

## Лабораторная работа №9

### Вариант 1

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = 2xy(y-1) + \sin x$ ,  $y(0) = 0$ .

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + (1 - \cos t)y' + 4y = 0$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = -1$ ,  $t \in [0, 30]$ ;

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=2$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = -2x + 3y, \\ y' = 4xz - y - x, \\ z' = x - 4z + a \sin t, \end{cases} \quad x(0) = 1, y(0) = 2, z(0) = 0.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0$ ,  $a=1$ ,  $a=5$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $y_{n+1} = 2y_n + 4$ ,  $y_0 = 0$ .

## Лабораторная работа №9

### Вариант 2

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = 2xy(y + x) + x, \quad y(0) = 1.$

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + ty' + (t^2 - 4)y = 0, \quad y(0) = 1, y'(0) = 0, \quad t \in [0, 10];$

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=1$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = yz - 2x + 3y, \\ y' = -y + 3x, \\ z' = -x - 4z + a \cos t, \end{cases} \quad x(0) = 1, y(0) = 2, z(0) = 0.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0, a=1, a=4$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $y_{n+1} = -2y_n + 1, \quad y_0 = 1.$

## Лабораторная работа №9

### Вариант 3

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = xy^3 + \sin x$ ,  $y(0) = 0$ .

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + (1 - t^2)y' + 6y = 0$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = -1$ ,  $t \in [0, 20]$ ;

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=2$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = -2x + 4y, \\ y' = -y + x, \\ z' = xy + 2x - 4z + a \sin 2t, \end{cases} \quad x(0) = 1, y(0) = 0, z(0) = 0.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0$ ,  $a=1$ ,  $a=-3$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $2y_{n+1} = 2y_n + 3$ ,  $y_0 = 0$ .

## Лабораторная работа №9

### Вариант 4

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = 2y(y - \cos x) + \sin x, \quad y(0) = 1.$

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + (1 - \sin t)y' + 4y = 0, \quad y(0) = 1, y'(0) = -1, \quad t \in [0, 10];$

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=2$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = yz - 2x + 3y, \\ y' = 4xz - y - x, \\ z' = x - 4z + a \cos 4t, \end{cases} \quad x(0) = 0, y(0) = 2, z(0) = 1.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0, a=1, a=2$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $y_{n+1} = -y_n + 5, \quad y_0 = -1.$

## Лабораторная работа №9

### Вариант 5

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = -3xy(y - \cos x) + x, \quad y(0) = 2.$

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + \frac{t}{1+t^2} y' + 5t^2 y = 0, \quad y(0) = 1, y'(0) = 0, \quad t \in [0, 15];$

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=2$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = yz - 2x + 3y, \\ y' = 2z - y - x, \\ z' = x - 4z + at, \end{cases} \quad x(0) = 0, y(0) = 2, z(0) = 1.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0, a=1, a=3$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $y_{n+1} = 3y_n - 2, \quad y_0 = 1.$

## Лабораторная работа №9

### Вариант 6

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = -xy^2(1 - y \cos x) + \sin x, \quad y(0) = 1.$

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + (1-t)y' + 4ty = 0, \quad y(0) = 0, y'(0) = -1, \quad t \in [0, 10];$

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=2$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = z - 2x + 3y, \\ y' = 4xz - 3y - x, \\ z' = x - 2y - z + a \cos 4t, \end{cases} \quad x(0) = -1, y(0) = 2, z(0) = 1.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0, a=2, a=4$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $3y_{n+1} = 2y_n + 4, \quad y_0 = 0.$

## Лабораторная работа №9

### Вариант 7

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = 2xy(y-1) + \sin x$ ,  $y(0) = 0$ .

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + (1 - \cos t)y' + 4y = 0$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = -1$ ,  $t \in [0, 30]$ ;

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=2$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = -2x + 3y, \\ y' = 4xz - y - x, \\ z' = x - 4z + a \sin t, \end{cases} \quad x(0) = 1, y(0) = 2, z(0) = 0.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0$ ,  $a=1$ ,  $a=5$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $y_{n+1} = 2y_n + 4$ ,  $y_0 = 0$ .

## Лабораторная работа №9

### Вариант 8

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = 2xy(y + x) + x, \quad y(0) = 1.$

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + ty' + (t^2 - 4)y = 0, \quad y(0) = 1, y'(0) = 0, \quad t \in [0, 10];$

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=1$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = yz - 2x + 3y, \\ y' = -y + 3x, \\ z' = -x - 4z + a \cos t, \end{cases} \quad x(0) = 1, y(0) = 2, z(0) = 0.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0, a=1, a=4$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $y_{n+1} = -2y_n + 1, \quad y_0 = 1.$



## Лабораторная работа №9

### Вариант 9

**1.** Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = xy^3 + \sin x$ ,  $y(0) = 0$ .

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + (1 - t^2)y' + 6y = 0$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = -1$ ,  $t \in [0, 20]$ ;

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=2$ .

