



## STRUKTURDYNAMIK

VSM051

### Dynamics of Structure

**Antal poäng:** 4. **Betygskala:** TH. **Obligatorisk för:** M4XTM. **Valfri för:** M3, V4.

**Kursansvarig:** Professor Göran Sandberg, Goran.Sandberg@byggmek.lth.se, Per-Erik Austrell, per-erik.austrell@byggmek.lth.se, Byggnadsmekanik. **Förkunskapskrav:** VSM040 Finita elementmetoden eller FHL064 Finita elementmetoden FK samt ytterligare 11 p på fortsättningskursnivå fördelade inom områdena hållfasthetslära, mekanik, konstruktionsteknik och tillämpad matematik. (Exempel på lämpliga kurser för studenter från V-programmet är Balkteori, Stålbyggnadsteknik samt Betongbyggnad eller Tillämpad matematik.). **Prestationsbedömning:** Muntlig tentamen samt obligatoriska laborationer. Den muntliga tentamen, där fysiken, matematiken och konstruktionerna diskuteras och där de olika gruppernas lösningsförfarande ställs mot varandra blir en värdefull del av kursen. I denna deltar också personer med industriell bakgrund. **Övrigt:** Minst 15 anmälda krävs för att kursen skall ges. **Hemsida:** <http://www.byggmek.lth.se>.

#### Mål

Kursen skall ge kunskap om olika metoder att analysera strukturer påverkade av dynamiska laster. Speciellt behandlas finita elementmetoden. Kursen avser också att ge träning i att formulera olika strukturdynamiska modeller.

Syftet med konstruktionsuppgifterna är att studenterna skall se sammanhanget mellan verklighet och modell, hur avvikelser mellan verkligt beteende och lösning måste förklaras. Detta ställer krav på studenten att se hur  $\infty$ verkligheten $\infty$  kontinuerligt nyanserar bilden av den  $\infty$ exakta $\infty$  lösningen. Genom konstruktionsuppgifterna skapas alltså underlaget för en syntes mellan verkliga konstruktioner, strukturdynamiska modeller och matematiska beskrivningar.

Genom frågeställningarnas utformning finns det mer än en lösning och de facto mer än ett svar. Syftet är att stärka studentens förmåga att fatta beslut utifrån olika bedömningar.

Genom den muntliga tentamen, där rapporterna och lösningsförfarandet diskuteras och jämförs med kamraternas lär sig studenten att värdera olika beslut i förhållande till frågeställningarna.

#### Innehåll

Enfrihetsgradsmodeller. Generaliserade enfrihetsgradsmodeller; stelkroppsmodeller, deformerbare kroppar. Tidsintegration; Newmarks metod, implicit metod, explicit metod. Flerfrihetsgradsmodeller; finita element, direkt integration, modal syntes,

egenvärdesanalys, responsdiagram. Jordbävning.

I kursen får studenterna lösa två konceptuella konstruktionsuppgifter. Konstruktionsuppgifterna baseras på några verkliga konstruktioner i anslutning till vilka studenterna skall lösa konceptuella uppgifter. De mäter fysikaliska egenskaper på dessa konstruktioner och skall sina verifiera beräkningar. Uppgifterna och konstruktionerna är utformade så att de fysikaliska begreppen med sin matematiska syntax är lätta att identifiera.

#### **Litteratur**

Chopra, A. K.: Dynamics of Structures, Prentice Hall, 1995 eller alt. litt. ("Structural Dynamics", rapport som ges ut på avdelningen) CALFEM ver 3.3 ∅ A finite element toolbox to MATLAB. Byggnadsmekanik och Hållfasthetslära. Lund, 1999.