



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för läsåret 2007/2008

FINITA ELEMENTMETODEN

VSM040

The Finite Element Method

Antal högskolepoäng: 10,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå).

Undervisningsspråk: Kursen kan komma att ges på engelska. **Överlappar följande**

kurs/kurser: FHL064 och FHL064. **Valfri för:** V4at, V4hb, V4sa. **Kursansvarig:** Univ.

lektor Kent Persson, kent.persson@byggmek.lth.se, Byggnadsmekanik. **Förkunskapskrav:**

VSM150 Teknisk Modellering; Bärverksanalys. **Förutsatta förkunskaper:** FMA062

Tillämpad matematik. **Kan ställas in:** Vid mindre än 15 anmälda.

Prestationsbedömning: Godkänt på två duggor samt tre konstruktionsuppgifter.

Hemsida: <http://www.byggmek.lth.se>.

Syfte

Kursens syfte är att ge detaljerade teoretiska och praktiska kunskaper om finita elementmetoden för att kunna modellera och analysera generella problem utifrån ett fysikaliskt beskrivet sammanhang. Finita elementmetoden används för att lösa vanligt förekommande ingenjörspå problem som värmeledning, grundvattenströmning, diffusion, 2- och 3-dimensionell elasticitetsteori, balkar och plattor.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna definiera linjära statiska strukturmekaniska problem och fältproblem i 1D-3D och tolka dess fysikaliska termer.
- utifrån fysikaliska samband kunna formulera en matematisk modell för problemet.
- kunna överföra matematisk modell, via svag formulering, till finita elementformulering.
- kunna förklara konvergens- och kompatibilitetskrav för approximerande funktioner.
- kunna beskriva formuleringen av isoparametriska element och numerisk integration.
- kunna definiera och använda olika typer av randvillkor och laster.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna skapa finita elementmodeller av verkliga problem från fysikaliskt beskrivet sammanhang.
- kunna utföra finita elementberäkningar för olika typer av ingenjörspå problem.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

- kunna analysera och tolka beräkningsresultat från en finita elementlösning.
- kunna bedöma tillförlitlighet av en finita elementanalys.

Innehåll

Kursen består av föreläsningar, övningar samt tre konstruktionsuppgifter. I första delen av kursen beskrivs i detalj alla stegen i finita elementformuleringen för ett enkelt endimensionellt värmeledningsproblem: diskretisering, stark och svag form, approximerande funktioner och viktade residualmetoder. Dessa kunskaper byggs efterhand på med två- och tredimensionella fältproblem och strukturmekaniska problem. Fältproblem som studeras är: värmeledning, grundvattenströmning och Saint-Venantsk vridning. Strukturmekaniska problem som studeras är: spänning och töjning, 2- och 3-dimensionell elasticitetsteori, balkar och plattor. I slutet av kursen introduceras isoparametriska element och numerisk integration. Konstruktionsuppgifterna belyser metodiken för formulering av vanligt förekommande konstruktionsproblem till modeller lämpliga för finita elementanalys.

Litteratur

Ottosen, N., Petersson, H.: Introduction to the Finite Element Method, Prentice Hall 1992.

Olsson, K.-G and Heyden, S.: Introduction to the finite element method, problems, Byggnadsmekanik, Lund 2001.

CALFEM ver

3.4 - A finite element toolbox, KFS i Lund AB, 2004.