



FSF3570 Numeriska metoder för randintegralkvationer 7,5 hp

Numerical Methods for Boundary Integral Equations

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

Fastställande

Kursplan för FSF3570 gäller från och med HT18

Betygsskala

P, F

Utbildningsnivå

Forskarnivå

Särskild behörighet

Civilingenjörs- eller Masterexamen med minst 30 hp inom matematik (inkluderande differentialekvationer, numerisk analys och numeriska metoder för differentialekvationer). Kräver inte förkunskaper om randintegralkvationer.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- Designa en lösningsalgoritm baserad på en kollokationsmetod för en randintegralsformulering av Laplace eller Stokes ekvationer i 2D och för en enkel 3D geometri, och motivera de val som gjorts och diskutera noggrannhet av lösningen.
- Identifiera styrkor och svagheter för randintegralmetoder. Argumentera för om en randintegralmetod är fördelaktig att använda för ett specifikt problem, och hur den jämför sig med andra väletablerade lösningsmetoder.

Som mindre delmål så ska studenten kunna:

- Formulera Laplace och Stokes ekvationer som randintegralekvationer.
- Förklara nyckelbegrepp i den matematiska teorin för integralekvationer (tex egenskaper av integralekvationer av första och andra slaget, praktiska konsekvenser) och teori specifik för Stokes ekvationer (tex. Lorentz reciprokal teorem).
- Arbeta med formuleringar av randintegralekvationer i komplexa variabler, och diskretisera problemet baserat på dessa.
- Förklara vilka svårigheter som uppkommer i design av kvadraturformler för randintegralekvationer, och några tekniker som kan användas för bättre resultat.
- Förklara behovet av så kallade snabba summeringsmetoder. Förklara de underliggande principerna för snabba multipolmetoder (FMM) och FFT baserade particle-mesh Ewald metoder.

Kursinnehåll

Kursen behandlar numeriska metoder för randintegralekvationer, främst Laplace och Stokes ekvationer. Härledning och huvudsakliga matematiska egenskaper hos integralekvationer.

Ämnen som diskuteras inkluderar:

- Teori för integralekvationer, och specifikt randintegralekvationer. Randintegralformuleringar för Laplace och Stokes ekvationer. Enkelskikts och dubbelskikts formuleringar, integralekvationer av första och andra slaget.
- Numerisk diskretisering av randintegralekvationer. Framförallt kollokationsmetoder.
- Kvadraturmetoder, inklusive behandling av singulariteter.
- Snabba summeringsmetoder. FFT baserade metoder, den snabba multipol metoden (FMM).
- Periodiska randvillkor. Teori och praktiska metoder.

Kursupplägg

Kursen ges normalt baserat på självstudier och gruppdiskussioner, men kan inkludera föreläsningar beroende på antal studenter.

Kurslitteratur

Annonseras vid kursstart.

Examination

- INL1 - Inlämningsuppgifter, 7,5 hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

Ämne för slutprojekt på kursen kan föreslås av student men måste godkännas av examinator.

Övriga krav för slutbetyg

Hemuppgifter (kombination av teori och numerik med implementering). Slutprojekt.

Etiskt förhållningssätt

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.
- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.