LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för

Balkteori
Beam Theory

VSMN35, 7,5 högskolepoäng, A (Avancerad nivå)

Gäller för: Läsåret 2013/14
Beslutad av: Utbildningsnämnd D
Beslutsdatum: 2013-04-19

Allmänna uppgifter

Valfri för: V4-ko
Undervisningsspråk: Kursen ges på svenska

Syfte

Kursen skall ge kunskap om raka och krökta balkars funktionssätt och om teorier för beräkning av styvhet, deformationer, spänningar och instabilitet hos balkar generellt belastade i 3D, inklusive verkan av egenspänningar, och med tvärsnitt som kan variera längs balken och ha godtycklig form inklusive tunnväggiga tvärsnitt.

Mål

Kunskap och förståelse
För godkänd kurs skall studenten

- Kunna redogöra för olika balktyper, deras funktionsätt och funktionsbegränsande fenomen.
- Kunna redogöra för balkteorierna enligt Bernoulli-Euler, Timoshenko, St Venant och Vlasov samt för grunderna i teori för analys av instabilitet hos en balk.
- Kunna förklara de begrepp, storheter och konstanter som används vid avancerade balkberäkningar.

Färdighet och förmåga
För godkänd kurs skall studenten

- Kunna beräkna deformationer, spänningar och instabilitetslast för en rak elastisk balk med godtyckligt varierande och utformat tvärsnitt och godtyckligt belastad i 3D med krafter, böjmoment, vridmoment, bimoment och egenspänningar.
- Kunna beräkna, numeriskt approximativt eller exakt, styvhetsmatris och lastvektor för

nämnda balktyper och med hjälp av dessa kunna analysera konstruktioner som är sammansatta av balkar.
- Kunna beräkna deformationer och spänningar för en enkelt krökt elastisk balk belastad i 2D.
- Kunna beräkna tvärsnittskonstanter för ett godtyckligt utformat balktvärsnitt.
- Kunna redovisa hur en beräkning har genomförts.
- Kunna använda tabeller och handböcker med information om balkars konstanter och instabiliteter.

Värderingsförmåga och förhållningssätt
För godkänd kurs skall studenten

- Kunna bedöma en balks funktionsätt (deformationsmönster, styvhetsegenskaper, spänningsfördelningar och instabilitetsfenomen) utifrån dess utformning och belastning.
- Kunna bedöma vilken typ av beräkningsmetod som är lämpligast.

Kursinnehåll

Kursen behandlar beräkningsmetoder för elastiska balkar med symmetriska/osymmetriska, öppna/slutna, massiva/tunnväggiga, konstanta/varierande tvärsnitt, utsatta för belastning i 3D, inklusive fördelad böjning, vridning, bimoment och egenspänningar:

- Översikt över olika typer av balkar, funktionsbegränsande fenomen och balkteorier.
- Bernoulli-Euler och Timoshenkos teorier för verkan av böjmoment, tvärkraft och normalkraft och egenspänningar.
- St Venants och Vlasovs teorier för verkan av vridning.
- Andra ordningens teori för instabilitetsfenomen som böj- och vridknäckning och vippning.
- Analytisk och numerisk lösning av de olika balkteoriernas differentialekvationer.
- Matrisformulering av balkars styvhet och belastning för möjlighet till datorbaserad analys av sammansatta 3D konstruktioner.

I kursen ingår två inlämningsuppgifter: de avser experimentell provning och teoretisk beräkning av styvheter och instabilitetslaster.

Kursens examination

Betygsskala: TH
Prestationsbedömning: Examinationen omfattar två inlämningsuppgifter och en skriftlig tentamen. För godkänt betyg krävs godkända inlämningsuppgifter och godkänd tentamen. Betyget baseras på summan av poäng som erhålles från inlämningsuppgifterna och tentamen.

Antagningsuppgifter

Förkunskapskrav:

- VSMA05 Byggnadsmekanik

Förutsatta förkunskaper: VSMF05 Teknisk modellering: Bärverksanalys.
Begränsat antal platser: Nej
Kursen överlappar följande kurser: VSM091, VSMF15

Kurslitteratur

- Kurskompendium med föreläsningsanteckningar, övningsuppgifter och formelsamling. Handledning för inlämningsuppgifter.
- Austrell. P.-E. et al.: CALFEM - A finite element toolbox to MATLAB. Studentlitteratur, 2004, ISBN: 9789188558237.

Kontaktinfo och övrigt

Kursansvarig: Professor Per Johan Gustafsson, Per-Johan.Gustafsson@construction.lth.se
Hemsida: http://www.byggmek.lth.se
Övrig information: Undervisningen sker i lektionsform med föreläsningar och räkneövningar. Vidare ingår experimentella provningar med dokumentation av försöksuppställningar och resultat.