

# ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Модуль

Математическое описание САУ –  
временные характеристики

Часть 1. Математические основы

# Типовые входные сигналы

Ступенчатая функция

$$x_{ex}(t) = A \cdot 1(t)$$

где  $1(t) = \begin{cases} 0, t < 0, \\ 1, t \geq 0. \end{cases}$  — единичная ступенчатая функция (единичный скачок).

Импульсная функция

$$\delta(t) = \begin{cases} 0, t \neq 0, \\ \infty, t = 0. \end{cases}$$

Гармоническая функция

$$x_{ex}(t) = A_{ex} e^{j\omega t} = A_{ex} (\cos \omega t + j \sin \omega t)$$

Степенные функции времени:

$$x_{ex}(t) = kt$$

Линейная

квадратичная

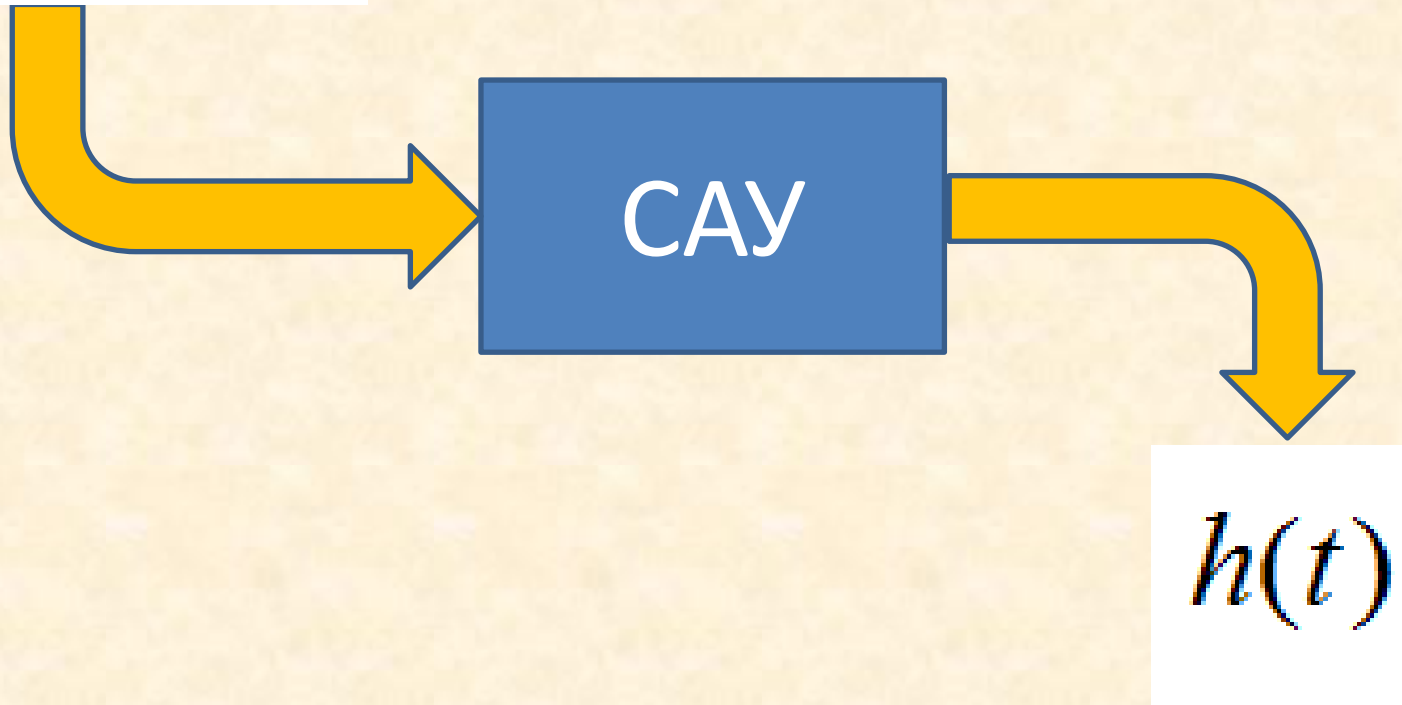
$$x_{ex}(t) = kt^2$$

# Основные временные характеристики

- **Переходная функция** – реакция звена (системы) на единичный скачок.
- **Весовая функция** – реакция звена (системы) на единичный импульс.
- **Виды переходных процессов:**
  - *Монотонные;*
  - *Колебательные.*

# Соответствие входного и выходного сигналов

$$1(t) = \begin{cases} 0, & t < 0, \\ 1, & t \geq 0. \end{cases}$$



# Вывод формулы переходной функции

Входной сигнал -

$$x_{BX}(t) = 1(t)$$

Изображение входного сигнала -

$$L[x_{BX}(t)] = L[1] = \frac{1}{p}$$

Изображение переходной функции -

$$H(p) = W(p) \cdot \frac{1}{p}$$

Переходная функция -

$$h(t) = L^{-1}[H(p)] = L^{-1}\left[W(p) \cdot \frac{1}{p}\right]$$