9. Основные семейства распределений

Status	Completed

Матожидание и дисперсия в билете не нужна, но запомнить все равно нужно.

Дискретные:

1. **Вырожденное** $P(X = a) = 1$
2. **Бернулли** $P(X = 1) = p, P(X = 0) = 1 - p$, $0 < p < 1$
    1. $EX = p$
    2. $DX = p(1 - p)$
3. **Биномиальное** $P(X = k) = C_n^k p^k (1 - p)^{n-k}$, $k = 0, 1, ..., n$, $n \geq 1$, $0 < p < 1$
    1. $EX = np$
    2. $DX = np(1 - p)$
4. **Пуассона** $P(X = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}, \quad k = 0, 1, ...; \quad \lambda > 0$
    1. $EX = \lambda$
    2. $DX = \lambda$
5. **Геометрическое** $P(X = k) = p(1 - p)^{k-1}$, $k = 1, 2, ...$, $0 < p < 1$
    1. $EX = \frac{1}{p}$
    2. $DX = \frac{1-p}{p^2}$

Абсолютно непрерывные:

1. **Равномерное** на $[a, b]$

$$u_{a,b}(t) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & t \in [a, b], \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$$

$$U_{a,b}(y) = \begin{cases} 0, & y \le a, \\ \frac{y-a}{b-a}, & y \in [a,b], \\ 1, & y > b. \end{cases}$$

$$EX = \frac{a+b}{2}$$

$$DX = \frac{(b-a)^2}{12}$$

2. **Нормальное** с мат. ожиданием и среднеквадратичным отклонением

$$\phi_{\alpha,\sigma^2}(t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(t-\alpha)^2/2\sigma^2}$$
$$-\infty < t < \infty,\ -\infty < \alpha < \infty,\ \sigma^2 > 0$$

$$\Phi_{\alpha,\sigma^2}(y) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int\limits_{-\infty}^{y} e^{-\frac{(t-\alpha)^2}{2\sigma^2}} dt.$$

$$EX = \alpha$$

$$DX = \sigma^2$$

3. **Показательное**

$$e_\alpha(t) = \begin{cases} \alpha e^{-\alpha t}, & t > 0, \\ 0, & t \le 0 \end{cases}$$

$$E_\alpha(y) = \begin{cases} 0, & y \le 0, \\ 1 - e^{-\alpha y}, & y > 0. \end{cases}$$

$$EX = \frac{1}{\alpha}$$

$$DX = \frac{1}{\alpha^2}$$

4. **Гамма**

$$\gamma_{\alpha,\lambda}(t) = \begin{cases} \frac{\alpha^\lambda}{\Gamma(\lambda)} t^{\lambda-1} e^{-\alpha t}, & t > 0, \\ 0, & t \le 0 \end{cases}$$

$$EX = \frac{\lambda}{\alpha}$$

$$DX = \frac{\lambda}{\alpha^2}$$

5. **Стандартное Коши**

$$c(t) = \frac{1}{\pi} \frac{1}{1+t^2}, \quad -\infty < t < \infty$$

$$C(y) = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \operatorname{arctg}(y).$$

EX, DX – не существуют