Popis předmětu

Pracoviště / Zkratka	KRP / NDIRI			**Akademický rok**	2023/2024
Název	Diskrétní řízení			**Způsob zakončení**	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 6 Kred.			**Forma zakončení**	Kombinovaná
Rozsah hodin	Přednáška 2 [HOD/TYD] Cvičení 3 [HOD/TYD]				
Obs/max	Statut A	Statut B	Statut C	**Zápočet před zkouškou**	ANO
Letní semestr	5 / -	0 / 0	0 / 0	**Počítán do průměru**	ANO
Zimní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	**Min. (B+C) studentů**	nestanoveno
Rozvrh	Ano			**Opakovaný zápis**	NE
Vyučovací jazyk	Čeština			**Vyučovaný semestr**	Letní semestr
Volně zapisovatelný předmět	Ano			**Počet dnů praxe**	0
Hodnotící stupnice	A|B|C|D|E|F			**Hodn. stup. zp. před zk.**	S|N
Počet hodin kontaktní	0				
Automat. uzn. záp. před zk.	Ne				
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	KRP/INAR2				
Vyloučené předměty	Nejsou definovány				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	Nejsou definovány				
Předměty,které předmět podmiňuje	Nejsou definovány				

Cíle předmětu (anotace):

Cílem předmětu je seznámit studenty s prostředky analýzy a syntézy regulačních obvodů diskrétních lineárních dynamických systémů.

Požadavky na studenta

Pro úspěšné absolvování předmětu musí student, mimo účasti na přednáškách a cvičeních, vypracovat řešení individuálně zadaných úloh.

Obsah

1. Úvod do teorie diskrétního řízení, struktura regulačních obvodů. Diskretizace spojité části regulačního obvodu. Vzorkování a tvarování signálů, filtrace. Diferenční rovnice.
2. Z-transformace a zpětná Z-transformace. Využití Z-transformace pro řešení diferenčních rovnic. Diskrétní přenos.
3. Diskrétní modely využívané při identifikaci, modely ARX, ARMAX, OE a BJ.
4. Stabilita diskrétních lineárních systémů. Algebraická kritéria stability diskrétních lineárních systémů.
5. Diskrétní analogie spojitého PID regulátoru a její realizace. Metody pro nalezení parametrů diskrétního PID regulátoru.
6. Vliv struktury diskrétních PID regulátorů a periody vzorkování na průběh regulačního pochodu.
7. Algebraické metody řízení (diskrétní). Vybrané operace s polynomy, diofantická rovnice a její řešení.
8. Diskrétní regulátory s optimalizovanou strukturou. Návrh zpětnovazebního regulátoru s konečným počtem kroků regulace (slabá a silná verze).
9. Diskrétní stavový popis lineárních systémů. Souvislost mezi vnitřním a vnějším popisem.
10. Luenbergerův deterministický estimátor úplného a redukovaného řádu.
11. Diskrétní regulační obvod se stavovou zpětnou vazbou, diskrétní stavový regulátor. Eliminace trvalé regulační odchylky, astatické rozšíření zpětné vazby.
12. Návrh diskrétního stavového regulátoru volbou pólů regulačního obvodu, Ackermannova formule.
13. Návrh optimálního stavového regulátoru podle kvadratického kritéria, Riccatiho rovnice.

Předpoklady - další informace k podmíněnosti studia předmětu

Předpokládají se základní znalosti z oblasti teorie automatického řízení, identifikace a modelování dynamických systémů.

Získané způsobilosti

Student po absolvování předmětu:
- prokazuje teoretické znalosti z oblasti analýzy a syntézy diskrétních regulačních obvodů,
- je schopen prakticky realizovat číslicový regulační obvod a analyzovat jeho chování,
- s využitím diskretizace spojitých modelů je schopen navrhnout diskrétní regulátor s pevnou i optimalizovanou strukturou, včetně stavového regulátoru.

Studijní opory

V případě mimořádných opatření bude výuka probíhat vzdáleně s využitím programu MS Teams v době dle rozvrhu. Účast na schůzkách skupiny v MS Teams je ekvivalentní účasti na přednáškách a cvičeních.

Garanti a vyučující

- **Garanti:** doc. Ing. Petr Doležel, Ph.D., Ing. Libor Kupka, Ph.D.
- **Přednášející:** Ing. Libor Kupka, Ph.D. (100%)
- **Cvičící:** Ing. Libor Kupka, Ph.D. (100%)

Literatura

- **Základní:** Balátě, Jaroslav. *Automatické řízení*. Praha: BEN - technická literatura, 2004. ISBN 80-7300-148-9.
- **Základní:** FRANKLIN, G.F., POWELL, J.D., WOEKMAN, M.L. *Digital Control of Dynamic Systems (3. vydání)*. Stanford (USA): Prentice Hall, 1998. ISBN 0-201-82054-44.
- **Základní:** KWAKERNAAK, H. *Linear Optimal Control Systems*. New York: John Wiley & Sons, 1972. ISBN 0-471-51110-2.
- **Doporučená:** HANUŠ, B., OLEHLA, M., MODRLÁK, O. *Číslicová regulace technologických procesů: algoritny, matematicko-fyzikální analýza, identifikace, adaptace*. Brno: VUT, 2000. ISBN 80-214-1460-X.
- **Doporučená:** Havlena, V., Štecha, J. *Moderní teorie řízení. 2. vyd.*. Praha, ČVUT, 1999.
- **Doporučená:** HLAVA, J. *Prostředky automatického řízení II: analogové a číslicové regulátory, elektrické pohony, průmyslové komunikační systémy*. Praha: ČVUT, 2000. ISBN 80-01-02221-8.
- **Doporučená:** Štecha, Jan. *Teorie dynamických systémů*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1999. ISBN 80-01-01971-3.

Časová náročnost

Prezenční forma studia

Aktivity	Časová náročnost aktivity [h]
Domácí příprava na výuku	20
Účast na výuce	65
Příprava na zkoušku	25
Příprava na laboratorní měření, zpracování výsledků	30
Semestrální práce	40
Celkem:	**180**

Vyučovací metody

Monologická (výklad, přednáška, instruktáž)
Metody práce s textem (učebnicí, knihou)
Laborování

Hodnotící metody

Ústní zkouška

Písemná zkouška
Posouzení zadané práce

Předmět je zařazen do studijních programů:

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etapa	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Automatické řízení	Navazující	Prezenční	Automatické řízení	1	2022	2023	Povinné 1. ročník	A	1	LS
Automatické řízení	Navazující	Prezenční	Automatické řízení	1	2021	2023	Povinné 1. ročník	A	1	LS
Automatické řízení	Navazující	Prezenční	Automatické řízení	1	2023	2023	Povinné 1. ročník	A	1	LS