



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola

Kursplan för läsåret 2009/2010
(Genererad 2009-08-11.)

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, FMA022, FMA020, FMA022, FMA020 och FMA022.

Obligatorisk för: F2, Pi2. **Valfri för:** E2, M4, N3, N3nel, N3nf. **Kursansvarig:** Studierektor Lars-Christer Böiers, Lars_Christer.Boiers@math.lth.se, Matematik.

Förkunskapskrav: FMA430 Flerdimensionell analys. **Förutsatta förkunskaper:** FMAF05 System och transformering. **Prestationsbedömning:** Skriftligt prov omfattande teori och problem. Datorlaborationer. Via ett frivilligt skriftligt prov efter den första halvan av kursen ges studenterna möjlighet att få bonus att räkna med vid den slutliga tentamen.

Hemsida: <http://www.maths.lth.se/matematiklth/vitahyllan/vitahyllan.html>.

Syfte

Med ett kontinuerligt system menas inom ingenjörsvetenskaperna ett system vars tillståndsrum beskrivs av en kontinuerlig familj av parametrar. Kontinuerliga system uppträder ymnigt i fysik och andra naturvetenskaper, inom mekanik-, elektro- och andra teknikvetenskaper, inom ekonomiska vetenskaper etc. Kontinuerliga system leder för sin beskrivning i allmänhet till partiella differentialekvationer.

Ett syfte med kursen är att förmedla matematiska verktyg samt förmåga att använda dessa för hela kedjan modellbygge - analys - tolkning av lösningar för partiella differentialekvationer som uppkommer för sådana system. Ett annat syfte är det omvända: att genom att visa hur en matematisk begreppsapparat som t ex Hilbertrum används i konkreta tillämpningar lägga grunden för en matematisk generalistkompetens användbar såväl i fortsatta studier som i yrkesverksamhet. Ett syfte är också att studenten ska stifta bekantskap med användning och användbarhet av datorhjälpmedel för beräkning och simulering.

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 för de tre grundtyperna av partiella differentialekvationer: värmeledningsekvationen, vågekvationen och Laplace/Poissons ekvation, samt att förstå karaktären av deras lösningar.

kunna visa förmåga att använda spektralmetoder (Fourier) och källfunktionsmetoder (Green) för att lösa problem för de tre grundtyperna av ekvationer i några enkla geometrier.

kunna visa förmåga att tolka funktioner som abstrakta vektorer i Hilbertrum, och att för funktioner använda begrepp som norm, avstånd och skalärprodukt.

kunna visa förmåga att avgöra om en operator är symmetrisk och förmåga att identifiera Sturm-Liouvilleoperatorer.

kunna visa förmåga att bestämma egenfunktioner och egenvärden för några typer av Sturm-Liouvilleoperatorer, i synnerhet sådana som är förknippade med Laplaceoperatorm i en, två och tre dimensioner.

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 grundtyperna 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 grundtyperna av partiella differentialekvationerna i enkla geometrier.

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 integraltransformationer. Greenfunktioner. Vågutbredning. Funktionsrum och funktionsnormer. Hilbertrum. Sturm-Liouville operatorer och deras egenvärden och egenfunktioner, speciellt Laplaceoperatorm. Speciella funktioner, tex Bessel, Legendre, klotyfefunktioner. Distributioner. Fouriertransform, Laplacetransform. Något om numerisk lösning av partiella differentialekvationer.

Litteratur

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