D – Charakteristika studijního předmětu

Název studijního předmětu	Simulace elektromechanických systémů				
Typ předmětu	povinně volitelný			**doporučený ročník / semestr**	2/ZS
Rozsah studijního předmětu	2+2	**hod. za týden**	4	**kreditů**	5
Jiný způsob vyjádření rozsahu					
Způsob zakončení	Zp + Zk			**Forma výuky**	Př + Cv
Další požadavky na studenta					

Vyučující

Doc. Ing. Antonín Potěšil, CSc.
Ing. Josef Novák, Ph.D.

Stručná anotace předmětu

Cílem předmětu je seznámit posluchače s moderními metodami počítačových simulací elektromechanických systémů a to na široké třídě úloh. Nedílnou součástí seminárních prezentací budou ukázky, předvedení a charakteristika SW produktů, zejména souvisejících s metodou konečných prvků, které jsou užívané ve vývojových útvarech průmyslových subjektů a inženýrských firem.

Přednášky:
1. Identifikace inženýrského problému a přiměřenost analýzy pomocí FEM. Idealizace řešené úlohy. Modelování a meze platnosti přijatých modelů.
2. Koncepce a základní rovnice mechaniky kontinua využívaných v FEM.
3. Principy metody konečných prvků. Formulace metody konečných prvků. Používané typy prvků. Výpočet posuvů, přetvoření a napětí.
4. Typy úloh FEM podle okrajových podmínek, materiálových modelů, procesních a provozních režimů.
5. Idealizace geometrie řešené úlohy
6. Datová kompatibilita SW produktů užívaná v CAE technologiích. Neutrální datové reprezentace CAE modelů.
7. Volby typů, velikosti a počtu prvků. Tvorba a způsoby generování MKP sítí. Topologie konečně prvkového modelu analyzovaných objektů.
8. Počítačový processing v FEM. Výpočet elementárních výsledků. Interpretace a diskuse výsledků. Modifikace výpočtového modelu a opakování výpočtu s cílem optimalizace objektu podle předem zvolených kritérií.
9. Přehled SW produktů FEM. Možnosti prezentování výsledků.
10. Ukázky řešení vybraných typů úloh a řešení problémů mechaniky kontinua.
11. Diskuse k souvislostem mezi analýzami napětí a deformací strojních součástí prováděných pomocí metod technické pružnosti, známých analytických metod, metod experimentální analýzy napětí a přetvoření a FEM.
12. Význam metod realizace modální, harmonické a transientní analýzy.
13. Možnosti a přístupy k simulacím dynamické odezvy jak jednotlivých objektů, tak jejich sestav, tzv multibody soustav. Komplexnost technologií tzv virtuálního navrhování produktů (Virtual Prototyping, resp. Virtual Product Development).
14. Možnosti řešení multi-fyzikálních, tzv smíšených úloh kontinua (např. teplotně strukturální analýzy, piezo-elektro-mechanické analýzy, elektro-magnetické analýzy, interakce pevného a nepevného, tj. fluidního kontinua aj.).

Cvičení:
1-14. Doplnění teoretických lekcí vhodnými příklady, které dokumentují metodiky nasazení profesionálních softwarových produktů.

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

Zienkiewicz, O. C., Taylor, R. L. 1., & Zhu, J. Z. (2005). {The }finite element method: Its basis and fundamentals 6th ed. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.
Zienkiewicz, O. C., & Taylor, R. L. 1. (2005). *{The }finite element method: For solid and structural mechanics* 6th ed. Oxford: Butterworth-Heinemann.
Uživatelská dokumentace SW systému ANSYS – elektronicky, součástí instalace SW ANSYS.