

D – Charakteristika studijního předmětu					
Název studijního předmětu	Feromagnetické materiály				
Typ předmětu	povinně volitelný		doporučený ročník / semestr	2/LS	
Rozsah studijního předmětu	2+2	hod. za týden	4	kreditů	5
Jiný způsob vyjádření rozsahu					
Způsob zakončení	zkouška		Forma výuky	Přednáška, laboratorní cvičení	
Další požadavky na studenta					
Vyučující					
Ing. Miroslav Novák, Ph.D.					
Stručná anotace předmětu					
<p>Předmět přiblíží studentům podstatu magnetismu, chování látek v magnetickém poli se zaměřením na feromagnetické látky. Cílem je pochopení podstaty, zvládnutí návrhových metod a představení základních technických aplikací magneticky měkkých a tvrdých látek.</p>					
Témata přednášek:					
<ol style="list-style-type: none">1. Základní zákony magnetizmu: Maxwellovy rovnice, Ampérův zákon2. Stokesova věta, Biot-Savartův-Laplaceův zákon, topologické vlastnosti magnetického pole, silové působení magnetického pole – Lorentzova síla3. Magnetické vlastnosti atomu, magnetické pole v prostředí, magnetizace, polarizace látky, látky diamagnetické a paramagnetické4. Feromagnetické a ferimagnetické látky, doménová struktura, pohyb doménových stěn, a její vlastnosti, energetická bilance krystalu feromagnetické látky5. Makroskopické projevy feromagnetických látek – magnetizační smyčka, popis, měření na uzavřených a otevřených vzorcích6. Magneticky měkké látky – vlastnosti, užití; permanentní magnety – druhy, užití7. Matematické modely hystereze – Jiles-Athertonův, Preisachův model8. Lineární magnetické obvody – řešení Hopkinsovým zákonem, indukčnost lineárního diskrétního obvodu, indukované napětí, řešení nelineárních mag. obvodů, energetická bilance9. Elektromagnet, síla ve vzduchové mezeře, návrh elektromagnetu10. Feromagnetické látky v paměťových mediích					
Témata cvičení:					
<p>Úvod, procvičování vektorového počtu; procvičování základních zákonů na příkladech; zaškolení v používání MKP pro výpočty v magnetizmu (FEMM); simulace jednoduchých případů; samostatné simulace zadaných úloh; měření magnetizační smyčky magneticky měkkého materiálu; vyhodnocení naměřených dat; aplikace modelů hystereze; nastavení modelu podle předchozích měření; návrh transformátoru, optimalizace; návrh tlumivky pro spínaný zdroj; porovnání silového působení elektromagnetu a permanentního magnetu</p>					
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					
Landay L. D., Lifshnitz E. M. The Classical Theory of Fields. 3rd. ed. London: Pergamon press, 1971.					
Hajko V., Potocký L., Zentko A. Magnetizační procesy. Bratislava: Alfa, 1982.					
Morrish A. The physical principles of magnetism. 3. ed. New York: IEEE Press, 2001. ISBN 0-7803-6029-X.					
Jiles D. Introduction to magnetism and magnetic materials. 1. ed. London: Chapman & Hall, 1991. ISBN 0-412-38640-2.					
Patočka M. Magnetické jevy a obvody ve výkonové elektronice, měřicí technice a silnoproudé elektrotechnice. 1. vyd. Brno: VUTUM, 2011. ISBN 978-80-214-4003-6.					
Bertotti, G., Mayergoyz, I. The science of hysteresis. Vol. 1, 2 and 3. Elsevier, 2006. ISBN 978-0-2-369431-7.					
Campbell P. Permanent Magnet materials and their Application. New York: Cambridge University Press, 1994. ISBN 0-521-56688-6.					