**2.** Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = -2x + 4y, \\ y' = -y + x, \\ z' = xy + 2x - 4z + a \sin 2t, \end{cases} \quad x(0) = 1, y(0) = 0, z(0) = 0.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0$ ,  $a=1$ ,  $a=-3$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

**3.** Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $2y_{n+1} = 2y_n + 3$ ,  $y_0 = 0$ .

## Лабораторная работа №9

### Вариант 10

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = 2y(y - \cos x) + \sin x, \quad y(0) = 1.$

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + (1 - \sin t)y' + 4y = 0, \quad y(0) = 1, y'(0) = -1, \quad t \in [0, 10];$

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=2$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = yz - 2x + 3y, \\ y' = 4xz - y - x, \\ z' = x - 4z + a \cos 4t, \end{cases} \quad x(0) = 0, y(0) = 2, z(0) = 1.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0, a=1, a=2$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $y_{n+1} = -y_n + 5, \quad y_0 = -1.$

## Лабораторная работа №9

### Вариант 11

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = -3xy(y - \cos x) + x, \quad y(0) = 2.$

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + \frac{t}{1+t^2} y' + 5t^2 y = 0, \quad y(0) = 1, y'(0) = 0, \quad t \in [0, 15];$

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=2$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = yz - 2x + 3y, \\ y' = 2z - y - x, \\ z' = x - 4z + at, \end{cases} \quad x(0) = 0, y(0) = 2, z(0) = 1.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0, a=1, a=3$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $y_{n+1} = 3y_n - 2, \quad y_0 = 1.$

## Лабораторная работа №9

### Вариант 12

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = -xy^2(1 - y \cos x) + \sin x, \quad y(0) = 1.$

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + (1-t)y' + 4ty = 0, \quad y(0) = 0, y'(0) = -1, \quad t \in [0, 10];$

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=2$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = z - 2x + 3y, \\ y' = 4xz - 3y - x, \\ z' = x - 2y - z + a \cos 4t, \end{cases} \quad x(0) = -1, y(0) = 2, z(0) = 1.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0, a=2, a=4$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $3y_{n+1} = 2y_n + 4, \quad y_0 = 0.$

## Лабораторная работа №9

### Вариант 13

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = 2xy(y-1) + \sin x$ ,  $y(0) = 0$ .

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + (1 - \cos t)y' + 4y = 0$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = -1$ ,  $t \in [0, 30]$ ;

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=2$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = -2x + 3y, \\ y' = 4xz - y - x, \\ z' = x - 4z + a \sin t, \end{cases} \quad x(0) = 1, y(0) = 2, z(0) = 0.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0$ ,  $a=1$ ,  $a=5$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $y_{n+1} = 2y_n + 4$ ,  $y_0 = 0$ .

## Лабораторная работа №9

### Вариант 14

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = 2xy(y + x) + x, \quad y(0) = 1.$

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + ty' + (t^2 - 4)y = 0, \quad y(0) = 1, y'(0) = 0, \quad t \in [0, 10];$

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=1$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = yz - 2x + 3y, \\ y' = -y + 3x, \\ z' = -x - 4z + a \cos t, \end{cases} \quad x(0) = 1, y(0) = 2, z(0) = 0.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0, a=1, a=4$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $y_{n+1} = -2y_n + 1, \quad y_0 = 1.$

## Лабораторная работа №9

### Вариант 15

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = xy^3 + \sin x$ ,  $y(0) = 0$ .

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + (1 - t^2)y' + 6y = 0$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = -1$ ,  $t \in [0, 20]$ ;

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=2$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = -2x + 4y, \\ y' = -y + x, \\ z' = xy + 2x - 4z + a \sin 2t, \end{cases} \quad x(0) = 1, y(0) = 0, z(0) = 0.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0$ ,  $a=1$ ,  $a=-3$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $2y_{n+1} = 2y_n + 3$ ,  $y_0 = 0$ .

## Лабораторная работа №9

### Вариант 16

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = 2y(y - \cos x) + \sin x, \quad y(0) = 1.$

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + (1 - \sin t)y' + 4y = 0, \quad y(0) = 1, y'(0) = -1, \quad t \in [0, 10];$

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=2$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = yz - 2x + 3y, \\ y' = 4xz - y - x, \\ z' = x - 4z + a \cos 4t, \end{cases} \quad x(0) = 0, y(0) = 2, z(0) = 1.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0, a=1, a=2$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $y_{n+1} = -y_n + 5, \quad y_0 = -1.$



## Лабораторная работа №9

### Вариант 17

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = -3xy(y - \cos x) + x, \quad y(0) = 2.$

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + \frac{t}{1+t^2} y' + 5t^2 y = 0, \quad y(0) = 1, y'(0) = 0, \quad t \in [0, 15];$

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=2$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = yz - 2x + 3y, \\ y' = 2z - y - x, \\ z' = x - 4z + at, \end{cases} \quad x(0) = 0, y(0) = 2, z(0) = 1.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0, a=1, a=3$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $y_{n+1} = 3y_n - 2, \quad y_0 = 1.$

## Лабораторная работа №9

### Вариант 18

1. Постройте в Simulink модели следующих уравнений и постройте графики их решений при заданных начальных условиях:

1)  $y' = -xy^2(1 - y \cos x) + \sin x, \quad y(0) = 1.$

Подберите промежуток, на котором существует решение.

2)  $y'' + (1-t)y' + 4ty = 0, \quad y(0) = 0, y'(0) = -1, \quad t \in [0, 10];$

Решите задачу, когда начальные условия заданы в точке  $t=2$ .

2. Используя подсистему постройте в Simulink модель следующей задачи

$$\begin{cases} x' = z - 2x + 3y, \\ y' = 4xz - 3y - x, \\ z' = x - 2y - z + a \cos 4t, \end{cases} \quad x(0) = -1, y(0) = 2, z(0) = 1.$$

1) Исследуйте поведение решений при  $a=0, a=2, a=4$ .

2) Постройте их графики с помощью функций Matlab plot3 и comet3. Для этого запишите данные в рабочее пространство.

3) Измените начальные условия и сравните поведение решений.

3. Постройте график решения разностного уравнения и найдите  $y_4$ :  
 $3y_{n+1} = 2y_n + 4, \quad y_0 = 0.$