D – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Základy spojitého řízení				
Typ předmětu	povinný			**dopor. ročník / semestr**	1/LS
Rozsah studijního předmětu	3+2	**hod. za týden**	5	**kreditů**	5
Jiný způsob vyjádření rozsahu	není				
Způsob zakončení	zkouška			**Forma výuky**	Př., cv.
Další požadavky na studenta	nejsou				

Vyučující

doc. Ing. Josef Janeček, CSc. (50%), Ing. Jan Koprnický, Ph.D. (50%)

Stručná anotace předmětu

Výuka předmětu je zaměřena na základy popisu a analýzu lineárních dynamických systémů a regulačních obvodů. Jsou uvedeny základy modelování a simulace dynamických systémů. Analýza je založena na vyjádření dynamiky přenosovou funkcí. Předmět poskytuje informaci o chování zpětnovazebních obvodů, zejména spojitých s PID regulátory včetně základních metod optimalizace nastavení jejich parametrů. Důraz je kladen na experimentální přístupy. Uvedena je i základní informace o PSD regulátorech.

Témata přednášek:

Dynamický systém, vstupní, výstupní a poruchové veličiny, přenos a zpracování informace, zpětnovazební systémy, typické aplikace v průmyslu.

Matematicko-fyzikální analýza, linearizace popisu v pracovním bodu, stavový popis. Modelování a simulace chování dynam.systémů, prostředky a metody modelování (m.snižování řádu derivace, m. postupné integrace), obecné buzení a počáteční podmínky. Praktické simulace v prostředí MATLAB-Simulink.

Použití Laplaceovy transformace pro řešení diferenciálních rovnic, rozbor dynamiky systémů 1.a 2. řádu, obrazový přenos, klasifikace (řád, astatismus, časové konstanty, statické zesílení, ...), fyzikální příklady. Statická a dynamické charakteristiky, frekvenční charakteristika (její fyzikální význam a vyjádření v komplexní rovině a logaritmických souřadnicích).

Základy identifikace, vyhodnocení přechodové charakteristiky, metoda aproximace. Rekurzivní metody identifikace obecně vybuzeného systému. Přenosy složitějších obvodů, bloková algebra, Masonův vzorec.Stabilita lineárních dynam.systémů, kritéria stability.

Regulační obvody s dvou a třípolohovou regulací, spojité regulační obvody s PID regulátorem. Vlastnosti PID regulátoru a jeho realizace.

Oblast stability, vliv parametrů regulátoru na statické a dynamické chování obvodu. Úvod do syntézy regulačních obvodů. Empirické a experimentální metody seřízení PID regulátoru (variace parametrů, Ziegler-Nicholsonovy metody). Číslicová regulace, PSD regulátory.

Případová studie.

Náplň cvičení:

Určení diferenciální rovnice vybraného reálného dynam. systému matematicko-fyzikální analýzou, modelování a simulace jeho chování.

Určení reakce matematickými prostředky pomocí Laplaceovy transformace.

Měření statických a dynamických charakteristik reálného systému, identifikace jeho matematického popisu s následnou simulací a srovnáním výsledků.

Měření několika bodů frekvenční charakteristiky.

Regulační obvod dvou a třípolohové regulace (reálné měření a simulace jeho chování).

Empirické a experimentální seřízení parametrů PID regulátoru v simulovaném prostředí i na reálném fyzikálním objektu.

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)	28	**hodin za semestr**

Rozsah a obsahové zaměření individuálních prací studentů a způsob kontroly

Výuka v kombinované formě studia je masivně podporována elektronickými studijními materiály dostupnými prostřednictvím Internetu na E-learningovém portálu fakulty https://elearning.fm.tul.cz . Pokud posluchači nemají přístup k Internetu, mohou využít technického vybavení učeben a laboratoří katedry ve vyhrazených termínech. Samozřejmostí jsou všechny elektronické studijní materiály (jejichž charakter to umožňuje) vypálené na CD, které obdrží každý posluchač na začátku semestru.

Studijní literatura a studijní pomůcky

Kupka,L.: Matlab & Simulink – úvod do použití. Lanškroun, SOŠSOU 2007, ISBN 978-80-239-8871-0.

Janeček,J.-Kupka,L.: Matlab & Simulink – řešené příklady. Lanškroun, SOŠSOU 2007, ISBN 978-80-239-9532-9.

Vítečková,M.-Šeda,M.-Švarc,I.: Automatické řízení. Brno, CERM 2007, ISBN 978-80-214-3491-2.

Balátě,J.: Automatické řízení. Praha, BEN 2003, ISBN 80-7300-020-2.

Phillips,Ch.L.-Harbor R.D. : Feedback Control Systems**.** Prentice Hall, 2000.

Nise,N.S.: Control Systems Engineering. NY, John Wiley & Sons, Inc. 2000.

Olehla,M.: Základy aplikované kybernetiky. /Skriptum/. Liberec, TUL 1997.

Fenclová,M.-Pech,Z.-Suková,M.: Teorie automatického řízení. /Skriptum/. Praha, ČVUT FEL 1998 .

Dušek,F.: Matlab a Simulink, úvod do používání. /Skriptum/. Univerzita Pardubice 2000.

Kozák, Š.-Kajan,S.: Matlab-Simulink 1. Bratislava, STU 1999.