



LUNDS
UNIVERSITET

Naturvetenskapliga fakulteten

NUMN30, Numerisk analys: Iterativ lösning av storskaliga system i beräkningsteknik, 7,5 högskolepoäng

Numerical Analysis: Iterative Solution of Large Scale Systems in Scientific Computing, 7.5 credits

Avancerad nivå / Second Cycle

Fastställande

Kursplanen är fastställd av Naturvetenskapliga fakultetens utbildningsnämnd 2016-03-14 att gälla från och med 2016-03-14, vårterminen 2016.

Allmänna uppgifter

Kursen är en valbar kurs på avancerad nivå för en naturvetenskaplig masterexamen i matematik.

Undervisningsspråk: Engelska

Huvudområde

Matematik

Fördjupning

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

Kursens mål

Kunskap och förståelse

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för grundläggande iterativa metoder för linjära och icke-linjära ekvationer, och de matematiska skillnaderna mellan dem
- beskriva strukturen av Jacobianfria Newton-Krylovmetoder
- beskriva multigridmetoder och deras användning på några modellproblem.

Färdighet och förmåga

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- implementera en icke-exakt Jacobianfri Newton-Krylovmetod
- implementera en multigridmetod och tillämpa den på modellproblem

- implementera grundläggande iterativa lösningsmetoder
- analysera ett givet linjärt eller icke-linjärt system och avgöra vilken lösningsmetod som är lämplig.

Kursens innehåll

- Hur storskaliga linjära och icke-linjära system uppstår inom beräkningsteknik
- Konvergenshastighet
- Stoppkriterier
- Grundläggande iterativa metoder för linjära och icke-linjära ekvationer (fixpunktsmetoder, Newtons metod, icke-exakta Newtonmetoder, metoder av Newton-typ) samt deras konvergenssegenskaper och svagheter
- Linjära system
- Krylov-underrum och Generalized Minimal RESidual Method (GMRES)
- GMRES med prekonditionering
- Jacobianfria Newton-Krylovmetoder
- Multigridmetoder i en och två dimensioner
- Multigridmetoder för icke-standard ekvationer och för icke-linjära system

Kursens genomförande

Undervisningen utgörs av föreläsningar, räkneövningar och handledning av ett beräkningsprojekt.

Kursens examination

Examinationen består av ett beräkningsprojekt med skriftlig rapport, en hemtentamen och en till denna hörande muntlig tentamen. Muntlig tentamen ges endast för dem som har blivit godkända på tillhörande hemtentamen och kan ge ett antal bonuspoäng. Vid underkännande av muntlig tentamen behöver även hemtentamen skrivas om.

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

Betyg

Betygsskalan omfattar betygsgraderna Underkänd, Godkänd, Väl godkänd. Slutbetyget baseras till 50% på projektrapporterna och till 50% på tentamen (hemtentamen plus muntlig tentamen).

Förkunskapskrav

För tillträde till kursen krävs kunskaper motsvarande 90 hp i matematik och numerisk analys, inklusive kursen NUMN12 Numeriska metoder för differentialekvationer.

Prov/moment för kursen NUMN30, Numerisk analys: Iterativ lösning av
storskaliga system i beräkningsteknik

Gäller från V16

- 1601 Projekt, 7,5 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 1602 Hemtentamen, 0,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd, Väl godkänd
- 1603 Muntlig tentamen, 0,0 hp
Betygsskala: Underkänd, Godkänd