

Státní závěrečné zkoušky	Akad. rok 2021/2022
Magisterský studijní program:	Automatické řízení a informatika v Průmyslu 4.0

Teorie automatického řízení

Předmět povinný

1. Systém, klasifikace systémů a veličin, model, linearita, zpětná vazba, jednoduchý uzavřený regulační obvod, přenosy a signály v regulačním obvodu, základní pravidla blokové algebry. Lineární spojitý dynamický systém (LSDS), obyčejné lineární diferenciální rovnice (OLDR). Příklady popisu systémů pomocí OLDR. Přenos LSDS, nuly a póly, řád, relativní řád, přechodová a impulsní funkce a charakteristika.
2. Stabilita LSDS, Ljapunovská a BIBO stabilita. Algebraická kritéria stability. Geometrická kritéria stability.
3. Spojitý PID regulátor, jeho části a vlastnosti, fyzická realizace. Metody nastavení PID regulátorů.
4. Dopravní zpoždění a jeho vliv na vlastnosti LSDS. Kompenzace dopravního zpoždění, Smithův prediktor. Způsoby aproximace dopravního zpoždění.
5. Popis diskrétního regulačního obvodu, tvarovací členy, vzorkovač, fyzikální realizovatelnost. Fyzikální realizovatelnost členů RO, výpočet průběhu přechodové charakteristiky, ustálená regulační odchylka.
6. Stabilita diskrétního regulačního obvodu, podmínka stability, srovnání s podmínkou stability pro spojitý regulační obvod, bilineární transformace Metody řešení stability diskrétního regulačního obvodu.
7. Diskrétní regulátory s pevně danou strukturou, realizace integrační a derivační složky u diskrétního PID regulátoru. Polohový a přírůstkový algoritmus diskrétního PID regulátoru. Modifikace PSD algoritmu.
8. Syntéza diskrétního obvodu s PSD regulátorem metodou požadovaného modelu. Syntéza diskrétního obvodu s PSD regulátorem metodou rozmístění pólů.
9. Řešení syntézy diskrétního obvodu s kompenzačním regulátorem při splnění podmínky stability a dosažení konečného počtu kroků řízení.
10. Okruhy a tělesa, diofantické rovnice v okruhu polynomů. Diofantická rovnice a její řešení pro diskrétní systémy, speciální řešení pro časově optimální řízení a pro řízení s omezenou hodnotou akční veličiny.
11. Obecný postup syntézy algebraickými metodami. Polynomiální algebraický návrh regulátorů ve struktuře 1DoF, 2DoF.
12. Syntéza časově optimálního řízení s použitím algebraických metod.
13. Základní pojmy a problémy identifikace systémů. Úloha identifikace při syntéze regulačních obvodů. Klasifikace modelů. Základní přístupy k identifikaci.
14. Experimentální metody identifikace. Klasifikace experimentálních identifikačních metod. Metody aproximace přechodových a frekvenčních charakteristik na základě naměřených dat.
15. Regresní metody. Metoda nejmenších čtverců. Odhad parametrů diskrétního ARX modelu pomocí metody nejmenších čtverců – jednorázové (explicitní) řešení. Rekursivní metoda nejmenších čtverců.
16. Stochastické metody identifikace. Korelační metody – aproximace impulsní charakteristiky s využitím korelačních funkcí. Průchod náhodného signálu lineární soustavou.
17. Stavový popis nelineárního spojitého systému, linearizace, převod na vstupně-výstupní popis a zpět.

18. Základní vlastnosti LSDS (řiditelnost, dosažitelnost, pozorovatelnost, rekonstruovatelnost, stabilizovatelnost).
19. Princip odhadu stavu, deterministický odhad stavu – Luenbergerův rekonstruktor.
20. Vybrané metody řízení ve stavovém prostoru (přiřazení pólů pomocí Ackermannovy formule, princip optimálního řízení ve stavovém prostoru).