1. Vysvetlite pojem *prechodová charakteristika systému.* [3b]
2. Aký je rozdiel medzi analytickým a numerickým riešením diferenciálnej rovnice? [2b]
3. Nájdite analytické riešenie rovnice. Použite Laplaceovu transformáciu. [9b]

$$\ddot{y}(t) + (a+b)\dot{y}(t) + aby(t) = u(t) \quad y(0) = y_0,\ \dot{y}(0) = z_0,\ u(t) = \delta(t) \quad a, b, y_0, z_0 \in \mathbb{R}$$

4. Nájdite analytické riešenie diferenciálnej rovnice. Použite metódu charakteristickej rovnice. [9b]

$$\ddot{y}(t) + 6\dot{y}(t) + 5y(t) = u(t) \qquad y(0) = 7,\ \dot{y}(0) = 0 \qquad u(t) = 0$$

5. Pre dynamický systém opísaný pomocou prenosovej funkcie nájdite zodpovedajúcu diferenciálnu rovnicu. [2b]

$$G(s) = \frac{b_1 s}{s^2 + a_1 s + a_0}$$

6. Určte póly dynamického systému daného prenosovou funkciou. [2b]

$$G(s) = \frac{as + b}{s^2 + (c+d)s + cd}$$

7. Sústavu diferenciálnych rovníc prepíšte do maticového tvaru. [2b]

$$\begin{aligned} \dot{x}_1(t) &= x_2(t) \\ \dot{x}_2(t) &= -a_0 x_1(t) - a_1 x_2(t) + b_0 u(t) \\ y(t) &= x_1(t) \end{aligned}$$

8. Uvažujme dynamický systém v tvare

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) &= a\,x(t) + b\,u(t) \\ y(t) &= x(t) \end{aligned}$$

kde $x(t)$ je stavová veličina systému, $u(t)$ je vstupná veličina systému a $y(t)$ je výstupná veličina systému. Parameter $b = 1$ a parameter a je neznáma konštanta.

(a) Stanovte veľkosť statického zosilnenia systému. [0,25b]

(b) Pre ktoré a je systém stabilný a pre ktoré a je nestabilný? Nájdite intervaly. [0,25b]

(c) Aký je charakteristický polynóm daného dynamického systému? [0,25b]

(d) Aké sú korene charakteristického polynómu? [0,25b]

Tabuľka Laplaceových obrazov:

$f(t)$	$\mathcal{L}\{f(t)\} = F(s)$	$f(t)$	$\mathcal{L}\{f(t)\} = F(s)$
$\frac{\mathrm{d}^n f(t)}{\mathrm{d}t^n}$	$s^n F(s) - s^{(n-1)} f(0) - \cdots - f^{(n-1)}(0)$	1	$\frac{1}{s}$
e^{at}	$\frac{1}{s-a}$	$\delta(t)$	1