Вариант № 32

Подписывается КАЖДЫЙ лист: ДАТА, ФИО, ГРУППА.
Решение РУКОПИСНОЕ.
Условие КАЖДОГО задания переписывать ОБЯЗАТЕЛЬНО.
Решение КАЖДОГО задания начинать с НОВОГО листа.

Сигнал, моделируемый стационарным центрированным гауссовским случайным процессом $X(t)$ с ковариационной функцией $R(\tau)$, подается на вход некоторой системы. Случайные функции $X(t)$ и $K(t)$ — независимы. Функция $n(t)$ — случайная функция, описывающая шум, возникающий в системе. Выходной сигнал — $Y(t)$ связан с входным — $X(t)$ уравнением

$$L[Y(t)] = \int_{-\infty}^{+\infty} h(t-s)\cdot Y(s)\,ds = K(t)\cdot X(t+50) + n(t),$$

где

$$h(t) = \frac{1}{8}\,e^{-t/8}\cdot \mathbf{1}(t \geq 0)$$

и $\mathbf{1}(t)$ — функция Хэвисайда.

Входной сигнал $X(t)$ имеет корреляционную функцию

$$R(\tau) = 4e^{-4|\tau|}\cos(8\tau).$$

Процесс $K(t)$ — марковский случайный процесс с двумя состояниями 1 и 2. Вероятность перехода из состояния 1 в состояние 2 — $0,1$, вероятность обратного перехода — $0,5$.

Шум в системе $n(t)$ — полосовой белый шум со спектральной плотностью

$$S(\omega) = 4 \quad \text{при} \quad |\omega| < 40$$

и равная нулю в остальных случаях.

1) Найдите ковариационную функцию случайного процесса $K(t)$.

2) Для случайного процесса

$$F\big[X(t), K(t), n(t)\big] = K(t)\cdot X(t+50) + n(t).$$

а) Найдите ковариационную функцию;

б) Вычислите спектральную плотность.

3) Для выходного сигнала $Y(t)$ найдите:

а) спектральную плотность;

б) ковариационную функцию;

в) дисперсию.

Постройте графики всех найденных характеристик.