

## FÖRSLAG TILL PROGRAMNÄMND INFÖR ÅR 2012

NÄMND/NÄMNDER: Programnämnden för maskinteknik och design (MD)

Förslagsställare (Namn, funktion, Inst/Enhet)

Jan Nordström, Professor i Beräkningsvetenskap, MAI

### FÖRSLAGET GÄLLER:

a) EXISTERANDE KURS (Ange kurskod och kursnamn)

b) NY KURS (Ange kursnamn, årskurs, önskad läsperiod, schemablocksplacering. Bifoga utkast till kursplan.)

Numerisk lösning av tidsberoende partiella differential ekvationer 6 hp, årskurs 4,

c) ÄNDRING I EXISTERANDE PROFIL/INRIKTNING (Ange Program och Profil/Inriktning. Bifoga beskrivning över vad förslaget går ut på.)

d) NY PROFIL/INRIKTNING (Ange Program och Profilnamn. Bifoga utkast till Profilbeskrivning.)

e) ÖVRIGT (Bifoga beskrivning över vad förslaget går ut på.)

### PROGRAMNÄMNDENS BESKED:

## FÖRSLAGET I DETALJ:

### Bakgrund

Kursen är en förenklad version av den kurs jag gav 2009 och kommer att ge på Institute for Computational and Mathematical Engineering (iCME) på Stanford University under April-Maj 2011.

### Mål

Att ge avancerad kunskap om analys och metodik för lösning av tidsberoende partiella differentialekvationer (PDE). Den när kopplingen mellan PDEen och den numeriska metoden klargörs. Fokus kursen ligger på den teoretiska förståelsen av de grundläggande principerna: noggrannhet, stabilitet, konvergens och effektivitet. Kursen är speciellt lämplig för studenter som använder tidsberoende PDEer för analys av strömningsproblem, värmeledning, vågutbredning, kopplade (multi-fysik) problem och finansiell matematik.

Efter avslutad kurs ska studenten kunna

- + förstå och använda begreppet välställdhet. (Hur ger man randvillkor? Vad betyder felaktiga data?)
- + förstå och använda begreppet stabilitet. (Hur konstrueras numeriska randvillkor?) och förstå begreppet noggrannhet. (När fås konvergens? Vad krävs av beräkningsnätet?)
- + använda högre ordningens finita differensmetoder. (Vad blir det för effektivitet? Hur approximerar man i rummet, respektive tiden ?)
- + använda "summation-by-parts" operatorer och svaga randvillkor. (Finns det automatisk stabilitet? Hur får man noggrann lösning för långa tider? )
- + förstå när moderna högre ordningens metoder för komplexa geometrier är stabila (multi-block, discontinuous Galerkin, spectrala differensmetoder).

+ bedöma kvaliteten på andra forskares beräkningar. (Är dessa resultat matematiskt och fysikalisk korrekta eller dominerar numeriska fel?)

Varje delavsnitt examineras med en individuell obligatorisk hemuppgift samt diskuteras på veckans seminarium. Kursen avslutas med ett seminarium där deltagarna får presentera en forskningsuppgift baserad på kursen och ett individuellt valt ämne.

#### Förkunskaper

Beräkningsvetenskap för M (6hp) eller liknande.

#### Organisation

Föreläsningar, seminarier, individuell handledning.

#### Examination

6 obligatoriska hemuppgifter+seminarier (U,3,4,5), 6hp