D – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Elektrické pohony a servomechanismy				
Typ předmětu	povinný			**doporučený ročník / semestr**	1/ZS
Rozsah studijního předmětu	2p+4c	**hod. za týden**	6	**kreditů**	6
Jiný způsob vyjádření rozsahu					
Způsob zakončení	zápočet + zkouška		**Forma výuky**	přednášky, laboratorní cvičení	
Další požadavky na studenta					

Vyučující

Ing. Martin Diblík, Ph.D., Ing. Josef Černohorský, Ph.D.

Stručná anotace předmětu

Přednášky (dle bloků výuky)

1) Elektrický pohon - definice, základní uspořádání a rozdělení, mechanika elektropohonu. Zatěžovací charakteristiky pracovních mechanismů, analýza pohybové rovnice, elektromechanický přechodový děj, pracovní diagramy kinematických veličin.
2) Dimenzování el. pohonu, druhy zatížení, metody ekvivalentních parametrů, vliv pracovního prostředí na dimenzování pohonů.
3) Stejnosměrný motor, princip činnosti, konstrukce, komutace, reakce kotvy, motor s cizím, paralelním a sériovým buzením. Způsoby řízení rychlosti, brzdění, reverzace, matematický model stejnosměrného cize buzeného motoru.
4) Způsoby řízení polohy, otáček a momentu stejnosměrného motoru. Regulační struktury polohových, rychlostních a momentových servomechanismů s tímto motorem.
5) Asynchronní motor (ASM), princip činnosti, konstrukční uspořádání, napěťové rovnice a náhradní schéma, energetická bilance a moment stroje. Provozní stavy, spouštění, řízení rychlosti. Matematický model ASM, transformace souřadnic.
6) Způsoby řízení otáček, skalární řízení, vektorové řízení a přímé řízení momentu ASM. Regulační struktury používané pro řízení servomechanismu s AM.
7) Řídicí jednotky střídavých pohonů - frekvenční měniče. Rozdělení, uspořádání výkonové části, typické vlastnosti, princip činnosti, PWM modulace.
8) Synchronní motor, princip, konstrukce obecného synchronního stroje, synchronní motor s permanentními magnety v rotoru (PMSM), konstrukce, matematický model stroje
9) Způsoby řízení polohy, otáček a momentu servopohonů s těmito motory.
10) Elektronicky komutovaný stejnosměrný motor (ECDC), konstrukce, princip, způsoby řízení. Krokové motory (KM) konstrukce, způsoby řízení, použití. Reluktanční motory (RM), spínané RM, princip, vznik reluktančního momentu.
11) Technické prostředky určené pro realizaci elektrických servomechanismů (servomotory, měniče, snímače, řídicí systémy, průmyslové komunikační sítě.
12) Způsoby ovládání elektrických servopohonů (cyklické řízení, PLCOpen), programování řídicích systémů servopohonů dle standardů PLCOpen.
13) Referencování polohových servopohonů, elektronická vazba mezi servopohony (virtual×real master, gear, cam, ...)
14) Funkční bezpečnost strojních a elektrických zařízení, analýza rizik, prostředky pro řešení funkční bezpečnosti z hlediska elektrických pohonů.

Cvičení (dle bloků výuky)

1) Bezpečnostní předpisy při práci na el. zařízeních. Spínací, ochranné a ovládací prvky napájecích obvodů elektrických pohonů.
2) Bezpečnostní předpisy - test. Řízení pohonů kontaktními a bezkontaktními logickými prvky, návrhy ovládacích obvodů.
3) Řízení pohonů kontaktními a bezkontaktními logickými prvky, návrhy ovládacích obvodů, programování PLC automatu "LOGO!".

4.-7.) Dimenzování elektrických motorů a výkonových částí při různém zatížení. Výpočty asynchronního elektromotoru pro pohon různých typů strojů, dimenzování frekvenčního měniče, dimenzování brzdných odporů a brzdné jednotky. Zadání 1. semestrální práce.

8.-10.) Model stejnosměrného motoru. Praktické způsoby určení parametrů motoru. Model otáčkového a polohového servomechanismu se stejnosměrným motorem.

10.-11.) Ovládání a regulace stejnosměrných servomotorů pomocí motion controlleru.

11.-14.) Realizace úlohy jednoosého řízení pomocí PLCOpen.

15.-20.) Řízení pohybu polohového sermopohonu, konfigurace, referencování, basic motion, elektronická vazba mezi pohony.

21.-22.) Střídavý regulační pohon s asynchronním elektromotorem. Seznámení s frekvenčním měničem Sinamics G110,

základní zapojení jednoduchého FM, způsob programování pomocí BOP a PC. Nastavení Sinamics G110 podle zadání.

23.-24.) Řízení frekvenčního měniče pomocí komunikační sběrnice.

Informace ke kombinované nebo distanční formě		
Rozsah konzultací (soustředění)		**hodin za týden**
Rozsah a obsahové zaměření individuálních prací studentů a způsob kontroly		

Studijní literatura a studijní pomůcky

Dorsey, J. Continuous and discrete control systems. ISBN 0-07-250023-9.
Krishnan, R. Electric Motor Drives: Modeling, Analysis, and Control. Prentice Hall, 2001. ISBN 978-0130910141.
Pavelka, J., Čeřovský, Z., Javůrek, J. Elektrické pohony. ČVUT, Praha, 2001.
Caha, Z., Černý, M. Elektrické pohony. SNTL, Praha, 1990.
Piskač, L. Elektrické pohony, principy a funkce. ZČU, Plzeň, 2003.
Skalický, J. Elektrické servopohony. VUT, Brno, 1999.
Bulent H. Ertan and col. Modern Electrical Drives. Kluwer Academic Publishers, 2000. ISBN 978-0792363767.
Javůrek, J. Regulace moderních elektrických pohonů. Grada, Praha, 2003.
Souček, P. Servomechanismy ve výrobních strojích. ČVUT, Praha, 2004.
Rydlo, P. Řízení střídavých elektrických pohonů. TUL FM, Liberec, 2007.
Nasar S.A., Boldea,I. Vector Cotrol of Ac Drives. CRC Press Inc., 1992. ISBN 978-0849344084.