D – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Měřicí technika 2				
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**	přednáška + cvičení
Další požadavky na studenta	Zpracování měření z laboratorních cvičení, odevzdání přes webové rozhraní				

Vyučující

Ing. Jiří Jelínek, Ph.D.

Stručná anotace předmětu

Kurz navazuje na Měřicí technika 1. Studenti se seznámí se základními měřicími metodami, získají vědomosti o fyzikálních principech celé řady senzorů a elektronických měřicích přístrojů, naučí se pomocí těchto přístrojů měřit fyzikální veličiny.

Témata přednášek

1. Úvod do měření neelektrických veličin Měřicí řetězec. Chyby měřícího řetězce. Metody zmenšení chyb snímačů.
2. Měření teplot a tepla. Základní principy měření teploty. Teploměry dilatační, tlakové, elektrické (odporové, krystalové).
3. Termoelektrické, polovodičové teploměry, časová konstanta dotykových teploměrů. Měření nízkých teplot. Měření vysokých teplot – pyrometrie. Bezdotyková měření běžných teplot – termovize. Měřiče odběru tepla.
4. Měření polohy, dráhy, rychlosti. Potenciometrické, indukčnostní, kapacitní, optické snímače polohy, stroboskopy.
5. Měření mechanického napětí a deformace, měření sil, měření kmitání. Tenzometry (odporové, polovodičové). Piezoelektrické senzory síly. Magnetické tenzometry. Absolutní a relativní snímače kmitání. Měření sil a točivého momentu, dynamometry.
4. Měření tlaku. Základní principy a užití senzorů tlaku. Senzory tlaku tekutin - absolutní – diferenční. Tlakoměry s elektrickým výstupním signálem. Elektrické vakuometry, Ionizační vakuometr, Bolometrický vakuometr.
5. Měření průtoků. Objemový x hmotnostní průtok. Objemové průtokoměry. Ultrazvukové a indukční průtokoměry.
6. Měření průtoků. Deformační senzor průtoku. Odměřování kalibrovaných objemů. Hmotnostní průtokoměry, Coriolisova síla. Tepelné senzory hmotnostního průtoku. Měření průtoku v otevřených kanálech. Technické umístění měřidel – zásady.
7. Anemometry. Mechanické anemometry. Aerodynamické anemometry. Značkovací anemometry. Akustické anemometry. Měření rychlosti větru. Laserová anemometrie. Vizualizační měřicí metody (PIV).
8. Měření úrovně. Jednostavové, dvoustavové, více stavové. Ultrazvukové měření. Kapacitní stavoznaky.
9. Měření elektromagnetického záření, světla. Elektromagnetické záření. Světlo a zrakový vjem. Měření osvětlení.
10. Měření roztoků, vodivost, pH, spektrofotometrie. Spektrofotometrie. Chromatografie.
11. Měření vlhkosti plynů. Voda fázový diagram. Absolutní a relativní vlhkost, parciální tlak. Metody měření vlhkosti. Postup stanovení absolutní vlhkosti. Postup stanovení rosného bodu. Práce s tabulkou nasyceného vlhkého vzduchu.
12. Analýza plynů, měření emisí. Analyzátory plynů, principy, chemický, fyzikální.
13. Měření ionizujícího záření, magnetizmu a hluku. Plynové detektory, Charakteristika plynového detektoru. Scintilační detektory.
14. Měření magnetických veličin, Hallova Sonda. Měření hluku, Příklady a vnímání člověkem. Dálková měření.

Ke kurzu přísluší propracované laboratorní cvičení. Studenti v malých kolektivech řeší konkrétní příklady měření neelektrických veličin a zpracovaní výsledků měření.

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

Studijní literatura a studijní pomůcky

Haasz V., Sedláček M. *Elektrická měření (Přístroje a metody)*. ČVUT, Praha, 2005. ISBN 80-01-02731-7.
Ďaďo S., Kreidl M. *Senzory a měřicí obvody*. ČVUT, Praha 1999.
Jenčík J., Volf J. a kol. *Technická měření*. Skriptum ČVUT FS, Praha 2000.
Ďaďo S., Kreidl M. *Měřicí převodníky fyzikálních veličin*. Skriptum ČVUT FEL, Praha 1990.
Ripka P. *Senzory*. Skriptum ČVUT FEL, Praha 1996.
Zehnula K. *Snímače neelektrických veličin*. SNTL, Praha 1983.
Kocourek P. *Číslicové měřicí systémy*. ČVUT, Praha 1994.