- ***вероятность*** *того, что случайная величина* X *принимает значение меньшее, чем заданное* $x \in (-\infty; \infty)$:

$$F(x) = P\{X < x\}$$

Свойства следуют из свойств вероятности:

1. $0 \le F(x) \le 1 \qquad F(-\infty) = 0; \quad F(\infty) = 1$

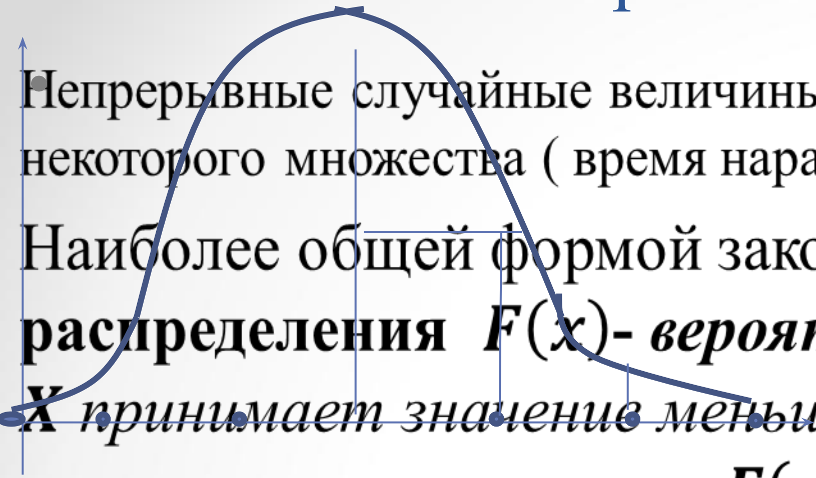
2. $F(x)$ – неубывающая функция для всех x

3. $F(x)$ непрерывна слева в точках разрыва $\lim\limits_{x \to a-0} F(x) = a$

4. Вероятность попадания случайной величины X на интервал

$$P\{x_1 \le X < x_2\} = F(x_2) - F(x_1)$$

Нормальное распределение



Непрерывные случайные величины могут принимать любые значения из некоторого множества (время наработки до отказа, погрешности измерений …)

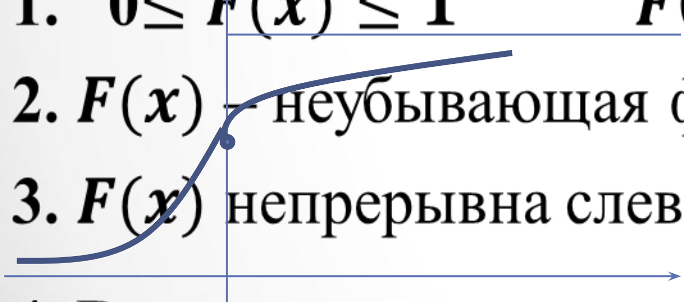
Наиболее общей формой закона распределения является **функция распределения** $F(x)$- ***вероятность*** *того, что случайная величина* $\boldsymbol{X}$ *принимает значение меньшее, чем заданное* $\boldsymbol{x} \in (-\infty; \infty)$:

$$\boldsymbol{F(x) = P\{X < x\}}$$

Свойства следуют из свойств вероятности:

1. $0 \leq \boldsymbol{F(x)} \leq \boldsymbol{1}$ $\quad \boldsymbol{F(-\infty) = 0}$; $\quad \boldsymbol{F(\infty) = 1}$

2. $\boldsymbol{F(x)}$ – неубывающая функция для всех $\boldsymbol{x}$



3. $\boldsymbol{F(x)}$ непрерывна слева в точках разрыва $\lim\limits_{x \to a-0} \boldsymbol{F(x) = a}$

4. **Вероятность попадания** случайной величины $\boldsymbol{X}$ на интервал

$$\boldsymbol{P\{x_1 \leq X < x_2\} = F(x_2) - F(x_1)}$$

Моменты случайных величин
(обобщение понятия числовые характеристики)

Непрерывные случайные величины могут принимать любые значения из некоторого множества (время наработки до отказа, погрешности измерений …)

Наиболее общей формой закона распределения является **функция распределения** $F(x)$- ***вероятность*** *того, что случайная величина* X *принимает значение меньшее, чем заданное* $x \in (-\infty; \infty)$:

$$F(x) = P\{X < x\}$$

Свойства следуют из свойств вероятности:

