



LUNDS UNIVERSITET  
Lunds Tekniska Högskola

*Kursplan för*

## Flerdimensionell analys med vektoranalys Calculus in Several Variables

**FMAB35, 7,5 högskolepoäng, G1 (Grundnivå)**

**Gäller för:** Läsåret 2023/24

**Fakultet:** Lunds tekniska högskola

**Beslutad av:** Programledning F/Pi

**Beslutsdatum:** 2023-04-18

### Allmänna uppgifter

**Huvudområde:** Teknik.

**Obligatorisk för:** F1, Pi1

**Undervisningsspråk:** Kursen ges på svenska

### Syfte

Kursen syftar till att ge en grundläggande behandling av den flerdimensionella analysen, inklusive tredimensionell vektoranalys. Särskilt fokuseras den roll som flerdimensionell analys spelar i tillämpningar inom teknikämnen av olika slag, 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 grunderna för teorin för optimering, såväl lokal som global, och kunna genomföra en lösning i enkla fall.
- kunna visa förmåga att självständigt välja metoder för att beräkna dubbel- och

- trippelintegraler, och kunna genomföra en lösning i stort sett korrekt
- kunna visa förmåga att självständigt välja metod för att beräkna kurv- och ytintegraler, och att kunna genomföra lösningen i stort sett korrekt .
- kunna formulera de viktiga satserna i vektoranalysen och kunna ge exempel på fysikaliska tillämpningar.
- kunna demonstrera en god algebraisk räkneförmåga inom kursens ram.
- 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.

### *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 kunna ange möjligheter och begränsningar.

## **Kursinnehåll**

### *Del 1. Flerdimensionell analys*

- Allmänt om funktioner av flera variabler: nivåkurvor, funktionsytor, nivåytor, ytor i parameterform, kroklinjiga koordinater.
- Partiella derivator. Differentierbarhet, tangentplan, felfortplantning. Kedjeregeln. Tillämpningar på partiella differentialekvationer. Gradient, riktningderivata, nivåkurvor. Undersökning av stationära punkter. Kurvor, tangenter, båglängd. Ytor, normalriktning, tangentplan. Funktionalmatris och funktionaldeterminant, linjarisering. Implicit givna funktioner.
- Optimering på kompakta och icke-kompakta områden. Optimering med bivillkor.
- Dubbel- och trippelintegraler. Itererad integration. Variabelbyte. Integration med hjälp av nivåkurvor. Generaliserade integraler. Tillämpningar: volym, tyngdpunkt.
- Visualisering och formelhantering med hjälp av programpaketet Maple.

### *Del 2. Vektoranalys*

- Kurvintegraler i planet. Greens formel med tillämpningar. Potentialer och exakta differentierbarheter.
- Ytintegraler. Flödesintegraler. Begreppen divergens och rotation. Gauss och Stokes satser. Potentialer och exakta differentierbarheter. Kontinuitetsekvationen.

## **Kursens examination**

**Betygsskala:** TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)

**Prestationsbedömning:** På den första delkursen skriftligt prov omfattande teori och

problem. På den andra delkursen, skriftligt prov. Slutbetyget baseras på resultaten på de båda delproven - poängen på överbetygsdelarna adderas. Datorlaborationer.

Om så krävs för att en student med varaktig funktionsnedsättning ska ges ett likvärdigt examinationsalternativ jämfört med en student utan funktionsnedsättning, så kan examinator efter samråd med universitetets avdelning för pedagogiskt stöd fatta beslut om alternativ examinationsform för berörd student.

### **Delmoment**

**Kod:** 0121. **Benämning:** Vektoranalys.

**Antal högskolepoäng:** 2,5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Skriftligt prov i mitten av läsperioden. Omtentamina i ordinarie tentamensperioder. **Delmomentet omfattar:** Se del 2 ovan.

**Kod:** 0221. **Benämning:** Datorlaborationer.

**Antal högskolepoäng:** 0. **Betygsskala:** UG.

**Kod:** 0321. **Benämning:** Flerdimensionell analys.

**Antal högskolepoäng:** 5. **Betygsskala:** UG. **Prestationsbedömning:** Skriftligt prov omfattande teori och problem. **Delmomentet omfattar:** Se del 1 ovan.

## **Antagningsuppgifter**

**Förutsatta förkunskaper:** Endimensionell analys (FMAB66 och FMAB70) och FMAB22  
Lineär algebra.

**Begränsat antal platser:** Nej

**Kursen överlappar följande kurser:** FMA435, FMA025, FMA430, FMAF15, FMAB30

## **Kurslitteratur**

- Anders Källén: Flerdimensionell analys med vektoranalys. KF Sigmatryck, 2023.  
Distribueras av KFS Studentbokhandel.

## **Kontaktinfo och övrigt**

**Kursansvarig:** Studierektor Anders Holst, Studierektor@math.lth.se

**Kursadministratör:** Studerandeexpeditionen, expedition@math.lth.se

**Lärare:** Tomas Persson, Tomas.Persson@math.lth.se

**Hemsida:** <https://canvas.education.lu.se/courses/20419>