



KURSPLAN

Mekanikens approximativa beräkningsmetoder I

Computational Engineering I

7,5 högskolepoäng (7.5 credits)

Kurskod: MT2558

Huvudområde: Maskinteknik

Utbildningsområde: Teknik

Utbildningsnivå: Avancerad nivå

Fördjupning: AIN - Avancerad nivå, har endast kurs/er på grundnivå som förkunskapskrav

Ämnesgrupp: Maskinteknik

Undervisningsspråk: Engelska

Gäller från: 2019-01-21

Fastställd: 2018-10-01

1. Beslut

Denna kurs är inrättad av dekan 2018-01-24. Kursplanen är fastställd av prefekten vid institutionen för maskinteknik 2018-10-01 och gäller från 2019-01-21.

2. Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs genomgången kurs Strukturanalys 7,5 hp.

3. Syfte och innehåll

3.1 Syfte

Studenten inhämtar kunskap om och övar upp färdighet att tillämpa semi-analytiska och numeriska metoder för beräkningsbaserad ingenjörsmässig analys för beslutsstöd vid produktutveckling.

Tribologi, värmeledning och strukturmekanik används primärt som tillämpningsområden för introducering av de aktuella metoderna.

Studenten utvecklar sin förmåga att formulera teoretiska modeller och till dessa härleda relevanta matematiska ekvationer, samt att lösa dem med lämpliga metoder.

Studenten erhåller en fördjupad förståelse för hur existerande beräkningsprogramvara fungerar och en insikt i möjligheter och begränsningar i dessa. Studenten ökar sin förmåga att själv utveckla kompletterande mjukvara för egna tillämpningar.

Studenten ökar sin färdighet att söka vetenskaplig information och övar upp sin förmåga att kommunicera vetenskapliga fakta.

3.2 Innehåll

Studenten inhämtar kunskap om och övar upp färdighet att tillämpa semi-analytiska och numeriska metoder för beräkningsbaserad ingenjörsmässig analys för beslutsstöd vid produktutveckling. Tribologi, värmeledning och strukturmekanik används primärt som tillämpningsområden för introducering av de aktuella metoderna. Studenten utvecklar sin förmåga att formulera teoretiska modeller och till dessa härleda relevanta matematiska ekvationer, samt att lösa dem med lämpliga metoder. Studenten erhåller en fördjupad förståelse för hur existerande beräkningsprogramvara fungerar och en insikt i möjligheter och begränsningar i dessa. Studenten ökar sin förmåga att själv utveckla kompletterande mjukvara för egna tillämpningar. Studenten ökar sin färdighet att söka vetenskaplig information och övar upp sin förmåga att kommunicera vetenskapliga fakta.

I kursen behandlas främst endimensionella problem. Den studerande introduceras till ämnet och grundläggande teori och färdigheter, vilka sedan kan vidareutvecklas och fördjupas i efterföljande fortsättningskurs. De olika kursmomenten beskrivs i korthet av nedanstående nyckelord:

- Numerisk lösning av ordinära differentialekvationer,
- Initialvärdesproblem,
- Eulers metod,
- Modifierad Eulers metod,
- Trapetsmetoden,
- Mittpunktsmetoden,
- Richardsonextrapolering,
- Runge-Kuttametoder,
- Flerstegsmetoder,

- System av ordinära differentialekvationer,
- Randvärdesproblem,
- Skjutande metod,
- Finita differensmetoden,
- Metoder med viktade residualer,
- Finita elementmetoden,
- Endimensionella elementtyper,
- Formfunktioner och viktfunktioner,
- Transienta problem,
- Lösning av tidsberoende system,
- Explicit integration,
- Implicit integration,
- Olinjära problem,
- Algoritmer och programmering,
- Fel och konvergens,
- Commersiell programvara,
- Smörjfilmsteori,
- Smörjmedelsegenskaper,
- Miljömässiga aspekter på smörjmedel,
- Värmeöverföringslära,
- Hållfasthetslära,
- Dimensionslösa kvantiteter.

4. Lärandemål

Följande lärandemål examineras i kursen:

4.1 Kunskap och förståelse

Efter genomförd kurs ska studenten:

- kunna visa kunskap och förståelse för hur semi-analytiska och numeriska metoder kan användas och implementeras i programvara för beräkningsbaserad ingenjörsmässig analys för beslutsstöd vid produktutveckling.

4.2 Färdighet och förmåga

Efter genomförd kurs ska studenten:

- kunna härleda differentialekvationer för ett givet endimensionellt initial- eller randvärdesproblem kunna lösa givna typer av ekvationer med föreskriven analytisk eller numerisk metod med egen implementation i programvara.

4.3 Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter genomförd kurs ska studenten:

- kunna tolka, värdera och kommunicera beräknade resultat.

5. Läraaktiviteter

Undervisningen består av föreläsningar, laborationer, projektarbeten, seminarier och övningar. Teorier och metoder presenteras och diskuteras i form av lektioner/seminarier. Ett antal övningsproblem och en projektuppgift stöder inläringen och förståelsen av teorin. Studenterna utvecklar egna datorprogram för lösning av de givna problemen. Fördelar och nackdelar med metoderna diskuteras med denna erfarenhet som grund.

Tillämpningar kopplas till industrirelaterade problemställningar.

6. Bedömning och examination

Examinationsmoment för kursen

Kod	Benämning	Omfattning	Betyg
I905	Inlämningsuppgift	4 hp	AF
I915	Salstentamen	3,5 hp	AF

Kursen bedöms med betygen A Utmärkt, B Mycket bra, C Bra, D Tillfredsställande, E Tillräckligt, FX Underkänd, något mer arbete krävs, F Underkänd.

Vid betyget FX ges i samråd med kursansvarig/examinator möjlighet att inom 6 veckor komplettera betyget till E för det aktuella kursmomentet. Slutbetyget på kursen viktas utifrån delbetygen på respektive delmoment. Respektive delmoment består av flera mindre muntliga och skriftliga delar enligt särskild anvisning given vid kursstart. Samtliga mindre ingående delar behöver vara godkända för godkänt på helt delmoment.

I kurstillfällets kurs-PM framgår i vilka examinationsmoment som kursens lärandemål examineras samt gällande bedömningsgrunder.

7. Kursvärdering

Kursvärdering ska göras i enlighet med BTH:s beslut om frågeställning i kursvärderingar och beslut om process för hantering och uppföljning av kursvärderingar.

8. Begränsningar i examen

Kursen kan ingå i examen men inte tillsammans med annan kurs vars innehåll, helt eller delvis, överensstämmer med innehållet i denna kurs.

9. Kurslitteratur och övriga lärresurser

- Broman G.: Computational Engineering, Department of Mechanical Engineering, Blekinge Institute of Technology, 2003.
- Ottosen N. S. and Petersson H.: Introduction to the Finite Element Method, Prentice Hall, 1992.
- Lindfield G. and Penny J.: Numerical Methods Using Matlab, Ellis Horwood, 2000.
eller senare upplaga.

10. Övrigt

Denna kurs ersätter kursen MT2526