

Kursplan för

Strukturdynamiska beräkningar Structural Dynamic Computing

**VSMN10, 7,5 högskolepoäng, A
(Avancerad nivå)**

Gäller för: Läsåret 2022/23

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning V

Beslutsdatum: 2022-03-31

Allmänna uppgifter

Valfri för: F4, F4-bem, M4, Pi4-bem, V4-ko

Undervisningsspråk: Kursen ges på begäran på engelska

Syfte

Kursen syftar till att ge kunskaper om teori, beräkning och mätmetoder inom området strukturdynamik. Den skall också utveckla förmågan att i projektarbeten utvärdera modeller med hjälp av beräkningsprogram i förhållande till laborativa resultat. Kursen syftar också till att ge färdigheter i skriftlig och muntlig presentation.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- Kunna lösa konceptuella konstruktionsuppgifter baserade på några verkliga strukturproblem.
- Kunna mäta och diskutera fysikaliska egenskaper på dessa konstruktioner.
- Kunna verifiera egna beräkningar mot uppmätta värden.
- Kunna identifiera och hantera de fysikaliska begreppen och deras matematiska syntax.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- Kunna analysera generella enfrihetsgradsproblem.
- Kunna definiera, beräkna och analysera flerfrihetsgradsproblem inom strukturdynamik, baserade på finit elementformulering.
- Kunna 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.
- Kunna presentera och argumentera för vald lösningsmetod i slutseminarium.
- Kunna använda avancerade beräkningsprogram.

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.
- Föreslå lösningar på basen av otydliga förutsättningar, se deras räckvidd och föreslå förändringar i förutsättningarna.
- Sammanfatta resultat i beräkningsrapport och värdera kollegors rapporter i relation till egna resultat.

Kursinnehåll

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

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 hand inom området tillämpad mekanik 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. Även Calfem och Matlab används. 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.

Kursens examination

Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

Prestationsbedömning: Bedömningen sker med utgångspunkt från inlämnade övningsuppgifter, två beräkningsrapporter, teoritest och en slutlig muntlig diskussion.

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.

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- VSMN30 Finita elementmetoden - konstruktionsberäkningar: delprov Konstruktionsuppgifter 2.5 hp ELLER FHLF01 Finita elementmetoden ELLER FHLF10 Finita elementmetoden och introduktion till materialmekanik ELLER FHLF20 Finita elementmetoden

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: VSM045, VSM051

Kurslitteratur

- Anil K. Chopra: Dynamics of Structures, Theory and Applications to Earthquake Engineering. Pearson, 2020.
- Austrell et al.: CALFEM, A finite element toolbox. Freely available online.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Peter Persson, peter.persson@construction.lth.se

Hemsida: <http://www.byggmek.lth.se>