



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

**NUMN26, Numerisk analys: Simuleringsverktyg, 7,5
högskolepoäng**
Numerical Analysis: Simulation Tools, 7.5 credits
Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2020-07-07 och senast reviderad 2023-03-28. Den reviderade kursplanen gäller från och med 2023-03-28, vårterminen 2024.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig masterexamen i matematik med inriktning mot numerisk analys, och en alternativ-obligatorisk kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig masterexamen i beräkningsvetenskap med inriktning geovetenskap och beräkningsmatematik.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde

Beräkningsvetenskap

Matematik

Fördjupning

A1F, Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav

A1F, Avancerad nivå, har kurs/er på avancerad nivå som förkunskapskrav

Kursens mål

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. Det övergripande målet med kursen är att studenterna ska förvärva fördjupad kunskap om numeriska metoder för ordinära differentialekvationer med diskontinuiteter och/eller algebraiska bivillkor, numeriska metoder för att lösa stora system av icke linjära ekvationssystem samt tillämpningar av matematiska metoder som återfinns på olika nivåer i industrinära simuleringsverktyg.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- självständigt identifiera lämplig numerisk metod och välja ut rätt parametrar med hänsyn till ställda noggrannhets- och effektivitetskrav,
- beskriva de numeriska metoder som används i ämnesrelevanta kommersiella simuleringsverktyg,
- göra egna resultatbedömningar för några mekaniska exempelproblem,
- redogöra för strukturella likheter mellan olika ingenjörspå problem som behandlas i kursen.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- självständigt tillämpa och kritiskt evaluera numeriska metoder som finns i industriella programpaket inom modellering i synnerhet av komplexa mekaniska system.
- skriftligt och muntligt, med adekvat terminologi och algoritmiskt välstrukturerat, redogöra för matematiska metoder som presenteras i kursen.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- bedöma simuleringsresultat, självständigt kunna välja och värdera simuleringsmetoder samt agera konsult i simuleringsområden.

Kursens innehåll

Kursen behandlar modellering av komplexa mekaniska problem och hur de kan lösas numeriskt. Särskilt behandlas:

- flerstegsmetoder och deras implementering i SUNDIALS,
- metoder för styva och icke-styva problem,
- högfrekvensproblem,
- differential-algebraiska ekvationer och modeller med tvångsvillkor,
- differentialekvationer med diskontinuiteter och relaterade modellantaganden,
- metoder för differentialekvationer med diskontinuiteter och tvångsvillkor.

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar som introducerar den teoretiska och algoritmiska bakgrunden till tre stora simuleringsprojekt som ingår i kursen. Studenterna dokumenterar sitt arbete med simuleringsprojekten under kursens gång genom en rapport och tillhörande programkod.

Kursens examination

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

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.

Prov/moment för denna kurs finns i en bilaga i slutet av dokumentet.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd.

För att bli godkänd på hela kursen krävs det godkänd skriftlig rapport och godkänd muntlig redovisning av simuleringsprojekten.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs Engelska 6/B och 30 hp i matematik och ytterligare 60 hp i matematik och/eller fysik inklusive kunskaper motsvarande kurserna NUMN32

Numeriska metoder för differentialekvationer, 7,5 hp och NUMA01

Beräkningsprogrammering med Python 7,5 hp.

Övrigt

Kursen kan inte ingå i examen tillsammans med kursen NUMN05 Simuleringsverktyg, 7,5 hp.

Kursen samläses med FMNN05 Simuleringsverktyg, 7,5 hp som är en kurs vid LTH.

Kursen ges vid Matematikcentrum, Lunds universitet.

Prov/moment för kursen NUMN26, Numerisk analys: Simuleringsverktyg

Gäller från V21

2101 Simuleringsprojekt, 7,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd