



Kursplan

Fakulteten för teknik

Institutionen för byggt teknik

4BY372 Balkteori, 5 högskolepoäng

Beam Theory, 5 credits

Huvudområde

Byggt teknik

Ämnesgrupp

Byggt teknik

Nivå

Avancerad nivå

Fördjupning

A1F

Fastställande

Fastställd 2019-06-10

Senast reviderad 2020-10-15 av Fakulteten för teknik. Revidering av innehåll och justering av mål.

Kursplanen gäller från och med höstterminen 2021

Förkunskaper

Flervariabelanalys och vektoranalys, 7,5 hp, Teknisk modellering: Bärverksanalys 7,5 hp, Finita elementmetoden 7,5 hp, Konceptuell konstruktionsteknik 10 hp, eller motsvarande.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten kunna

- redogöra för olika balktyper, deras funktionssätt och funktionsbegränsande fenomen
- redogöra för balkteorierna enligt Bernoulli-Euler och Timoshenko, teorierna för vridning enligt St Venant och Vlasov samt för grunderna i teori för analys av instabilitet hos en balk
- 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 raka elastiska balkar med olika tvärsnittsformer och godtyckligt belastad i 3D med krafter, böjmoment, vridmoment, bimoment och egenspanningar.
- beräkna, numeriskt approximativt eller exakt, styvhetsmatris och lastvektor för olika balktyper och kunna analysera konstruktioner som är sammansatta av

balkar.

- beräkna deformationer och spänningar för en enkelt krökt elastisk balk belastad i 2D.
- beräkna tvärsnittskonstanter för balkar med olika typer av tvärsnitt.
- 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.
- bedöma vilken typ av beräkningsmetod som är lämpligast i olika situationer.

Innehåll

Kursen behandlar beräkningsmetoder för elastiska balkar med symmetriska/osymmetriska, öppna/slutna, massiva/tunnväggiga, konstanta/varierande tvärsnitt. Balkarna kan vara utsatta för belastning i 3D, för vridning, bimoment och egenspanningar:

- Översikt över olika typer av balkar, funktionsbegränsande fenomen och balkteorier.
- Bernoulli-Euler och Timoshenkos teorier för verkan av böjmoment, tvärkraft och normalkraft och egenspanningar.
- St Venants och Vlasovs teorier för verkan av vridning.
- Andra ordningens teori för instabilitetsfenomen som böj- och vridknäckning och vippning.
- Analytisk och/eller 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 en till två inlämningsuppgifter. Dessa kan avse experimentell provning i kombination med teoretiska beräkningar eller implementering av teori i programkod

Undervisningsformer

Undervisningen består av föreläsningar där teori introduceras, seminarier eller övningar där tillämpning av olika metoder diskuteras utifrån ett problem samt laborationer där praktiska färdigheter övas. Laborationer och seminarier är obligatoriska moment i kursen.

Examination

Kursen bedöms med betygen A, B, C, D, E, Fx eller F.

Betyget A utgör det högsta betygssteget, resterande betyg följer i fallande ordning där betyget E utgör det lägsta betygssteget för att vara godkänd. Betyget F innebär att studentens prestationer bedömts som underkända.

Examinationen av kursen delas in i följande moment.

- Skriftlig tentamen A-F 4
- Inlämningsuppgifter A-F 1

Kursen examineras genom individuell skriftlig tentamen och inlämningsuppgifter. Slutbetyget bestäms i huvudsak av betyget på den skriftliga tentamen.

Förnyad examination ges i enlighet med Lokala regler för kurs och examination på grundnivå och avancerad nivå vid Linnéuniversitetet.

Om universitetet beslutat att en student har rätt till särskilt pedagogiskt stöd på grund av funktionsnedsättning, har examinator rätt att ge ett anpassat prov eller att studenten genomför provet på ett alternativt sätt.

Kursvärdering

Under kursens genomförande eller i nära anslutning till kursen genomförs kursvärdering. Resultat och analys av genomförd kursvärdering ska skyndsamt återkopplas till de studenter som genomfört kursen. Studenter som deltar vid nästa kurstillfälle erhåller återkoppling vid kursstart. Kursvärdering genomförs anonymt.

Övrigt

Betygskriterier för A-F-skalan kommuniceras till studenten via särskilt dokument. Studenten informeras om kursens betygskriterier senast i samband med kursstart.

Kursmaterialet presenteras på en webbstudieplats som de studerande når via Internet. Tillgång till Internet och datorer finns i universitetets datorsalar och på universitetsbiblioteket.

Kurslitteratur och övriga läromedel

Kurskompendium om ca 300 sidor, föreläsningssanteckningar, övningsuppgifter och formelsamling.Handledning för inlämningsuppgifter.

Austrell, P.-E. et al.: CALFEM - A finite element toolbox to MATLAB. Studentlitteratur, 2004, ISBN: 9789188558237, ca 300 sidor.