ДЗ по МУС № 4 (1 семестр) 10 октября 2025 года
Тема: Стабилизация, управляемость, декомпозиция, наблюдаемость

`Домашнее задание необходимо сдать на листочках не позднее 16 октября 2025 года`

Задача 4.1.
Стабилизируйте положение равновесия ($x_1 = 0$, $x_2 = 0$) системы

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2, \\ \dot{x}_2 = -x_2 + u, \end{cases}$$

если известен вектор состояния.

Задача 4.2.
Исследуйте на управляемость систему

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = -3x_1 + 2x_2 - 2x_3 + u, \\ \dot{x}_2 = x_1 - x_2 + u, \\ \dot{x}_3 = 3x_1 - 2x_2 + x_3. \end{cases}$$

В случае отсутствия управляемости проведите декомпозицию по управлению.

Задача 4.3.
Исследуйте на управляемость систему

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = -4x_1 + 5x_2 + u, \\ \dot{x}_2 = -3x_1 + 4x_2 + u. \end{cases}$$

Если система не является вполне управляемой, проведите декомпозицию и выясните возможность стабилизации положения равновесия ($x_1 = 0$, $x_2 = 0$).

Задача 4.4.
Исследуйте при каких значениях параметра α наблюдаема система

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_1 - x_2 + x_3, \\ \dot{x}_2 = x_1 + x_2 - x_3, \\ \dot{x}_3 = 2x_1 - x_2, \\ z = x_1 + \alpha x_3. \end{cases}$$

Задача 4.5.
Исследуйте на наблюдаемость систему

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2, \\ \dot{x}_2 = x_1 + x_2 + x_3, \\ \dot{x}_3 = x_1 + x_3, \end{cases}$$
$$z = x_2.$$

Если система не вполне наблюдаема, проведите декомпозицию по наблюдению.