



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Finite elementmetoden - flödesberäkningar The Finite Element Method - Flow Analysis

VSMN25, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2023/24

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning V

Beslutsdatum: 2023-03-21

Allmänna uppgifter

Valfri för: MWLU2, V5-vr, V4-at, V4-ko, W5-vr

Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

Syfte

Kursens syfte är att ge detaljerade teoretiska och praktiska kunskaper om de grundläggande stegen i finita elementmetoden samt att kunna modellera och analysera generella flödesproblem utifrån ett fysikaliskt beskrivet sammanhang. Ingenjörspå problem som kommer att studeras är värmeledning, rörströmning, grundvattenströmning och diffusion, för både stationära och transienta förlopp.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna definiera linjära stationära och transienta flödesproblem i 1D-3D och tolka deras 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 definiera och använda olika typer av randvillkor och laster.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna skapa finita elementmodeller av verkliga flödesproblem från fysikaliskt beskrivet sammanhang.

- kunna utföra finita elementberäkningar för olika typer av flödesproblem.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

För godkänd kurs skall studenten

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

Kursinnehåll

Kursen består av föreläsningar, övningar samt obligatoriska konstruktionsuppgifter. I första delen av kursen beskrivs i detalj alla stegen i finita elementformuleringen med ett enkelt endimensionellt värmeledningsproblem: diskretisering, stark och svag form, approximerande funktioner och viktade residualmetoder. Dessa kunskaper byggs efterhand på med två- och tredimensionella flödesproblem. Flödesproblem som studeras är: värmeledning, rörströmning, grundvattenströmning och fukttransport. I slutet av kursen utvidgas begreppen för studier av transienta förlopp. Konstruktionsuppgifterna belyser metodiken för formulering av vanligt förekommande ingenjörspenomen till modeller lämpliga för finita elementanalys.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Godkänd skriftlig tentamen samt godkända obligatoriska konstruktionsuppgifter.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Delmoment

Kod: 0119. **Benämning:** Skriftlig tentamen.

Antal högskolepoäng: 5. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen. **Delmomentet omfattar:** Hela kursinnehållet.

Kod: 0219. **Benämning:** Konstruktionsuppgifter.

Antal högskolepoäng: 2,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Godkända konstruktionsuppgifter.

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- FMA430 Flerdimensionell analys eller FMAB30 Flerdimensionell analys

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: FHL064, VSM040, VSMN05, FHLE20

Kurslitteratur

- Ottosen, N., Petersson, H.: Introduction to the Finite Element Method. Pearson Education, 1992, ISBN: 9780134738772.
- Olsson, K.-G and Heyden, S.: Introduction to the Finite Element Method, Problems. Studentlitteratur AB, 2007, ISBN: 9789144051260.
- Austrell, P-E., et. al.: CALFEM - A finite element toolbox Version 3.4.

Studentlitteratur AB, 2004, ISBN: 9789188558237.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Professor Kent Persson, kent.persson@construction.lth.se

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