

Elektrotechnika a informatika - magisterské studium FM TUL

(dvouleté)

Studijní předmět

Název: Počítačová simulace elektromechanických systémů
Zkratka: SES
Typ: povinný pro obory ME a PI, povinně volitelný pro obor AŘ
Rozsah: 14 týdnů, týdně 2 hodiny přednášek + 2 hodiny seminárních cvičení
Kredity: 5
Způsob ukončení: zkouška

Katedra: katedra elektromechanických systémů FM TUL
Přednášející: Doc. Ing. Antonín Potěšil, CSc. (50%)
Doc. Ing. Jaroslav Beran, CSc. (50%)

Stručná anotace předmětu:

Cílem předmětu je seznámit posluchače s moderními metodami počítačových simulací elektromechanických systémů. 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.

Získané kompetence:

Příprava a základní výcvik pro řešení problematik zadávaných v rámci diplomových projektů, doktorandských aktivit a eventuálně i při profesní práci po skončení studia.

Studenti se prakticky seznámí s možnostmi řešení vybraných úloh prostřednictvím sofistikovaných SW produktů (ANSYS, MSC.ADAMS, ABAQUS, ALGOR, TOSCA aj.).

Témata přednášek:

Identifikace řešené úlohy a přiměřenost analýzy pomocí MKP. Idealizace řešené úlohy. Modelování a meze platnosti přijatých modelů. Stručné zopakování koncepce a základních rovnic mechaniky kontinua.

Princip metody konečných prvků. Formulace metody konečných prvků. Používané typy prvků. Výpočet posuvů, přetvoření a napětí.

Typy úloh MKP podle okrajových podmínek, materiálových modelů, procesních a provozních režimů.

Idealizace geometrie řešené úlohy. Modelování a diskretizace řešeného objektu a soustav objektů. Datová kompatibilita SW produktů užívaná v CAE technologiích. Neutrální datové reprezentace CAE modelů.

Výběr typu prvků. Velikost prvků. Počet prvků. Konfigurace (uspořádání) prvků. Topologie konečně prvkového modelu analyzovaného objektu. Počítačový processing v MKP. Výpočet elementárních výsledků. Interpretace a diskuse výsledků. Modifikace výpočtového modelu a opakování výpočtu.

Náplň cvičení:

Přehled SW produktů MKP. Prezentování výsledků. Ukázky řešení vybraných typů úloh a řešení jednodušších problémů mechaniky kontinua individuálně a v pracovních týmech.

V úlohách na cvičeních budou ukázány souvislosti mezi analýzami napětí a deformací strojních součástí prováděných pomocí metod technické pružnosti, známých analytických metod, metod experimentální analýzy napětí a přetvoření a metody konečných prvků.

Prezentovány budou základní přístupy k simulacím dynamické odezvy jak jednotlivých objektů, tak jejich sestav, tzv. multibody soustav. Posluchači budou seznámeni s významem a metodami provádění modální, harmonické a transientní analýzy.

Ukázány budou možnosti řešení multifyzikálních, tzv. smíšených úloh kontinua (teplotně strukturální analýzy, piezo-elektro-mechanické analýzy, elektro-magnetické analýzy aj.).

Literatura:

Fenner, R. T.: Finite Element Methods for Engineers. Macmillan Press, London, 1975.

Hinton, E. - Owen, D. R. J.: An Introduction to Finite Element Computations. Pineridge Press, Swansea, 1979.

Livesley, R. K.: Finite Elements: an introduction for engineers. CPU, Cambridge, 1983.

Rao, S. S.: The Finite Element Method in Engineering, Pergamon Press, Oxford, 1982.

Rockey, K. et al.: The Finite Method: a basic introduction. Granada, London 1975.

Zienkiewicz, O. C.: The Finite Element Method in Engineering Science. McGraw-Hill, London, 1971.

Ralston, A.: A First Course in Numerical Analysis, McGraw-Hill, US, 1978.

Benham, P.P. - McCammond, D.: Approximate creep analysis for thermoplastic beams and struts, J.S.A., 6, 1, 1971.

Benham, P.P. - McCammond, D.: A study of design stress analysis problems for thermoplastics using time dependent data, Plastics and Polymers, Oct. 1969.

Okrouhlík, M.: Aplikovaná mechanika kontinua II. Skriptum FJFI fakulta strojní, ČVUT Praha, říjen 1989.

Kolář, V. A kol.: FEM Principy a praxe metody konečných prvků. Computer Press 1997.

Potěšil, A.: Úvod do metody konečných prvků (MKP) - řešení rovinných prutových soustav pomocí programu "TRUSS", LENAM s.r.o. Liberec, 1995.

Potěšil, A.: Úvod do metody konečných prvků (MKP) - aplikace MKP v problémech mechaniky pevného kontinua. LENAM s.r.o. Liberec, 1995.

Prerekvizity: Aplikovaná matematika, Vybrané partie z fyziky.

Navazující: Optimalizační metody

Datum poslední změny: 25.8.2005