



## KONTINUERLIGA SYSTEM Applied Mathematics

FMA021

**Antal högskolepoäng:** 7,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** A (Avancerad nivå).

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på svenska. **Överlappar följande kurs/kurser:** FMA022, FMA020, FMA022, FMA020 och FMA022. **Obligatorisk för:** Pi2. **Valfri för:** E2, F2, N3. **Kursansvarig:** Studierektor Lars-Christer Böiers, Lars\_Christer.Boiers@math.lth.se, Matematik. **Förutsatta förkunskaper:** FMA450 System och transformeringar eller FMA036 Linjär analys. **Prestationsbedömning:** Skriftligt prov omfattande teori och problem. Datorlaborationer. **Hemsida:**  
<http://www.maths.lth.se/matematiklth/vitahyllan/vitahyllan.html>.

### Syfte

Kursen behandlar matematiska begrepp och metoder för partiella differentialekvationer. Avsikten är att låta teknologen stifta bekantskap med hela kedjan från uppställandet av en modell, teoretisk analys av densamma och fram till numerisk lösning. Ett syfte är också att ge studenterna förmåga att läsa och bedöma matematiska resonemang, att ge färdighet i egen problemlösning samt träning i att redovisa matematiska överläggningar. Huvudvikten läggs på räkning med papper och penna, men även att via laborationer ge bekantskap med matematiska och numeriska datorprogram.

### Mål

#### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

kunna visa förmåga att formulera matematiska modeller för fenomen inom värmeledning, diffusion, vågutbredning eller stationär värmeledning/diffusion/elektriska fält.

kunna visa förmåga att fysikaliskt tolka matematiska modeller med olika randvillkor av typ värmeledningsekvationen, vågekvationen och Laplace eller Poissons ekvation.

kunna visa förmåga att identifiera Sturm-Liouvilleoperatorer och i enkla fall bestämma tillhörande egenfunktioner och egenvärden.

kunna visa förmåga att tolka funktioner som abstrakta vektorer i Hilbertrum.

kunna visa förmåga att beskriva projektionsformeln och använda den för att lösa minsta kvadratproblem.

ha viss erfarenhet och förståelse av matematiska och numeriska datorprogram i enkla situationer.

### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

kunna visa förmåga att självständigt välja lämpliga metoder för att lösa de tre "centrala" typerna av partiella differentialekvationer och att genomföra lösningen av dessa i huvudsak korrekt.

kunna visa förmåga att använda teoretiska verktyg från områden som Hilbertrum, speciella funktioner, distributionsteori, Fourier- och Laplacetransformationer samt Greenfunktioner vid lösning av de tre "centrala" partiella differentialekvationerna i enkla situationer.

i samband med problemlösning kunna visa förmåga att integrera kunskaper från de olika delarna i kursen.

med adekvat terminologi, väl strukturerat och logiskt sammanhängande kunna redogöra för lösningen till matematiska problem inom kursens ram.

### **Innehåll**

Fysikaliska modeller. Fouriers metod, serieutvecklingar och integraltransformer. Greenfunktioner. Vågutbredning. Funktionsrum och funktionsnormer. Hilbertrum. Sturm-Liouville operatorer. Speciella funktioner. Distributioner. Fouriertransform, Laplacetransform. Något om numerisk lösning av partiella differentialekvationer.

### **Litteratur**

Sparr, G & Sparr, A: Kontinuerliga system. Studentlitteratur 2000. ISBN 91-44-01355-8