

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Vysoká škola:</b> TECHNICKÁ UNIVERZITA v Košiciach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| <b>Fakulta:</b> Strojnícka fakulta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |
| <b>Kód predmetu:</b> 2324991                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Názov predmetu:</b> Teória dynamických systémov |
| <b>Druh, rozsah a metóda vzdelávacích činností:</b><br><i>Forma výučby: P, C</i><br><i>Odporúčany rozsah výučby (v hodinách): 2 hodiny prednášok / 2 hodiny cvičení týždenne (denná forma štúdia)</i><br><i>Metóda výučby: prezenčná</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |
| <b>Počet kreditov:</b> 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |
| <b>Odporúčany semester/trimester štúdia:</b> ZS, 1. semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                    |
| <b>Stupeň štúdia:</b> 2. stupeň                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                    |
| <b>Podmieňujúce predmety:</b> žiadne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
| <b>Podmienky na absolvovanie predmetu:</b> klasifikovaný zápočet<br><b>Priebežné hodnotenie:</b> Priebežná písomná previerka za 50 bodov, študent musí získať min. 26 bodov.<br><b>Záverečné hodnotenie:</b> Záverečná písomná previerka za 50 bodov, študent musí získať min. 25 bodov.<br><i>Na získanie hodnotenia A je potrebné získať najmenej 91 bodov, na získanie hodnotenia B najmenej 81 bodov, na hodnotenie C najmenej 71 bodov, na hodnotenie D najmenej 61 bodov a na hodnotenie E najmenej 51 bodov.</i><br><i>Kredity nebudú udelené študentovi, ktorý z niektorej časti hodnotenia nezíska nadpolovičný počet bodov.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                    |
| <b>Výsledky vzdelávania:</b><br><i>Študent získa prehĺbené znalosti z teórie dynamických systémov, ich modelovania a numerickej simulácie. Umožní mu to hlbšie chápať vlastnosti dynamických systémov. Dôraz sa kladie na interdisciplinárny prístup a využitie hlavne počítačového programu Matlab/Simulink pri riešení úloh.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |
| <b>Stručná osnova predmetu:</b><br>Témy prednášok:<br>1. Pojem dyn. sys. Zákl. kroky modelovania a analýzy dyn. sys. Fyz. zákony a konštitučné vzťahy.<br>2. Rád dyn. sys. a rôzne druhy jeho matematickej reprezentácie. Poč. podmienky a stavy dyn. sys.<br>3. Linearita a nelin. dyn. sys. Auton. a neauton. dyn. sys. Modelov. hydraulických, pneumatických a elekttických.<br>4. Stavový priestor a jeho vlastnosti. Stavová trajektória a vektorové pole.<br>5. Rovnovážny stav dynamického systému. Stabilita rovnovážneho stavu dynamického systému.<br>6. Linearizácia jedno a viacstavového dyn. sys. Stavové portréty dvojstavových dyn. sys.<br>7. Analýza autonómnych sys. Char. rovnica, nezávislé a všeob. riešenie auton. dyn. sys.<br>8. Dvojstavový lin. sys. s imaginárnymi a všeob. komplex. vlastn. číslami.<br>9. Modálna matica a jej využitie pri analýze dynamických systémov.<br>10. Porovnanie linearizovaných a skutočných fázových portrétov nelineárnych dyn. systémov.<br>11. Vstupy dyn. sys. Laplaceova transformácia a jej využitie pri riešení diferenciálnych rovníc.<br>12. Komplexná frekvenčná odozva dynamického systému.<br>13. Bode diagramy a ich využitie pri analýze dynamických systémov. |                                                    |

Témy cvičení:

1. Reprezentácia dynamických systémov, modely dynamických systémov.
2. Laplaceova transformácia, základné vlastnosti, linearizácia.
3. Riešenie diferenciálnych rovníc Laplaceovou transformáciou.
4. Opis dyn.systému diferenciálnou rovnicou, obrazový prenos.
5. Impulzná funkcia, impulzná char., Prechodová funkcia, preh.char.
6. Dynamický systém 2.rádu, opis DS pomocou obrazového prenosu.
7. Riešenie dyn. sys. pomocou Laplaceovej transformácie.
8. Vonkajší (nestavový) opis dynamického systému.
9. Frekvenčné charakteristiky.
10. Nyquistová charakteristika.
11. Bodeho charakteristika.
12. Bode diagram pre dynamický systém.
13. Bode diagram pre dynamický systém, zápočet.

**Odporúčaná literatúra:**

GMITERKO, A. – ŠARGA, P. – HRONCOVÁ, D.: *Teória dynamických systémov*. Košice, SjF TU, 2010. 301 s.. - ISBN 978-80-553-0603-2.

BURTON, T.D.: *Introduction to dynamic systems analysis*. Wiley, New York, 1994.

ZÍTEK, P.: *Simulace dynamických systémů*. SNTL, Praha, 1990.

FRANKLIN, G.F. et al: *Feedback control of dynamic systems (3rd edition)*. Addison Wesley, 1994.

VEGETE, J.: *Feedback control systems (3rd edition)*, Prentice Hall, 1994.

**Jazyk, ktorého znalosť je potrebná na absolvovanie predmetu:** slovenský

**Poznámky:** predmet sa vyučuje len v zimnom semestri

**Hodnotenie predmetov**

Celkový počet hodnotených študentov: 30

| A  | B  | C | D  | E  | FX |
|----|----|---|----|----|----|
| 30 | 40 | 3 | 10 | 14 | 3  |

V tabuľke je uvedený percentuálny podiel hodnotených študentov, ktorí získali po zapísaní predmetu hodnotenie A, B, ... FX. Celkový súčet je 100.

**Vyučujúci:**

P: prof. Ing. Alexander Gmitterko, PhD.

C: Ing. Patrik Šarga, PhD.

**Dátum poslednej zmeny:** 22.05.2014

**Schválil:** prof. Ing. František Greškovič, CSc.