Kursplan för

Finita elementmetoden
Finite Element Method

FHLF20, 7,5 högskolepoäng, G2 (Grundnivå, fördjupad)

Gäller för: Läsåret 2020/21
Beslutad av: Programledning M
Beslutsdatum: 2020-03-26

Allmänna uppgifter

Huvudområde: Teknik.
Alternativobligatorisk för: M3
Valfri för: BME4-br, E4, MD4, N4
Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Kursens syfte är att ge verktyg för lösning av problem inom fysiken som beskrivs av partiella differentialekvationer. Studenten skall ges en fysikalisk insikt och kunna använda denna för att matematiskt formulera fysikaliska problem. Kursens fokus är riktat mot en teoretisk förståelse av finita elementmetoden. Projektet som ingår i kursen skall ge studenten förståelse för hur finita elementmetoden implementeras.

Mål

Kunskap och förståelse
För godkänd kurs skall studenten

- förstå grunderna i etablerandet av finita elementmetoden för fysikaliska problem.
- förstå hur finita elementmetoden tillämpas på fysikaliska problem.
- förstå skillnader på balanslagar och konstitutiva lagar.
- förstå olika typer av randvillkor och hur dessa implementeras.

Färdighet och förmåga
För godkänd kurs skall studenten

- kunna transformera den starka formen av differentialekvationer till den svaga formen.
- etablera en finita elementformulering utifrån svag form.
- kunna skriva ett finita elementprogram.
- kunna implementera randvillkor.

Värderingsförmåga och förhållningssätt
För godkänd kurs skall studenten

- ha förmåga att analysera, modellera och simulera fysikaliska problem med hjälp av finita elementmetoden, samt tolka och värdera resultaten.
- ha insikt om att till synes skilda tekniska och fysikaliska problem kan modelleras och simuleras med samma metoder.

Kursinnehåll

- Stark och svag form av differentialekvationer.
- Approximerande funktioner.
- Galerkins metod.
- Finita elementformulering av värmeledning.
- Finita elementformulering av deformerbara kroppar.
- Finita elementformulering av balkböjning.
- Isoparametriska element och numerisk integration.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)
Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen och godkänd projektuppgift. Tentamenresultat ger slutbetyg.

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: 0118. **Benämning:** Projekt.
Antal högskolepoäng: 1,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Skriftligt projekt som bedöms med underkänt eller godkänt. Projektet kan endast göras under kursens gång och vid ev underkänt ges studenten möjlighet till komplettering.
Kod: 0218. **Benämning:** Tentamen.
Antal högskolepoäng: 6. **Betygsskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftlig tentamen som bedöms med TH betyg (U,3,4,5).

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- FMAA01 Endimensionell analys eller FMAA05 Endimensionell analys
- FMAB20 Linjär algebra
- FMAB30 Flerdimensionell analys eller FMAB35 Flerdimensionell analys med vektoranalys

Förutsatta förkunskaper: Hållfasthetslära.
Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: FHLF01, VSMN25, VSMN30

Kurslitteratur

- Ottosen, N.S & Petersson, H.: Introduction to the Finite Element Method. Prentice Hall 1992. ISBN 0-13-473877-2.
- CALFEM - A finite element toolbox to MATLAB, Studentlitteratur.
- Wallin, M., Introduction to the Finite Element Method Exercises.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Ralf Denzer, ralf.denzer@solid.lth.se
Hemsida: http://www.solid.lth.se