

# RIADENIE PROCESOV

## sylaby prednášok

1. týždeň: **Úvod do riadenia procesov:** pojmy proces, riadenie, ciele riadenia; principiálna schéma automatizovaného systému riadenia technologického procesu; veličiny procesu.  
Matematický aparát k riadeniu spojitých procesov – Laplaceova transformácia. Matematické modely systémov – všeobecný vstupno-výstupný model lineárnych spojitých jednorozmerových systémov vo forme vstupno-výstupnej diferenciálnej rovnice a vo forme prenosu. (opakovanie zo Základov automatizácie (ZA))  
**Fourierova transformácia** – matematický aparát k sledovaniu procesov s periodicky sa opakujúcim vstupným signálom.  
**Frekvenčný prenos** – definícia frekvenčného a združeného frekvenčného prenosu, ich odvodenie z prenosu, amplitúda a fáza frekvenčného prenosu, karteziánsky a polárny tvar frekvenčného prenosu. Frekvenčný prenos sériovo zapojených systémov.
2. týždeň: **Odozva dynamického systému na určité typy vstupných signálov.**  
Prechodová funkcia (PF), prechodová charakteristika (PCH) – opakovanie zo ZA.  
Impulzná funkcia (IF) a impulzná charakteristika (ICH) – opakovanie zo ZA.  
**Odozva lineárneho dynamického systému na harmonický signál** (sínusový signál): odvodenie pre systém 1. a 2. rádu. Odozva lineárneho dynamického systému na harmonický signál všeobecne. Využitie odozvy na harmonický signál pre identifikáciu frekvenčného prenosu.
3. týždeň: **Frekvenčné charakteristiky (FCH) lineárnych spojitých systémov:** amplitúdová, fázová, amplitúdovo-fázová (Nyquistov graf), logaritmická amplitúdová a logaritmická fázová FCH (Bodeho grafy). Odvodenie FCH a nakreslenie FCH stabilného systému 1. rádu. Odvodenie FCH a nakreslenie FCH nestabilného systému 1. rádu.
4. týždeň: **Frekvenčné charakteristiky lineárnych spojitých systémov vyšších rádo:** sústava n-tého rádu s n-násobným koreňom, sústava n sériovo zapojených sústav 1. rádu.
5. týždeň: Pojem stabilita. Nutné a postačujúce podmienky stability. Algebraické kritériá stability – Routhovo-Schurovo kritérium. (opakovanie zo ZA)  
**Frekvenčné kritériá stability** – Nyquistovo kritérium stability, Bodeho kritérium stability. Bezpečnosť v zosilnení a vo fáze.
6. týždeň: **Frekvenčné kritériá stability** – Michajlovo-Leonardovo kritérium stability.  
Systém s dopravným oneskorením – frekvenčný prenos, stabilita.
7. týždeň: Syntéza regulátora: **Zieglerova-Nicholsova metóda syntézy regulátora** s určením  $Z_{R,krit}$  a  $\omega_{krit}$  vychádzajúca z logaritmických frekvenčných charakteristík. .  
**Ukazovatele kvality riadenia:** časové a integrálne.  
**Odozva dynamického systému na všeobecný signál**, Duhamelov integrál.
8. týždeň: **Stavový opis** – stavový opis lineárneho a nelineárneho časovo invariantného dynamického systému.  
Odvodenie stavového opisu zo vstupno-výstupnej diferenciálnej rovnice.
9. týždeň: Odvodenie prenosu zo stavového opisu, súvislosti medzi jednotlivými formami matematického opisu lineárnych spojitých systémov. Riešenie stavovej rovnice.
10. týždeň: **Vnútorne vlastnosti dynamických systémov.**  
**Stabilita.**  
**Dosiahnuteľnosť, riaditeľnosť.**
11. týždeň: **Vnútorne vlastnosti dynamických systémov.**  
**Stabilizovateľnosť.**  
**Pozorovateľnosť, rekonštruovateľnosť.**  
**Rýdzosť, fyzikálna realizovateľnosť.**  
Pojmy rád a relatívny rád.
12. týždeň: **Diskrétny systémy:** pojem diskretný systém, vstupno-výstupný matematický opis diskretných systémov vo forme diferenčnej rovnice. Matematický aparát k riadeniu diskretných procesov – Z-transformácia.
13. týždeň: **Stavový opis diskretných lineárnych systémov.** Odvodenie diskretného stavového opisu zo vstupno-výstupnej diferenčnej rovnice. Súvislosť medzi diskretným a spojitým stavovým opisom. Odvodenie diskretného prenosu zo stavového opisu, súvislosť medzi spojitým a diskretným prenosom.
14. týždeň: Riešenie diskretnej stavovej rovnice. **Vnútorne vlastnosti diskretných systémov. Stabilita.**  
**Dosiahnuteľnosť, riaditeľnosť. Stabilizovateľnosť. Pozorovateľnosť, rekonštruovateľnosť.**  
**Diskretný PID regulátor.**