

**Лабораторная работа №1. Исследование систем автоматического управления в программных средах Matlab/Simulink, VisSim**

**1. Создать модель системы простых дифференциальных уравнений в библиотеке Simulink программы Matlab, используя начальные условия, приведенные в табл. 1, и найти решение.**

Таблица 1 Варианты заданий

Вариант №	Системы ДУ	Начальные условия			
		$u(0)$	$u'(0)$	$v(0)$	$v'(0)$
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	$\begin{cases} u'' = 2v + u, \\ v'' = 4v - 2u. \end{cases}$	1.5	1.5	1	1
2	$\begin{cases} u'' = -v + 3u, \\ v'' = \operatorname{tg} v - 2u. \end{cases}$	-1	1	-1.5	3
3	$\begin{cases} u'' = 2v + \cos u, \\ v'' = 4v - 2u. \end{cases}$	1.5	1.5	1	1
4	$\begin{cases} u'' = 5v, \\ v'' = v + 2u + t. \end{cases}$	1	1.5	0	2
5	$\begin{cases} u'' = v + u + t, \\ v'' = v + 2u - t. \end{cases}$	0.5	1.5	-1	2
6	$\begin{cases} u'' = 2v + u + t, \\ v'' = 4v. \end{cases}$	0.5	2	1	2
7	$\begin{cases} u'' = -v + t, \\ v'' = 5v - 7u. \end{cases}$	5	5	-1	1
8	$\begin{cases} u'' = v - 5u, \\ v'' = 2v + u + t. \end{cases}$	1.5	1	3	1
9	$\begin{cases} u'' = \sin v - 2t, \\ v'' = v + 3 \cos u. \end{cases}$	2	0	-1	1
10	$\begin{cases} u'' = 5v + t, \\ v'' = 3v + u. \end{cases}$	-1	1.5	0	2
11	$\begin{cases} u'' = v + u, \\ v'' = v + u - t. \end{cases}$	0.5	1	-1	2
12	$\begin{cases} u'' = 3u - v, \\ v'' = 2vu + t. \end{cases}$	-1	2	-1.5	0
13	$\begin{cases} u'' = 2vt + 3u, \\ v'' = 2u. \end{cases}$	1.5	1.5	-1	-1
14	$\begin{cases} u'' = 2v - u, \\ v'' = 4v + t. \end{cases}$	0	-2	0	2

15	$\begin{cases} u'' = v - 2t, \\ v'' = v + 3u. \end{cases}$	3	3	-1	1
16	$\begin{cases} u'' = -v + t - 6u, \\ v'' = 5v - 7u. \end{cases}$	5	5	-1	1

2. Моделирование и решение дифференциальных уравнений второго порядка в библиотеке Simulink программы Matlab с использованием двух разных блоков (1/ блок MATLABFcn, 2/ блок Integrator) (табл. 2).

