

D – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Elektrické výkonové členy				
Typ předmětu	povinný		dopor. ročník / semestr	3/ZS	
Rozsah studijního předmětu	2+2	hod. za týden	4	kreditů	5
Jiný způsob vyjádření rozsahu	není				
Způsob zakončení	zkouška		Forma výuky	Př., cv.	
Další požadavky na studenta	nejsou				
Podmínky absolvování předmětu: Aktivní účast na všech laboratorních cvičeních (při 1-2 omluvených absencích je vyžadováno doplnění laboratorního deníku a vyřešení zadaných příkladů), úspěšně absolvované testy, zápočet, zkouška.					
Vyučující					
prof. Ing. Jaroslav Nosek, CSc.					
Stručná anotace předmětu					
V předmětu získají studenti teoretické poznatky a praktické dovednosti v oblasti elektromechanických výkonových převodníků. Důraz je kladen na převodníky využívající elektromagnetických a elektrostatických sil, a vlastností inteligentních materiálů. Studenti se rovněž seznámí se základními vlastnostmi elektrických strojů, prvků výkonové elektroniky a měničů.					
Témata přednášek:					
1.př. Akční členy mechatronických soustav. Elektrické výkonové členy využívající vlastností magnetického pole, elektrického pole a vlastností materiálů pevné fáze. Vybrané další akční členy. Použití.					
2.př. I. Akční členy s magnetickým polem. Principy. Vyvození posuvného a rotačního pohybu. Elektromagnet. Přitažlivá síla elektromagnetu. Základní statické a dynamické vlastnosti. Doba přitahu a odpadu kotvy relé Magnetické obvody převodníků s magnetickým polem. Ztráty v magnetickém obvodu.					
3.-4.př. Elektrické motory jako akční členy a části elektrického pohonu					
Stejnoseměrný motor. Princip a konstrukční uspořádání. Moment a otáčky stejnosměrného motoru. Cize buzený, derivační a sériový stejnosměrný motor. Servomotor.					
5.-6.př. Asynchronní motor. Princip a konstrukční uspořádání. Vznik točivého magnetického pole. Elektrický náhradní obvod. Moment a momentová charakteristika. Rozběh AM. Řízení AM frekvenčním měničem. Jednofázový AM. Lineární indukční motor se spojitým pohybem.					
7.př. Střídavý jednofázový komutátorový motor. Princip a konstrukční uspořádání. Momentová charakteristika. Krokové motory. Princip KM s proměnnou reluktancí.					
8.př. Synchronní stroje. Princip a konstrukční uspořádání. Synchronní alternátor, fázování alternátoru. Alternátor v tvrdé síti. Synchronní motor s permanentními magnety. Spouštění a řízení otáček synchronního motoru.					
9.-10. př. Prvky a obvody výkonové elektroniky. Polovodičové neřízené usměrňovače napájené jednofázovým, resp. trojfázovým proudem. Uplatnění tyristoru v řízených usměrňovačích. Triak jako regulátor střídavého proudu.					
11.př. Elektrický pohon. Základní charakteristiky a dynamika pohonu.					
12.-14.př. II. Akční členy s elektrickým polem. Princip.					
III. Akční členy využívající vlastností materiálů pevné fáze. Princip. Používané materiály. Piezoelektrické aktuátory a jejich aplikace. Ultrazvukové piezoelektrické motory. Aktuátory využívající jiných principů.					
Obsah cvičení:					
1. cv. Bezpečnost práce na elektrických strojích. Základy el. bezpečnostní normy pro konstrukci strojů. Základní parametry elektrických signálů. Třífázová síťová soustava.					
2. cv. 1. test (20 min.). Výpočty středních a efektivních hodnot, energetická bilance el. strojů a výpočty magnetických obvodů elektrických strojů.					
3. cv. Jistící prostředky, stykačová automatika, liniové schéma, návrh reléového obvodu.					
4. cv. Měření parametrů relé, doba přitahu a odpadu kotvy relé.					
5. cv. Výpočty impedance lineárních elektrických obvodů.					
6. cv. Stejnoseměrný stroj – motor, dynamo, měření charakteristik stroje.					

7. cv. Asynchronní motor 1, měření naprázdno, nakrátko a momentová charakteristika.
8. cv. Asynchronní motor 2, Výpočet parametrů elektrického náhradního obvodu.
9. cv. Synchronní alternátor. Alternátor naprázdno, nakrátko, fázování alternátoru. Alternátor v tvrdé síti.
10. cv. Krokové motory, programování řídicí jednoty.
11. cv. Neřízený a řízený usměrňovač.
12. cv. Řízené elektrické pohony. AM s frekvenčním měničem.
13. cv. Dynamika elektrického pohonu.
14. cv. Zápočtový test (20min.), kontrola referátů. Zápočet.

Informace ke kombinované nebo distanční formě

Rozsah konzultací (soustředění)	20	hodin za semestr
--	----	-------------------------

Rozsah a obsahové zaměření individuálních prací studentů a způsob kontroly

Studenti kombinované formy absolvují zpravidla 10 bloků přednášek se zaměřením na stěžejní partie a laboratorní soustředění v rozsahu 4 hodin. V laboratoři se seznámí s vlastnostmi indukčního motoru napájeného frekvenčním měničem v různých režimech zátěže (zpracují referát). Počítány budou el. lineární obvody a základní parametry převodníků s magnetickým polem.

Studijní literatura a studijní pomůcky

- [1] UHLÍŘ, I. a kol.: Elektrotechnika. Skriptum ČVUT Praha, 1999
- [2] MAIXNER, L. a kol.: Mechatronika (Nosek, J., kap.4 - Akční členy mechatronických soustav). Computer Press Brno, 2006. ISBN 80-251-1299-3.
- [3] <http://www.mti.tul.cz/cs/evc-mater>
- [4] KONEČNÁ, E. a kol. Vybrané statě z elektrotechniky. TUL, Liberec, 2005. 1. vyd., 61s. ISBN 80-7083-991-0
- [5] OBRAZOVÁ, H., CHYSKÝ, J., KUNZOVÁ, D., PAPEŽOVÁ, S.: Příklady z elektrotechniky a elektroniky. Skripta. Vydavatelství ČVUT, Praha, 2000. ISBN 80-01-01633-1
- [6] TKOTZ, K. a kol. Příručka pro elektrotechnika. Europa-Sobotáles, Praha, 2006. 2. dopl. vyd. 623 s. ISBN 80-86706-13-3
- [7] Učební texty TUL-FM [online]. Dostupné na <<http://www.mti.tul.cz/files/ele/>>
- [8] NOVÁK, M.: Jistící a ochranné přístroje, Učební texty. [online] TUL, Liberec, 1999. Dostupné na [www: <http://www.mti.tul.cz/files/ele/jistice.doc>](http://www.mti.tul.cz/files/ele/jistice.doc)
- [9] ČERNÍK, M.: Elektrotechnika – pracovní sešit. [online] Liberec, TUL: 2009-10. Dostupné na [www: <http://www.mti.tul.cz/files/elm/ELM_ucebni_text.pdf>](http://www.mti.tul.cz/files/elm/ELM_ucebni_text.pdf)
- [10] ČERNÍK, M.: Komplexní čísla – přehled. [online] Liberec, TUL: 2006-11. Dostupné na [www: <http://www.mti.tul.cz/files/elm/Komplexni_cisla.pdf>](http://www.mti.tul.cz/files/elm/Komplexni_cisla.pdf)
- [11] UCHINO, K.: Ferroelectric Devices. Marcel Dekker, Inc., New York, Basel 2000, ISBN 0-8247-8133-3.