



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## **Finite elementmetoden Finite Element Method**

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

**Gäller för:** Läsåret 2023/24

**Fakultet:** Lunds tekniska högskola

**Beslutad av:** Programledning M

**Beslutsdatum:** 2023-04-11

### **Allmänna uppgifter**

**Huvudområde:** Teknik.

**Alternativobligatorisk för:** I3, M3

**Valfri för:** BME4-bdr, 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 ge 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:**

- FMAB20 Linjär algebra
- FMAB30 Flerdimensionell analys eller FMAB35 Flerdimensionell analys med vektoranalys
- FMAA01 Endimensionell analys eller FMAA05 Endimensionell analys eller FMAB45 Endimensionell analys A1 eller FMAB65 Endimensionell analys B1
- FMAA01 Endimensionell analys eller FMAA05 Endimensionell analys eller FMAB50 Endimensionell analys A2 eller FMAB70 Endimensionell analys B2
- FMAA01 Endimensionell analys eller FMAA05 Endimensionell analys eller FMAB60 Endimensionell analys A3 eller FMAB70 Endimensionell analys B2

**Förutsatta förkunskaper:** Hållfasthetslära.

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** FHLE01, 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>