

## Контрольный тест по СтЛУ.

1. Построить общее решение уравнения

$$D^3x - 5D^2x + 2Dx - 10x = 0.$$

2. Построить общее решение уравнения

$$D^4x + 5D^2x + 4x = 0.$$

3. Построить общее решение уравнения

$$L_8x = 0, \quad L_8 = D(D - (2 + 3i)D^0)^2(D + (2 + 3i)D^0)^2(D + 2D^0)(D - 8D^0)^2$$

4. Применить правило Коши для решения уравнения

$$D^2x + 8x = \sin(t).$$

5. Применить метод Лагранжа для решения уравнения

$$D^2x - 2Dx + x = \frac{e^t}{t^2 + 1}.$$

6. Применить метод Эйлера для решения уравнения

$$D^2x - 4Dx + 8x = e^{2t} + \sin(2t).$$

7. Исследовать уравнения 1-2, 4-6 на асимптотическую и неасимптотическую устойчивость.

8. Определить тип точки покоя для уравнений 4-6.

9. Исследовать на асимптотическую и неасимптотическую устойчивость уравнение

$$D^4x + 4D^3x + 7D^2x + 6Dx + 2x = \cos(3t).$$

10. С помощью критерия Гурвица исследовать асимптотическую устойчивость уравнения в зависимости от параметров  $a$  и  $b$

$$D^3x + 3D^2x + aDx + bx = 0.$$

## Ответы

1.  $x(t) = C_1 e^{5t} + C_2 \cos(\sqrt{2}t) + C_3 \sin(\sqrt{2}t).$
2.  $x(t) = C_1 \cos(2t) + C_2 \sin(2t) + C_3 \sin(t) + C_4 \cos(t).$
3.  $x(t) = C_1 t e^{2t} \cos(3t) + C_2 e^{2t} \cos(3t) + C_3 t e^{2t} \sin(3t) + C_4 e^{2t} \sin(3t) + C_5 e^{-2t} + C_6 t e^{8t} + C_7 e^{8t} + C_8.$
4.  $x(t) = C_1 \cos(2\sqrt{2}t) + C_2 \sin(2\sqrt{2}t) + \frac{\sin(t)}{7}.$
5.  $x(t) = C_1 t e^t + C_2 e^t + t e^t \arctg(t) - \frac{1}{2} e^t \ln|t^2 + 1|.$
6.  $x(t) = C_1 e^{2t} \cos(2t) + C_2 e^{2t} \sin(2t) + \frac{e^{2t}}{4} + \frac{1}{20} \sin(2t) + \frac{1}{10} \cos(2t).$
7. 1) Неустойчиво; 2) Не асимптотическая (двусторонняя) устойчивость; 4) Не асимптотическая (двусторонняя) устойчивость; 5) Неустойчиво; 6) Неустойчиво.
8. 4) Центр; 5) Монокритический неустойчивый узел; 6) Фокус.
9. Асимптотически устойчиво.
10. Асимптотически устойчиво при  $a > b/3$  и  $3ab - b^2 > 0.$