Кесте 2. Варианты заданий

№	Функция	Начальные условия
1	$y'' - 4y' + 8y = e^x (2 \sin x - \cos x)$	$y'(\frac{\pi}{2}) = -4, y(0) = 1$
2	$y'' - 12y' + 36y = 32 \cos 2x + 24 \sin 2x$	$y'(0) = 4, y(0) = 1$
3	$\begin{cases} x'' + y' + x = 0, \\ x' + y'' = 0. \end{cases}$	
4	$y'' - 6y' + 9y = 6xe^{3x}$	$y(0) = 1, y'(0) = 2$
5	$\begin{cases} 4x' - y' + 3x = \sin t, \\ x' + y = \cos t. \end{cases}$	
6	$\begin{cases} y_1' = 3y_1 + 4y_2, \\ y_2' = -3y_1 - 3y_2, \end{cases}$	$\begin{cases} y_1(0) = 1, \\ y_2(0) = 1. \end{cases}$
7	$y'' - 6y' + 10y = 51e^{-x}$	$y(\pi) = -1, y'(0) = 2$
8	$\begin{cases} x' = -2x + y - 2z, \\ y' = x - 2y + 2z, \\ z' = 3x - 3y + 5z \end{cases}$	
9	$y'' - 2y' = (x^2 + 1) \cdot e^x$	$y'(0) = 7, y(0) = 3$
10	$y'' - 7y' + 12y = 3e^{4x}$	$y(0) = 2, y'(0) = 1$
11	$y'' - 2y' + 5y = 21 \cos 2x - \sin 2x$	$y(0) = 2, y'(0) = 4$
12	$y'' + 2y' + 2y = 2x^2 + 8x + 6$	$y'(0) = 4, y(0) = 2$
13	$y'' - 4y' + 5y = 0$	$y(0) = 1, y'(0) = 4$
14	$y'' + y = 2 \cos x$	$y(0) = 2, y'(0) = \frac{1}{4}$
15	$y''' - 4y' = 24e^{2x} - 4 \cos 2x + 8 \sin 2x$	$y(0) = 0, y'(0) = 1, y''(0) = -1$
16	$y'' - 2y' = x^2 + 1$	$y(0) = 2, y'(0) = \frac{1}{4}$

3. Создание модели системы алгебраических уравнений по таблице 3 в библиотеке Simulink программы Matlab и найти решения

Таблица 3

№	Функция
1	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6 \\ x_1 - x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 8 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -8 \end{cases}$
2	$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 9 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + 2x_3 = 2 \end{cases}$
3	$\begin{cases} x_2 - 13x_3 + 4x_4 = -5 \\ x_1 - 2x_3 + 3x_4 = -4 \\ 3x_1 + 21x_2 - 5x_4 = 2 \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 5 \end{cases}$
4	$\begin{cases} x - 4y - 3z = 9, \\ -3x - 5y + 4z = \begin{bmatrix} -2 & 6.3 \\ 0.6 & 5 \end{bmatrix} \\ 2x - y - 6z = -2 \end{cases}$
5	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6 \\ x_1 - x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 8 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -8 \end{cases}$
6	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -4 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -6 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -4 \end{cases}$
7	$\begin{cases} x - y + z = 9, \\ 7x + 4y - 3z = 2 \\ -x - 4y - 6z = \begin{bmatrix} -2 & 6 \\ 10 & 0.3 \end{bmatrix} \end{cases}$
8	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 3 \\ 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 8 \\ 2x_2 + 7x_3 = 17 \end{cases}$
9	$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 0 \\ x_2 + 2x_3 - x_4 = 2 \\ x_1 - x_2 - x_4 = -1 \\ -x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$

10	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_4 = 2 \\ 3x_1 - x_3 + x_4 = -3 \\ 2x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 5x_4 = -6 \end{cases}$
11	$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - x_4 = -9 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -7 \\ 3x_2 - 2x_3 + 4x_4 = 12 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 - 3x_4 = 0 \end{cases}$
12	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 3 \\ 3x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 8 \\ 2x_2 + 7x_3 = 17 \end{cases}$
13	$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 0 \\ x_2 + 2x_3 - x_4 = 2 \\ x_1 - x_2 - x_4 = -1 \\ -x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$
14	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$
15	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_4 = 2 \\ 3x_1 - x_3 + x_4 = -3 \\ 2x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 5x_4 = -6 \end{cases}$
16	$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - x_4 = -9 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -7 \\ 3x_2 - 2x_3 + 4x_4 = 12 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 - 3x_4 = 0 \end{cases}$

**Отчет содержит:**

1. Указать: Выполнил: ФИО, ОП, курс
2. Задание 1 – 3 по варианту (дано/берілгені, решение/шешімі, листинг кода (скрин кода), листинг программы (скрин модели), график)
3. Список литературы/Әдебиеттер тізімі.

**Защита отчета (дедлайн 06.10).**

**Защита будет проходить устно в форматах онлайн/офлайн (07.10, 14.10 с 10:00-13:00). На защите помимо отчета будут контрольные вопросы по пройденным материалам (лекции 1-3).**