

E – 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
Jiný způsob vyjádření rozsahu	není			
Způsob zakončení	zkouška		Forma výuky	Př., cv.
Další požadavky na studenta	nejsou			
Vyučující				
Doc. Ing. Josef Janeček, CSc.				
Stručná anotace předmětu				
<p>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 spjitých s PID regulátory včetně základních metod optimalizace nastavení jejich parametrů. Důraz je kladen na experimentální přístupy. Uvedena je i základní informace o PSD regulátorech.</p> <p>Témata přednášek:</p> <p>Dynamický systém, vstupní, výstupní a poruchové veličiny, přenos a zpracování informace, zpětnovazební systémy, typické aplikace v průmyslu.</p> <p>Matematicko-fyzikální analýza, linearizace popisu v pracovním bodu, stavový popis. Modelování a simulace chování dynamických systémů, prostředky a metody modelování (m.snižování řádu derivace, m. postupné integrace), obecné buzení a počáteční podmínky. Praktické simulace v prostředí MATLAB-Simulink.</p> <p>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).</p> <p>Základy identifikace, vyhodnocení přechodové charakteristiky, metoda aproximace. Přenosy složitějších obvodů, bloková algebra, Masonův vzorec. Stabilita lineárních dynamických systémů, kritéria stability.</p> <p>Regulační obvody s dvou a třípolohovou regulací, spjitý regulační obvod s PID regulátorem. Vlastnosti PID regulátoru a jeho realizace.</p> <p>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-Nicholsonova metoda). Číslicová regulace, PSD regulátory.</p> <p>Případová studie.</p> <p>Náplň cvičení:</p> <p>Určení diferenciální rovnice vybraného reálného dynamického systému matematicko-fyzikální analýzou, modelování a simulace jeho chování.</p> <p>Určení reakce matematickými prostředky pomocí Laplaceovy transformace.</p> <p>Měření statických a dynamických charakteristik reálného systému, určení jeho diferenciální rovnice vyhodnocením přechodové charakteristiky s následnou simulací a srovnáním výsledků.</p> <p>Měření několika bodů frekvenční charakteristiky.</p> <p>Regulační obvod dvou a třípolohové regulace (reálné měření a simulace jeho chování).</p> <p>Empirické a experimentální seřízení parametrů PID regulátoru v simulovaném prostředí i na reálném fyzikálním objektu.</p>				
Informace ke kombinované nebo distanční formě				
Rozsah konzultací (soustředění)	28		hodin za semestr	
Rozsah a obsahové zaměření individuálních prací studentů a způsob kontroly				
<p>Výuka v kombinované formě studia je masivně podporována elektronickými studijními materiály dostupnými prostřednictvím Internetu. Jednak v klasické formě, v současné době běžně využívané studenty prezenčního studia, jednak ve formě e-learningových nástrojů v prostředí CLIX, včetně zavedené diskusní skupiny k tomuto předmětu. Velmi významným distančním nástrojem pro vytváření praktických zkušeností posluchačů je fungující R-laboratoř KRT (remote = vzdálený), umožňující posluchačům prostřednictvím Internetu ovládat reálné fyzikální úlohy v laboratořích katedry. Prostřednictvím MATLAB Web serveru mohou navíc</p>				

posluchači (opět prostřednictvím Internetu) pracovat ze vzdáleného pracoviště v simulačním prostředí MATLAB Simulink. 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

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.

Studijní materiály <http://www.mti.tul.cz/cs/zsr-mater>