



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

NUMB11, Numerisk analys: Numerisk lineär algebra, 7,5 högskolepoäng

Numerical Analysis: Numerical Linear Algebra, 7.5 credits

Grundnivå / First Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2019-12-11 och senast reviderad 2024-12-09 av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd. Den reviderade kursplanen träder i kraft 2024-12-09 och gäller från och med höstterminen 2025.

Allmänna uppgifter

Kursen är en alternativ-obligatorisk kurs på grundnivå för en naturvetenskaplig kandidatexamen i matematik.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde

Matematik med fördjupning i
numerisk analys

Fördjupning

G2F, Grundnivå, har minst 60 hp kurs/er på
grundnivå som förkunskapskrav

Kursens mål

Kursen övergripande syfte är att studenten tillägnar sig grundläggande kunskaper i numerisk lineär algebra. Kursen behandlar numeriska metoder och principer för att lösa grundläggande problem inom lineär algebra. Kursen förbereder för fortsatta studier inom numerisk analys, statistik, datavetenskap och bildanalys. Vidare tränas studentens förmåga att lösa problem och implementera numeriska metoder i kod.

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för iterativa lösningsmetoder för lineära ekvationssystem och egenvärdesproblem, och för deras konvergens,
- redogöra för projektioner och deras geometriska betydelse för att lösa minsta-kvadratproblem och stora glesa lineära ekvationssystem,

- redogöra för störningskänslighet av utvalda metoder och problem samt för betydelsen av ortogonalisering,
- redogöra för olika matrisfaktoriseringar, deras egenskaper och tillämpningar.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- identifiera problem från lineär algebra och baserat på problemens matematiska egenskaper välja ut lämpliga numeriska metoder för att lösa dem,
- implementera numeriska metoder i ett datorprogram inom ramen för kursens innehåll.

Värderingsförmåga och förhållningssätt

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- argumentera för vikten av numerisk lineär algebra som ett verktyg inom andra områden, t.ex. datavetenskap och matematisk statistik,
- värdera lösningsmetoder för problem i lineär algebra efter deras komplexitet och stabilitetsegenskaper.

Kursens innehåll

Kursen behandlar:

- Direkta och iterativa lösningsmetoder för olika problem i lineär algebra, såsom lineära ekvationssystem, egenvärdesproblem och minsta-kvadratmetoden,
- Matris- och vektornormer, ortogonalisering, projektion, matrisfaktoriseringar, direkta och iterativa lösare, konditionstal, stabilitet hos en metod, komplexitet hos en algoritm,
- Tillämpning av ovanstående begrepp för att konstruera numeriska metoder och lösa problem inom lineär algebra,
- Betydelsen av viktiga matrisklasser i numerisk lineär algebra.

Kursens genomförande

Undervisningen består av föreläsningar. Teoretiska hemuppgifter och datorövningar är en central del av kursen. Dessa uppgifter bör lösas i mindre grupper och rapporter kan lämnas in för återkoppling under kursens gång. Hemuppgifterna är inte obligatoriska, men rekommenderas som förberedelse inför den muntliga tentamen.

Kursens examination

Examinationen sker i form av en muntlig tentamen vid kursens slut.

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

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 studentstöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. För att få betyget Godkänd på hela kursen krävs att studenten vid muntlig tentamen kan redogöra för det kursinnehåll och frågeställningar som behandlats i hemuppgifterna. För betyget Väl godkänd krävs dessutom att studenten ingående kan besvara teoretiska frågor och utförligt kan beskriva de algoritmer som ingår i kursen.

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs grundläggande behörighet, Engelska 6 samt minst 37,5 högskolepoäng i matematik inklusive kunskaper motsvarande kurserna MATA31 Envariabelanalys, 15 hp, NUMA01 Beräkningsprogrammering med Python, 7,5 hp, MATA32 Algebra och vektorgeometri, 7,5 hp, och MATB32 Lineär algebra, 7,5 hp.

Övrigt

Kursen kan inte tillgodoräknas i examen tillsammans med NUMA11 Numerisk linjär algebra, 7,5 hp.

Kursen samläses delvis med FMNN01 Numerisk linjär algebra, 7,5 hp, som är en kurs vid LTH.

Kursen ges vid Matematikcentrum, Lunds universitet.