

Popis předmětu

Zkratka předmětu:	KEV/ARPO	Strana:	1 / 4
Název předmětu:	Automatická regulace pohonů		
Akademický rok:	2023/2024	Tisknuto:	29.05.2024 01:58

Pracoviště / Zkratka	KEV / ARPO			Akademický rok	2023/2024
Název	Automatická regulace pohonů			Způsob zakončení	Zkouška
Akreditováno/Kredity	Ano, 6 Kred.			Forma zakončení	Kombinovaná
Rozsah hodin	Přednáška 4 [HOD/TYD] Cvičení 2 [HOD/TYD]			Zápočet před zkouškou	ANO
Obs/max	Statut A	Statut B	Statut C	Počítán do průměru	ANO
Letní semestr	0 / -	0 / -	0 / -	Min. (B+C) studentů	10
Zimní semestr	6 / -	0 / -	0 / -	Opakovaný zápis	NE
Rozvrh	Ano			Vyučovaný semestr	Zimní semestr
Vyučovací jazyk	Čeština, Angličtina			Počet dnů praxe	0
Volně zapisovatelný předmět	Ano			Hodn. stup. zp. před zk.	S/N
Hodnotící stupnice	1 2 3 4				
Počet hodin kontaktní					
Automat. uzn. záp. před zk.	Ano v případě předchozího hodnocení 4 nebo nic.				
Periodicita	K				
Nahrazovaný předmět	Žádný				
Vyloučené předměty	Nejsou definovány				
Podmiňující předměty	Nejsou definovány				
Předměty informativně doporučené	Nejsou definovány				
Předměty, které předmět podmiňuje	KEV/SNEP, KEV/SNRVM				

Cíle předmětu (anotace):

Cílem předmětu je vybavit studenty pokročilými znalostmi řízení elektrických pohonů a výkonových elektronických měničů. Studenti se naučí navrhovat číslicové řízení pohonů s ohledem na rušení, nejistoty parametrů a matematických modelů, optimální účinnost apod.

Požadavky na studenta

Zápočet: Účast na laboratorních cvičeních a aktivní znalost látky probírané na cvičeních. Semestrální projekt.
Zkouška: Kombinovaná - test (min. 50% bodů, žádná z otázek nesmí být zodpovězena na nula bodů) + ústní/praktická část.

Obsah

- 1) Číslicová regulace elektrických pohonů založená na frekvenční analýze a PID regulaci
- 2) Číslicové zpracování signálů v elektrických pohonech
- 3) Prediktivní řízení s konečným počtem akčních zásahů
- 4) Stavová regulace pohonů
- 5) Základy identifikace veličin pohonů
- 6) Lineární Kalmanův filtr a rozšířený Kalmanův filtr
- 7) Regulace a identifikace veličin pohonů s asynchronními motory
- 8) Regulace a identifikace veličin pohonů se synchronními motory
- 9) Regulace a identifikace veličin pohonů s BLDC, synchronními a spínanými reluktančními motory
- 10) Pohony velkých výkonů a další speciální pohony
- 11) Nadřazené řízení pohonů 1
- 12) Nadřazené řízení pohonů 2
- 13) Umělá inteligence a další moderní trendy v regulaci pohonů

Studijní opory

Garanti a vyučující

- **Garanti:** Doc. Ing. Jakub Talla, Ph.D.
- **Přednášející:** Ing. Štěpán Janouš, Ph.D. (100%), Prof. Ing. Zdeněk Peroutka, Ph.D. (8%), Doc. Ing. Martin Pittermann, Ph.D. (8%), Prof. Ing. Václav Šmídl, Ph.D. (27%), Doc. Ing. Jakub Talla, Ph.D. (57%)
- **Cvičící:** Ing. Štěpán Janouš, Ph.D. (30%), Doc. Ing. Martin Pittermann, Ph.D. (20%), Prof. Ing. Václav Šmídl, Ph.D. (8%), Doc. Ing. Jakub Talla, Ph.D. (42%)

Literatura

- **Základní:** Zeman, Karel; Peroutka, Zdeněk; Janda, Martin. *Automatická regulace pohonů s asynchronními motory*. 1. vyd. Plzeň : Západočeská univerzita, 2004. ISBN 80-7043-350-7.
- **Základní:** Toliyat, Hamid A.; Campbell, Steven. *DSP-Based electromechanical motion control*. Boca Raton : CRC Press, 2004. ISBN 0-8493-1918-8.

