



## KONSTITUTIV MODELLERING, FORTSÄTTNINGSKURS

FHL072

### Constitutive Modelling of Materials, Advanced Course

**Antal högskolepoäng:** 7,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå).

**Undervisningsspråk:** Kursen kan komma att ges på engelska. **Valfri för:** F4, I4, M4, M4mo, Pi4, V4sa. **Kursansvarig:** Professor Matti Ristinmaa,

Matti.Ristinmaa@solid.lth.se, Hållfasthetslära. **Förkunskapskrav:** FHL064 Finita elementmetoden eller ETE110 Modellering och simulering inom fältteori eller likvärdig kurs. **Prestationsbedömning:** Kursen ges i form av seminarier som behandlar modern konstitutiv modellering och två projektuppgifter, vilka löses parallellt med seminarieriet. Examinationen kommer att ske genom två projekt samt en dugga som ges under kursens gång. Projektet, som behandlar materiellt olinjära problem, innehåller en analytisk och en numerisk del. Den numeriska delen består i att materialmodellen, som behandlats i den analytiska delen, skall implementeras i ett eget olinjärt finita element program. Därefter löses ett praktiskt problem. Alla tre momenten vägs ihop för att bilda det slutgiltiga betyget. **Hemsida:** <http://www.solid.lth.se>.

#### Syfte

Kursen ger en förståelse för den matematiska beskrivningen av olinjära materialegenskaper. Studenten ges insikt i hur dessa matematiska verktyg används för att etablera materialmodeller. Studenten skall även ges en förståelse för hur materialmodellerna implementeras i ett olinjärt finita element program.

#### Mål

##### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

- förstå de antaganden och förenklingar som är gjorda i den matematiska beskrivningen av en materialmodell
- förklara och använda olika olinjära elastiska modeller
- förstå grunderna i etablerandet av plasticitets- och visco-plasticitetsteorin
- förstå vilka antaganden som gjorts vid en numerisk implementering av en materialmodell

##### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

- kunna etablera den olinjära finita elementformuleringen, samt att etablera de tillhörande lösning algoritmerna
- skriva ett materiellt olinjärt finita element program
- implementera en plasticitets/visco-plasticitetsmodell

*Värderingsförmåga och förhållningssätt*

För godkänd kurs skall studenten

- ha förmåga att följa utvecklingen som behandlar materialmodellering, både med avseende på teoretiska som numeriska aspekter

### **Innehåll**

Kursen behandlar teorin bakom den matematiska beskrivningen av olinjära materialegenskaper samt den erforderliga numeriska lösningsmetodik som används i den olinjära finita-elementmetoden. I kursen behandlas:

- Utgångsekvationerna för olinjär elasticitetsteori, plasticitetsteori samt olika typer av brottkriterier.
- Finitaelementformulering av olinjära problem.
- Implementering av olinjära materialmodeller i finitaelementmetoden.

### **Litteratur**

Ottosen, N. S. & Ristinmaa, M: The Mechanics of Constitutive Modelling, Elsevier, 2005.

CALFEM - A finite element toolbox to MATLAB. KFS.