



## FLERVARIABELANALYS, INRIKTNING BILDBEHANDLING

FMA025

### Calculus in Several Variables

**Antal högskolepoäng:** 7,5. **Betygskala:** TH. **Nivå:** G1 (Grundnivå). **Undervisningspråk:** Kursen ges på svenska. **Överlappar följande kurs/kurser:** FMA430, FMA435, FMA430 och FMA435. **Obligatorisk för:** C2. **Kursansvarig:** Studierektor Lars-Christer Böiers, Lars\_Christer.Boiers@math.lth.se, Matematik. **Förutsatta förkunskaper:** FMA410 Matematik, endimensionell analys och FMA420 Linjär algebra. **Prestationsbedömning:** Skriftligt prov omfattande problem och teori. Datorlaborationer och projekt. Resultatet av provet bestämmer slutbetyget. **Poängsatta delmoment:** 2. **Hemsida:** <http://www.maths.lth.se/matematiklth/vitahyllan/vitahyllan.html>.

#### Syfte

Kursen syftar till att ge en grundläggande behandling av den flerdimensionella analysen. Särskild fokus läggs på den roll denna spelar i olika tekniska tillämpningar, speciellt bildbehandling, med avsikt att ge den blivande civilingenjören en god grund för vidare studier i såväl matematik som andra ämnen. Syftet är vidare att utveckla studenternas förmåga i problemlösning och i att tillgodogöra sig matematisk text.

#### Mål

##### *Kunskap och förståelse*

För godkänd kurs skall studenten

inom ramen för kursens innehåll med säkerhet kunna räkna med och hantera elementära funktioner av flera variabler samt derivator och integraler av dessa.

känna till och kunna räkna med olika representationer av kurvor, ytor och volymer i två och tre dimensioner.

kunna genomföra (i förväg angivna) variabelbyten i partiella differentialekvationer och med hjälp av detta lösa sådana.

vara välbekant med teorin för optimering, såväl lokal som global, och kunna genomföra en lösning i enkla fall.

kunna visa förmåga att självständigt välja metoder för att lösa dubbel- och trippelintegraler, och kunna genomföra en lösning i stort sett korrekt.

kunna visa förmåga att självständigt välja metod för att beräkna kurvintegraler, och kunna genomföra lösningen i stort sett korrekt.

kunna demonstrera en god algebraisk räkneförmåga.

översiktligt kunna redogöra för och illustrera betydelsen av sådana matematiska begrepp inom flerdimensionell analys som används för att ställa upp och undersöka matematiska modeller i tillämpningarna.

kunna redogöra för innehållet i några centrala definitioner, satser och bevis.

kunna redogöra för hur bilder representeras, analyseras och bearbetas med begrepp och metoder från flerdimensionell analys.

### *Färdighet och förmåga*

För godkänd kurs skall studenten

i samband med problemlösning kunna visa förmåga att självständigt välja och använda matematiska begrepp och metoder inom flerdimensionell analys.

i samband med problemlösning kunna visa förmåga att integrera begrepp från kursens olika delar.

kunna visa förmåga att ställa upp och analysera enklare matematiska modeller inom flerdimensionell analys.

kunna visa förmåga att redogöra för matematiska resonemang på ett strukturerat och logiskt sammanhängande sätt.

ha grundläggande förmåga att använda programpaketet Maple för visualisering och formelhantering, samt lärt känna möjligheterna och begränsningarna.

kunna välja metod och på dator utföra filtreringar av bilder i syfte att till exempel utjämna eller framhäva kanter.

### **Innehåll**

#### *Flerdimensionell analys*

Allmänt om funktioner av flera variabler: funktionsytor, nivåytor, ytor i parameterform, kroklinjiga koordinater.

Partiella derivator. Differentierbarhet, tangentplan, felfortplantning. Kedjeregeln. Tillämpningar på partiella differentialekvationer. Gradient, riktningsderivata, nivåkurvor. Undersökning av stationära punkter. Kurvor, tangent, båglängd. Ytor, normalriktning, tangentplan. Funktionalmatris och funktionaldeterminant. Implicita funktioner.

Optimering på kompakta och icke-kompakta områden. Optimering med bivillkor.

Dubbel- och trippelintegraler. Itererad integration. Variabelbyte. Generaliserade integraler. Tillämpningar: volym, tröghetsmoment, tyngdpunkt.

Kurvintegraler. Greens formel med tillämpningar. Potential och exakt differential.

#### *Bildbehandling*

Datorlaborationer behandlande geometrisk visualisering och symbolberäkningar med

Matlab och Maple. Grånivåtransformationer med tolkning för bilder. Kanter, kantdetektorer. Medelvärdes- och Laplace-filtrering av bilder.

### **Litteratur**

Persson A, Böiers L-C: Analys i flera variabler, kapitel 1-9. Studentlitteratur 1988. Tredje upplagan 2005. ISBN 91-44-03869-0.

Berthilsson, R.&Sparr, G. Kompendium i bildbehandling. Mat inst.

### **Poängsatta delmoment**

**Kod:** 0207. **Benämning:** Flerdimensionell analys.

**Antal Högskolepoäng:** 6. **Betygskala:** TH. **Prestationsbedömning:** Skriftligt prov omfattande problem och teori.

**Kod:** 0307. **Benämning:** Bildbehandling.

**Antal Högskolepoäng:** 1,5. **Betygskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Datorlaborationer. Godkänt projekt. **Delmomentet omfattar:** Bildbehandling enligt ovan.