Časová náročnost

Všechny formy studia

Aktivita	Časová náročnost aktivity [h]
Příprava na zkoušku [10-60]	40
Projekt týmový [20-60 / počet studentů]	25
Praktická výuka [vyjádření počtem hodin]	26
Kontaktní výuka	52
Příprava prezentace (referátu) [3-8]	10
Celkem:	153

Hodnotící metody

Odborné znalosti - odborné znalosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Kombinovaná zkouška,
 Demonstrace dovedností (praktická činnost),
 Výstupní projekt,

Odborné dovednosti - odborné dovednosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Kombinovaná zkouška,
 Demonstrace dovedností (praktická činnost),
 Výstupní projekt,

Obecné způsobilosti - obecné způsobilosti dosažené studiem předmětu jsou ověřovány hodnotícími metodami:

Výstupní projekt,

Předpoklady

Odborné znalosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že je student před zahájením výuky schopen:

používá základní znalosti teorie řízení
 používá znalosti teorie elektrických strojů
 používá základní znalosti z výkonové elektroniky
 používá základní znalosti z elektrických pohonů

Odborné dovednosti - pro úspěšné zvládnutí předmětu se předpokládá, že student před zahájením výuky dokáže:

používá programovací jazyk C
 používá simulační nástroje, zejména MATLAB
 vysvětlit funkci základních výkonových polovodičových měničů
 vysvětlit funkci asynchronního motoru a synchronních strojů
 používat PID regulátory a základy teorie řízení

Obecné způsobilosti - před zahájením studia předmětu je student schopen:

mgr. studium: samostatně a odpovědně se na základě rámcového zadání rozhodují v souvislostech jen částečně známých,
 mgr. studium: srozumitelně a přesvědčivě sdělují odborníkům i laikům informace o povaze odborných problémů a vlastním názoru na jejich řešení,

Vyučovací metody

Odborné znalosti - pro dosažení odborných znalostí jsou užívány vyučovací metody:

Přednáška založená na výkladu,
 Laboratorní praktika,
 Výuka podporovaná multimédií,
 Projektová výuka,

Odborné dovednosti - pro dosažení odborných dovedností jsou užívány vyučovací metody:

Přednáška založená na výkladu,
 Laboratorní praktika,
 Výuka podporovaná multimédií,
 Projektová výuka,
 Samostatná práce studentů,

Obecné způsobilosti - pro dosažení obecných způsobilostí jsou užívány vyučovací metody:

Projektová výuka,
 Samostatná práce studentů,

Výsledky učení

Odborné znalosti - po absolvování předmětu prokazuje student znalosti:

popsat matematicky komponenty elektrických pohonů a modely motorů
 navrhnout simulační modely měničů a elektrických pohonů
 analyzovat model pohonu pomocí frekvenčních přenosů a charakteristik
 analyzovat elektrický pohon pomocí stavových rovnic

Odborné dovednosti - po absolvování předmětu prokazuje student dovednosti:

navrhnout regulační algoritmus elektrických pohonů s asynchronním motorem
 navrhnout regulační algoritmus elektrických pohonů se synchronním motorem
 navrhnout regulační algoritmus elektrických pohonů s BLDC motorem
 navrhnout regulační algoritmus elektrických pohonů se spínaným a synchronním reluktančním motorem
 navrhnout nadřazené řízení pohonu
 analyzovat spektrum signálu a navrhnout základní číslicové filtry

Obecné způsobilosti - po absolvování předmětu je student schopen:

mgr. studium: dle vyvíjejících se souvislostí a dostupných zdrojů vymezí zadání pro odborné činnosti, koordinují je a nesou konečnou odpovědnost za jejich výsledky,
 mgr. studium: srozumitelně a přesvědčivě sdělují odborníkům i širší veřejnosti vlastní odborné názory,
 používá moderní měřicí techniku a debugovací nástroje a je schopen validovat komplexní řídicí algoritmy

Předmět je zařazen do studijních programů:

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etap	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
------------------	-----------	-------------	------	------	----------	-----	------	--------	--------	--------

Studijní program	Typ stud.	Forma stud.	Obor	Etapa	V.st.pl.	Rok	Blok	Statut	D.roč.	D.sem.
Electrical Power Engineering	Navazující	Prezenční	Power Electronics Technology and Drives	1	20	2023	Povinné předměty specializace VT	A	2	ZS
Electronics and Information Technology	Navazující	Prezenční	Power Electronics Technology	1	20	2023	Povinné předměty specializace VE	A	2	ZS
Elektronika a informační technologie	Navazující	Prezenční	Výkonová elektronika	1	20	2023	Povinné předměty specializace VE	A	2	ZS
Výkonové systémy a elektroenergetika	Navazující	Prezenční	Výkonové elektronické technologie a pohony	1	20	2023	Povinné předměty specializace VT	A	2	ZS