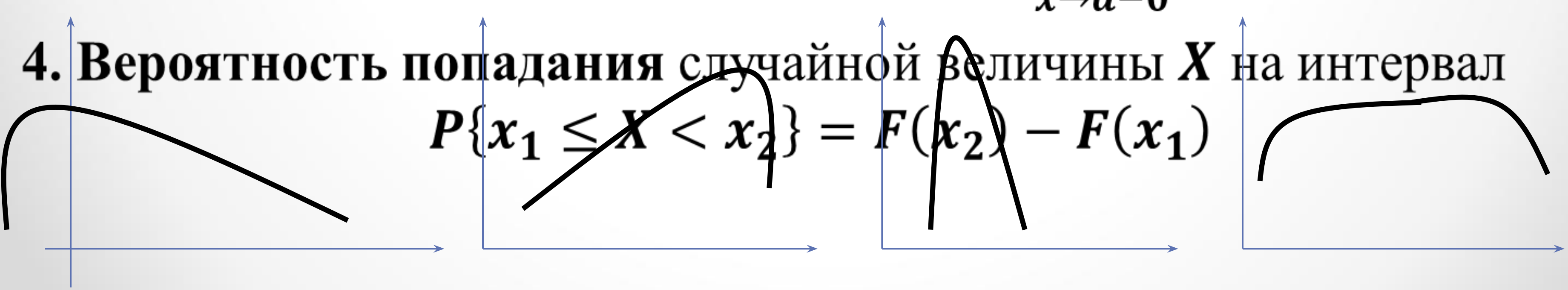
1. $0 \leq F(x) \leq 1 \qquad F(-\infty) = 0; \quad F(\infty) = 1$

2. $F(x)$ – неубывающая функция для всех x

3. $F(x)$ непрерывна слева в точках разрыва $\lim\limits_{x \to a-0} F(x) = a$

4. **Вероятность попадания** случайной величины X на интервал

$$P\{x_1 \leq X < x_2\} = F(x_2) - F(x_1)$$



Характеристические функции

Непрерывные случайные величины могут принимать любые значения из некоторого множества (время наработки до отказа, погрешности измерений …)

Наиболее общей формой закона распределения является **функция распределения** $\boldsymbol{F(x)}$- ***вероятность*** *того, что случайная величина* $\boldsymbol{X}$ *принимает значение меньшее, чем заданное* $\boldsymbol{x} \in (-\infty; \infty)$:

$$\boldsymbol{F(x) = P\{X < x\}}$$

Свойства следуют из свойств вероятности:

1. $\boldsymbol{0 \leq F(x) \leq 1} \qquad \boldsymbol{F(-\infty) = 0}; \quad \boldsymbol{F(\infty) = 1}$
2. $\boldsymbol{F(x)}$ – неубывающая функция для всех $\boldsymbol{x}$
3. $\boldsymbol{F(x)}$ непрерывна слева в точках разрыва $\boldsymbol{\lim\limits_{x \to a-0} F(x) = a}$
4. **Вероятность попадания** случайной величины $\boldsymbol{X}$ на интервал

$$\boldsymbol{P\{x_1 \leq X < x_2\} = F(x_2) - F(x_1)}$$

Характеристические функции

Непрерывные случайные величины могут принимать любые значения из некоторого множества (время наработки до отказа, погрешности измерений …)

Наиболее общей формой закона распределения является **функция распределения** $\boldsymbol{F(x)}$- ***вероятность*** *того, что случайная величина* $\boldsymbol{X}$ *принимает значение меньшее, чем заданное* $\boldsymbol{x} \in (-\infty; \infty)$:

$$\boldsymbol{F(x) = P\{X < x\}}$$

Свойства следуют из свойств вероятности:

1. $\boldsymbol{0 \le F(x) \le 1} \qquad \boldsymbol{F(-\infty) = 0}; \quad \boldsymbol{F(\infty) = 1}$
2. $\boldsymbol{F(x)}$ – неубывающая функция для всех $\boldsymbol{x}$
3. $\boldsymbol{F(x)}$ непрерывна слева в точках разрыва $\boldsymbol{\lim\limits_{x \to a-0} F(x) = a}$
4. **Вероятность попадания** случайной величины $\boldsymbol{X}$ на интервал

$$\boldsymbol{P\{x_1 \le X < x_2\} = F(x_2) - F(x_1)}$$