D – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Převodníky fyzikálních veličin				
Typ předmětu	povinně volitelný			**doporučený ročník / semestr**	5/ZS
Rozsah studijního předmětu	2+2	**hod. za týden**	4	**kreditů**	5
Jiný způsob vyjádření rozsahu					
Způsob zakončení	zkouška			**Forma výuky**	přednáška a cvičení
Další požadavky na studenta	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 písemná a ústní.				

Vyučující

prof. Ing. Jaroslav Nosek, CSc.

Stručná anotace předmětu

V předmětu získají studenti teoretické poznatky a praktické dovednosti v oblasti elektrických převodníků fyzikálních veličin, akčních členů a měřicích systémů. Důraz je kladen na převodníky využívající elektromagnetických sil a vlastností materiálů pevné fáze.

Témata přednášek:

1. př. Mechatronická soustava jako inteligentní regulovaná soustava. Senzory a akční členy soustavy.
2. př. Akční členy mechatronické soustavy. Dělení podle vstupní veličiny, principu přeměny energie a podle charakteru výstupu. Akční členy s magnetickým polem. Přitažlivá síla.
3. př. Akční členy využívající vlastností materiálů pevné fáze. Inteligentní materiály a jejich využití pro senzorické a aktuační funkce.
4. př. Piezoelektrické senzory a jejich využití pro měření vybraných fyzikálních veličin, zvláště v mechanice tuhých a poddajných těles (měření síly, tlaku, zrychlení, vibrací a rázů). Konstrukční uspořádání. Zpracování výstupního signálu (OZ).
5.-6. př. Piezoelektrický rezonátor. Princip působení, aplikace. Piezoelektrický rezonátor jako senzor mechanických, chemických, resp. biologických veličin. Ultrazvukový měnič pro lékařské zobrazovače. Aktivní potlačování hluku a vibrací.
7. př. Piezorezistivní jev v krystalu (polovodiči). Piezorezistivní senzory vybraných mechanických veličin (měření síly, tlaku, deformace, momentu, zrychlení, vibrací). Konstrukční uspořádání. Zpracování výstupního signálu.
8. př. Měření deformačních účinků mechanických napětí pomocí tenzometrů. Přenos informace z pohyblivých částí.
9. př. Inteligentní polovodičové senzory. Hlavní části, konstrukční uspořádání, využití.
10. př. Mikroelektromechanické systémy (MEMS). MEMS jako multifunkční systém. Struktura mikrosystému na Si čipu. Příklady využití.
11. př. Měření malých mechanických posunutí. LVDT senzor, kapacitní senzor.
12. př. Laserová interferometrie.
13.-14. př. Piezoelektrické tenké vrstvy na Si substrátu a vyšetřování jejich elektromechanických vlastností pomocí laserové interferometrie.

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

[1] ĎAĎO, S., KREIDL, M. Měřicí převodníky fyzikálních veličin. Skriptum ČVUT FEL Praha, 1999.
[2] NOSEK, J. Prezentace 1-14 předmětu PFV. TUL FM 2014.
[3] MAIXNER, L. a kol. Mechatronika (NOSEK, J.: kap. 4. Akční členy mechatronických soustav). ComputerPress Brno 2006.
[4] ZELENKA, J. *Piezoelektrické rezonátory a jejich využití.* Academia Praha, 1983.
[5] SETTER, N., ed. *Piezoelectric Materials in Devices*. Ceramics Laboratory, EPFL Lausanne, 2002. ISBN 2-9700346-0-3.
[6] Další literatura je uvedena na závěr každé prezentace (PFV1-14).

Studijní literatura [1] - [5] je dostupná v UKN TUL a na webu fakulty na webu fakulty [2].