

## Рубежный контроль 1

### ЗАДАНИЕ 1

**Пример 1.** Исследовать систему на вполне управляемость.

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_1 + 2x_2 + 2u_1 + 3u_2 \\ \dot{x}_2 = 3x_1 + 4x_2 + u_1 - 2u_2 \end{cases}.$$

**Пример 2.** Исследовать систему на вполне управляемость и наблюдаемость:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = 2x_1 + 3x_2 \\ \dot{x}_2 = 3x_1 + 2x_2 \end{cases}, \quad y = 2x_1 - 5x_2.$$

**Пример 3.** Решить задачу аналитического конструирования регулятора линейной системы. Найти искомые элементы матрицы  $C$  в виде неравенств

$$\begin{pmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \end{pmatrix}.$$
$$\begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_1 & 0 \\ 0 & c_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$$

**Приклад 4.** Найти кривые, на которых может достигаться экстремум функционала, и исследовать характер экстремума.

$$J[x(t)] = \int_0^{\pi/2} ((\dot{x})^2 - x^2) dt, \quad \text{концы закреплены } x(0) = 0, \quad x\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1.$$