

Kursplan för läsåret 2009/2010
(Genererad 2009-08-11.)

STRUKTURDYNAMISKA BERÄKNINGAR Structural Dynamic Computing

VSMN10

Antal högskolepoäng: 7,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå). **Undervisningsspråk:** Kursen kan komma att ges på engelska. **Överlappar följande kurs/kurser:** VSM045, VSM051, VSM045 och VSM051. **Valfri för:** M4, V4hb, V4sa. **Kursansvarig:** Professor Göran Sandberg, goran@byggmek.lth.se och Per-Erik Austrell, pea@byggmek.lth.se, Byggnadsmekanik. **Förutsatta förkunskaper:** Förutsätts kunskaper i VSM040 Finita elementmetoden, FHL064 Finita elementmetoden, fortsättningskurs. Vidare förutsätts kunskaper i tillämpad mekanik. **Prestationsbedömning:** Bedömningen sker med utgångspunkt från inlämnade övningsuppgifter, två beräkningsrapporter och en slutlig muntlig diskussion. **Hemsida:** <http://www.byggmek.lth.se>.

Syfte

Kursen syftar till att ge metoder inom modern strukturdynamik och tillämpning av dess inom konstruktion av olika slag inom byggnadskonstruktion och fordonsindustrin.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- lösa konceptuella konstruktionsuppgifter baserade på några verkliga strukturproblem
- mäta och diskutera fysikaliska egenskaper på dessa konstruktioner
- verifiera egna beräkningar mot uppmätta värden.
- Uppgifterna och konstruktionerna är utformade så att de fysikaliska begreppen med sin matematiska syntax skall identifieras och hanteras

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- kunna analysera generella enfrihetsgradsproblem

- definiera, beräkna och analysera flerfrikhetsgradsproblem inom strukturdynamik, baserade på finit elementformulering
- använda och värdera olika lösningstrategier för strukturdynamiska problem
- kunna omsätta avancerade beräkningsmetoder inom strukturdynamik för att lösa problem där det finns flera olika lösningsalternativ och kunna värdera skillnaden i metod och resultat
- presentera och argumentera för vald lösningsmetod i slutseminarium
- använda avancerade beräkningsprogram för högprestandaberäkningar.

Värderingsförmåga och förhållningssätt För godkänd kurs skall studenten

- kunna värdera olika lösningsförslag och förslagens noggrannhet
- kritiskt granska både egna och andras förslag i en öppen diskussion
- förslå lösningar på basen av otydliga förutsättningar, se deras räckvidd och föreslå förändringar i förutsättningarna
- sammanfatta resultat i beräkningsrapport och värdera kollegers rapporter i relation till egna resultat

Innehåll

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

Föreläsningarna beskriver de teoretiska begreppen i anslutning till tillämpningen, med konceptuella konstruktionsuppgifter som visar hur de realistiska frågeställningarna nyanserar de matematiska och numeriska beskrivningarna. Konstruktionsuppgifter hämtas i ett första skede inom området tillämpad mekanik. Dessa kan utvecklas till andra tidsberoende (transienta) problem t ex inom värmeledning, fortfarande med finita elementmetoden som bas för arbetet.

Utöver detta presenteras moment som berör generella programsystem för finita elementberäkningar, till exempel Abaqus, Nastran eller LS-Dyna. Sådana programsystem kan användas inom en bred uppsättning fysikaliska/ingenjörspå problem. Konstruktionsuppgift 2 utformas så att det är naturligt att använda något av dessa programsystem. Vidare diskuteras datorsystem och beräkningsstrategier för tunga tekniska beräkningar. Dessa senare moment genomförs i samarbete med Lunar, centrum för teknisk-vetenskapliga beräkningar vid Lunds universitet. De datorsystem som Lunar

förfogar över kommer också att kunna utnyttjas för genomförandet av kursen. Se vidare www.lunarc.lu.se.

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.