Задание 1

В соответствии с заданным законом распределения сгенерировать выборку размером 10^4, оценить плотность вероятности с помощью непараметрических методов: гистограммы и ядерной оценки плотности. Для сравнения на один график нанести аналитическую зависимость и получившиеся оценки.

Вариант №1.
Бета-распределение: $f_X(x;\alpha,\beta) = \frac{1}{\mathrm{B}(\alpha,\beta)} x^{\alpha-1}(1-x)^{\beta-1}$, где $\mathrm{B}(\alpha,\beta) = \int_0^1 x^{\alpha-1}(1-x)^{\beta-1}\,dx$ с параметрами $\alpha = 2, \beta = 5$.

Вариант №2.
Хи-квадрат распределение: $f_{\chi^2}(x;\ k) = \frac{(1/2)^{k/2}}{\Gamma(k/2)} x^{k/2-1}e^{-x/2}$, где $\Gamma(z) = \int_0^\infty t^{z-1}e^{-t}\,dt$ с числом степеней свободы $k = 3$.

Вариант №3.
Экспоненциальное распределение: $f_X(x;\ \lambda) = \lambda e^{-\lambda x}$ для $x \geq 0$ с параметром $\lambda = 0.5$.

Вариант №4.
Гамма-распределение: $f_X(x;\ k,\theta) = \frac{1}{\Gamma(k)\theta^k} x^{k-1}e^{-\frac{x}{\theta}}$, где $\Gamma(z) = \int_0^\infty t^{z-1}e^{-t}\,dt$ с параметрами $k = 7.5$ и $\theta = 1.0$.

Вариант №5.
Распределение Гумбеля: $f_X(x;\ \mu,\beta) = \frac{\exp(-(x-\mu)/\beta)}{\beta}\exp\left(-e^{-(x-\mu)/\beta}\right)$ с параметрами $\mu = 0$ и $\beta = 1$.

Вариант №6.
Распределение Лапласа: $f_X(x;\ \alpha,\beta) = \frac{\alpha}{2}e^{-\alpha|x-\beta|}$ с параметрами $\alpha = 0.5$ и $\beta = 0$.

Вариант №7.
Логистическое распределение: $f_X(x;\ \mu,s) = \frac{e^{-(x-\mu)/s}}{s\left(1+e^{-(x-\mu)/s}\right)^2}$ с параметрами $\mu = 1$ и $s = 1$.

Вариант №8.
Логнормальное распределение: $f_X(x;\ \mu,\sigma) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-(\ln x-\mu)^2/2\sigma^2}$ с параметрами $\mu = 0$ и $\sigma = 0.25$.

Вариант №9.
Нормальное распределение: $f_X(x;\ \mu,\sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-(x-\mu)^2/2\sigma^2}$ с параметрами $\mu = 1$ и $\sigma = 0.2$.

Вариант №10.
Распределение Парето: $f_X(x;\ x_m,k) = \frac{kx_m^k}{x^{k+1}}, x \geq x_m$ с параметрами $x_m = 1$ и $k = 1.2$.

Вариант №11.
Распределение Рэлея: $f_X(x;\ \sigma) = \frac{x}{\sigma^2}e^{\frac{-x^2}{2\sigma^2}}, x \geq 0$ с параметром $\sigma^2 = 0.2$.

Вариант №12.
Распределение Коши: $f_X(x;\ x_0,\gamma) = \frac{1}{\pi\gamma\left(1+\frac{(x-x_0)^2}{\gamma^2}\right)}$ с параметрами $x_0 = 0$ и $\gamma = 1$.

Вариант №13.

Распределение Стьюдента: $f_X(x;\ df) = \frac{\Gamma\left(\frac{df+1}{2}\right)}{\sqrt{\pi d}\Gamma\left(\frac{df}{2}\right)}\left(1+\frac{x^2}{df}\right)^{-(df+1)/2}$, где $\Gamma(z) = \int_0^\infty t^{z-1}e^{-t}\,dt$ с числом степеней свободы $df = 3$.

Вариант №14.
Равномерное распределение: $f_X(x;\ a, b) = \frac{1}{b-a}$ с параметрами $a = -2$, $b = 2$.

Вариант №15.
Распределение фон Мизеса: $f_X(x;\ \mu, \kappa) = \frac{\exp(\kappa\cos(x-\mu))}{2\pi I_0(\kappa)}$, где $I_0(\kappa) = \frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{\pi} e^{-j\kappa\sin(x)}dx$ и $-\pi \leq x \leq \pi$ с параметрами $\mu = \pi/6$, $\kappa = 3$.

Вариант №16.
Распределение Вейбулла: $f_X(x;\ c) = cx^{c-1}\exp(-x^c)$ с параметром $c = 1.5$.