

Kursplan för

Simuleringsverktyg Simulation Tools

**FMNN05, 7.5 högskolepoäng, A
(Avancerad nivå)**

Gäller för: 2025/26

Fakultet: Lunds tekniska högskola

Beslutad av: Programledning F/Pi

Beslutsdatum: 2025-04-10

Ikraftträdande: 2025-05-05

Allmänna uppgifter

Fördjupning: Avancerad nivå, kurs/er som inte kan klassificeras

Valfri för: D4, F4, F4-bs, Pi4-bs, Pi4-pv

Undervisningsspråk: Kursen ges på engelska

Syfte

Simuleringsteknik är ett ämne som kräver såväl erfarenhet av modellering som goda kunskaper i numerisk analys samt programmeringsförmåga. Kursens syfte är att ge studenter i en sen fas av utbildningen möjligheten att praktiskt arbeta i små arbetslag med industrinära beräkningsproblem inom modellering av komplexa mekaniska system. Studenterna får i kursen se hur matematiska metoder kan återfinnas på olika nivåer i industrinära simuleringsverktyg. I synnerhet kommer numeriska metoder för ordinära differentialekvationer, med diskontinuiteter och/eller algebraiska bivillkor, samt numeriska metoder för att lösa stora system av icke linjära ekvationssystem att utgöra kursens ryggrad.

Mål

Kunskap och förståelse

För godkänd kurs skall studenten

- kunna ange vilka frågeställningar de använda programmen besvarar.
- beskriva de numeriska metoder som används i vanliga kommersiella simuleringsverktyg.

- kunna göra egna resultatbedömningar för några exempelproblem.
- kunna redogöra för strukturella likheter mellan olika ingenjörspåproblem som behandlas i kursen.

Färdighet och förmåga

För godkänd kurs skall studenten

- självständigt kunna tillämpa och kritiskt evaluera numeriska metoder som finns i industriella programpaket.
- skriva en rapport som med adekvat terminologi, och algoritmiskt välstrukturerat, redogör för matematiska metoder som används i industrinära simuleringsverktyg.

Kursinnehåll

Teoridel: Numerisk behandling av ordinära differentialekvationer med diskontinuiteter och/eller algebraiska bivillkor och av tidsberoende partiella differentialekvationer. Modelleringsvarianter, variationsintegratorer och andra speciella modelleringsanpassade numeriska metoder. Introduktion till ett modelleringsspråk.

Praktisk del: Numeriska experiment med beräkningsverktyg i kommersiell, industrirelevant programvara som t.ex. DUNE. Likartade experiment med egen kod i Python.

Kursens examination

Betygsskala: UG - (U, G) - (Underkänd, Godkänd)

Prestationsbedömning:

Examinationen sker i slutet av kursen genom en skriftlig slutrapport och tillhörande muntlig redovisning av simuleringsprojektet.

För studerande som ej godkänts vid ordinarie tentamen erbjuds ytterligare tentamenstillfälle i nära anslutning här till.

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.

Moduler

Kod: 0109. **Benämning:** Simuleringsverktyg.

Antal högskolepoäng: 7.5. **Betygsskala:** UG - (U, G).

Antagningsuppgifter

Förutsatta förkunskaper: FMNN10 Numeriska metoder för differentialekvationer eller liknande kurs.

Begränsat antal platser: Nej

Kursen överlappar följande kurser: FMN145 NUMN05 NUMN26

Kurslitteratur

- Süli, Endre: An introduction to numerical analysis. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2003, ISBN:

0521810264. Finns även som E-bok via Matematiska biblioteket.

- Hairer, Ernst: Solving ordinary differential equations II - Stiff and Differential-Algebraic Problems. Berlin : Springer, 1996, ISBN: 3540604529. Tillgänglig som E-bok via matematiska biblioteket.
- Führer, Claus, 1954-: Scientific computing with Python : high-performance scientific computing with NumPy, SciPy, and pandas. Birmingham : Packt Publishing, 2021, ISBN: 9781838822323. Tillgänglig på nätet via matematiska biblioteket.

Kontaktinfo

Kursansvarig: Robert Klöfkorn, Robert.Klofkorn@math.lu.se

Lärare: Tony Stillfjord, tony.stillfjord@math.lth.se

Studierektor: Anders Holst, Studierektor@math.lth.se

Kursadministratör: Student Office, expedition@math.lth.se

Hemsida: <https://canvas.education.lu.se/courses/20396>