Službeni šalabahter za drugi međuispit iz Automatskog upravljanja, ak.g. 2008/2009

1. Tablica Laplaceove transformacije:

$f(t)$	$F(s)$
$t^n e^{\lambda t}$	$\frac{n!}{(s-\lambda)^{n+1}}$
$e^{\sigma t}\sin(\omega t)$	$\frac{\omega}{(s-\sigma)^2+\omega^2}$
$e^{\sigma t}\cos(\omega t)$	$\frac{s-\sigma}{(s-\sigma)^2+\omega^2}$
$t^n f(t)$	$(-1)^n \frac{\mathrm{d}^n F(s)}{\mathrm{d}s^n}$
$\frac{\mathrm{d}^n f(t)}{\mathrm{d}t^n}$	$s^n F(s) - s^{n-1} f(0^-) - s^{n-2} f'(0^-) - \ldots - f^{(n-1)}(0^-)$
$\int_0^t f(\tau) d\tau$	$\frac{F(s)}{s}$
$f(t-a)S(t-a),\ a>0$	$e^{-as}F(s)$
$\frac{1}{a}f(\frac{t}{a}),\ a>0$	$F(as)$

2. Hurwitzov kriterij stabilnosti:

$$P(s) = a_n s^n + a_{n-1} s^{n-1} + \ldots + a_1 s + a_0,$$
$$a_n > 0$$

- $a_i > 0, \forall\ i$;
- sljedećih $n-1$ determinanti su pozitivne:

$$D_1 = a_1 > 0,$$
$$D_2 = \begin{vmatrix} a_1 & a_0 \\ a_3 & a_2 \end{vmatrix} > 0,$$
$$D_3 = \begin{vmatrix} a_1 & a_0 & 0 \\ a_3 & a_2 & a_1 \\ a_5 & a_4 & a_3 \end{vmatrix} > 0,$$
$$\vdots$$
$$D_{n-1} = \begin{vmatrix} a_1 & a_0 & \ldots & 0 \\ a_3 & a_2 & \ldots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \ldots & a_{n-1} \end{vmatrix} > 0.$$

3. Veza karakterističnih veličina u vremenskom području s karakterističnim veličinama u frekvencijskom području:

$t_m = \frac{\pi}{\omega_n\sqrt{1-\zeta^2}}$	
$\sigma_m[\%] = 100 e^{-\frac{\zeta\pi}{\sqrt{1-\zeta^2}}}$	$\gamma[^\circ] \approx 70 - \sigma_m[\%]$, za $0.3 < \zeta < 0.8$
$t_{1\%} = \frac{4.6}{\zeta\omega_n}$	$\omega_c \approx \frac{3}{t_m}$, za $0.3 < \zeta < 0.8$
$t_r = \frac{1.8}{\omega_n}$	$\omega_r = \omega_n\sqrt{1-2\zeta^2}$