

## Organizácia predmetu

Adaptívne riadenie (LS, ak.r. 2019/2020)

Cieľ predmetu:

Študenti po absolvovaní predmetu získajú vedomosti o najvýznamnejších metódach a algoritmoch používaných v oblasti adaptívneho riadenia procesov. Absolventi predmetu získajú vedomosti týkajúce sa odvodenia a analýzy vlastností vybraných algoritmov priameho adaptívneho riadenia a nepriameho adaptívneho riadenia. Získajú poznatky o základných princípoch vybraných heuristických adaptívnych regulátorov, komerčných adaptívnych regulátorov, a princípoch využitia adaptácie pri fuzzy riadiacich systémoch.

Zodpovedný za predmet: prof. Ing. Ján Murgaš, PhD.

Predmet patrí medzi povinné predmety a študent po absolvovaní získa 7 kreditov.

Týždenný rozsah predmetu: prednášky: 2 h, cvičenia: 2 h

### Predmet zabezpečujú:

Ing. Marián Tárník, PhD. (prednášky, cvičenia)

### Podmienky absolvovania predmetu:

1. Aktívna účasť na vyučovacom procese.
2. Počas semestra je možné získať max. 60 bodov, pričom pre splnenie podmienok pre vykonanie skúšky je potrebných 33,6 bodu.
3. Je potrebná účasť na záverečnej skúške, je možné získať max. 40 bodov.

### Priebežné hodnotenie študentov dennej prezenčnej formy štúdia počas semestra:

- Priebežná práca na cvičeniach: 19 bodov
- Krátka písomka na cvičeniach: 6 bodov
- Písomka v čase 7. prednášky: 20 bodov
- Vypracovanie zadania (referát): 15 bodov

### Priebežné hodnotenie študentov dennej dištančnej formy štúdia počas semestra:

- Vypracovanie 4 zadaní (referát):  $4 \times 10$  bodov
- Písomka: 20 bodov

## Literatúra

- [1] K. J. Åström and R. M. Murray. *Feedback Systems*. Princeton University Press, 2008.
- [2] K.J. Åström and B. Wittenmark. *Adaptive Control, 2nd edition*. Addison-Wesley, 1995.
- [3] H. Butler. *Model Reference Adaptive Control: From theory to practice*. Prentice Hall International (UK) Ltd., 1992.
- [4] P. Ioannou and B. Fidan. *Adaptive Control Tutorial*. Society for Industrial and Applied Mathematics, USA., 2006.
- [5] P. Ioannou and J. Sun. *Robust Adaptive Control*. Prentice Hall, Inc, 1996.
- [6] R. Monopoli. Model reference adaptive control with an augmented error signal. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(5):474 – 484, oct 1974.
- [7] J. Murgaš and I. Hejda. *Adaptívne riadenie technologických procesov*. Slovenská technická univerzita v Bratislave, 1993.
- [8] K. S. Narendra and A. M. Annaswamy. *Stable adaptive systems*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1989.
- [9] K. S. Narendra, Y.-H. Lin, and L. S. Valavani. Stable adaptive controller design, part ii: Proof of stability. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 25(3):440 – 448, jun 1980.
- [10] K. S. Narendra and L. S. Valavani. Stable adaptive controller design—direct control. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 23(4):570 – 583, aug 1978.
- [11] K. M. Passino and S. Yurkovich. *Fuzzy Control*. Addison Wesley Longman, Inc., 1998.
- [12] S. Sastry and M. Bodson. *Adaptive Control: Stability, Convergence, and Robustness*. Prentice-Hall., 1994.
- [13] G. Tao. *Adaptive control design and analysis*. John Wiley & Sons, Inc., 2003.
- [14] M. Tárník. Direct model reference adaptive control of small laboratory dc motor. *poster.us.sk*, 4(1), 2011.

### Harmonogram semestra pre študentov dennej prezenčnej formy štúdia

Týždeň	Prednáška	Cvičenie
1.	Úvod, stabilita systémov, adaptívna stabilizácia.	Adaptívna stabilizácia (1b)
2.	Samonastavujúci sa regulátor: rekurzívna metóda najmenších štvorcov.	Samonastavujúci sa regulátor: rekurzívna metóda najmenších štvorcov
3.	Samonastavujúci sa regulátor (info k cv), riadenie s referenčným modelom.	Samonastavujúci sa regulátor: metóda rozmiestňovania pólov; dokončenie adapt. riadiaceho systému (4b)
4.	MRAC gradientný.	Krátka písomka (6b), prípadné dokončenie predchádzajúcich úloh
5.	MRAC gradientný (info k cv.), MRAC stavový.	MRAC gradientný (2b)
6.	MRAC stavový (info k cv.), riadenie s referenčným modelom vo všeobecnosti - MRC problém.	MRAC stavový (3b)
7.	Písomka (študenti prezenčnej formy štúdia) (20b)	MRC problém, prípadné dokončenie predchádzajúcich úloh
8.	MRAC vstupno-výstupný pre $n^* = 1$ .	MRAC vstupno-výstupný pre $n^* = 1$ (5b)
9.	MRAC vstupno-výstupný pre $n^* = 2$ , príklad.	MRAC vstupno-výstupný pre $n^* = 2$ : vypracovanie zadania (referátu) I
10.	Rôzne.	MRAC vstupno-výstupný pre $n^* = 2$ : vypracovanie zadania (referátu) II
11.	Rôzne.	AR pre kyvadlo (kyvadlo ako riadený systém) (4b)
12.	Máj, lásky čas (40b ak sa podarí)	Udeľovanie „zápočtov“ (nech už to znamená čokoľvek)
13.	nič	nič

### Harmonogram semestra pre študentov dennej dištančnej formy štúdia

Týždeň	Prednáška (uvedený je len harmonogram základných tém)	Konzultácia
1.		Adaptívna stabilizácia - zadanie 1. (10b)
2.	Samonastavujúci sa regulátor	
3.		Samonastavujúci sa regulátor - zadanie 2. (10b)
4.	MRAC gradientný	
5.	MRAC stavový	MRAC gradientný - zadanie 3. (10b)
6.		
7.		Písomka (dištančná f.) (20b)
8.	MRAC vstupno-výstupný pre $n^* = 1$ .	
9.	MRAC vstupno-výstupný pre $n^* = 2$	MRAC stavový - zadanie 4. (10b)
10.		MRAC vstupno-výstupný (k záverečnej skúške)
11.		
12.		