



# HF1006 Linjär algebra och analys 10,0 hp

Linear Algebra and Calculus in One Variable

## Fastställande

Kursplan för HF1006 gäller från och med HT13

## Betygsskala

A, B, C, D, E, FX, F

## Utbildningsnivå

Grundnivå

## Huvudområden

Teknik

## Särskild behörighet

## Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

## Lärandemål

Efter fullgjord kurs skall studenten kunna:

- Räkna med komplexa tal
- Lösa vissa algebraiska ekvationer och olikheter
- Lösa och geometriskt tolka linjära ekvationssystem
- Definiera och tolka grundbegreppen: vektor, skalärprodukt, kryssprodukt, trippelprodukt, rät linje och plan
- Definiera och tolka grundbegreppen determinant och matris
- Använda matriser och determinanter som räknehjälpmiddel
- Använda vektoralgebrans skalärprodukt, kryssprodukt och trippelprodukt till att beräkna projektioner, avstånd, area och volymer
- Bestämma inverser till elementära och sammansatta funktioner
- Bestämma definitions- och värdemängder
- Definiera och tolka grundbegreppen gränsvärde, kontinuitet, derivata och integral
- Beräkna gränsvärden, derivator och integraler
- Bestämma eventuella asymptoter och extremvärden till en funktion
- Analysera funktioner med hjälp av gränsvärden och derivator samt rita funktionskurvan
- Använda derivator och integraler i tillämpningar
- Beräkna generaliserade integraler
- Lösa första ordningens differentialekvationer med såväl konstanta som icke-konstanta koefficienter
- Lösa högre ordningens differentialekvationer med konstanta koefficienter och olika typer av högerled
- Ställa upp och lösa enklare matematiska modeller för tillämpade förlopp som kan beskrivas med hjälp av linjära differentialekvationer.
- Använda programvara (Maple, Mathematica eller Matlab) för att lösa matematiska uppgifter.

## Kursinnehåll

### Linjär algebra.

- Komplexa tal: Det komplexa talplanet; absolutbelopp och argument; polär, rektangulär och exponentiell form; Eulers och de Moivres formler; binomiska ekvationer;
- Algebraiska ekvationer, faktorsatsen, polynomdivision.
- Linjära ekvationssystem. Gaussmetoden.
- Punkter och koordinater i 3D-rum.
- Vektorer. Längden av en vektor, nollvektor, enhetsvektor. Räkneoperationer för vektorer. Linjära kombinationer. Linjärt beroende.
- Skalärprodukt och vinkelberäkningar. Projektioner.
- Determinanter. Utveckling av determinant längs rad eller kolonn.
- Vektorprodukt.

- Skalar trippelprodukt. Volymen av en parallelepiped. Volymen av en pyramid.
- Avståndsberäkningar. Avstånd från en punkt till en rät linje.  
Avstånd från en punkt till ett plan. Avstånd mellan två linjer i rummet.
- Area- och volymeräkningar.
- Plan i rummet.
- Linjer i planet och rummet.
- Matriser. Grundläggande definitioner.
- Multiplikation av en matris med ett tal. Addition av två matriser. Multiplikation av två matriser. Transponering av matriser. Räknelagar för matriser.
- Diagonalmatriser och enhetsmatriser. Inversa matriser.
- Matrisekvationer.
- Egenvärde och egenvektorer.

## **Analys**

- Olikheter, öppna och slutna intervall.
- Absolutbelopp.
- Funktionsbegreppet. Definitionsmängd och värdemängd.
- Elementära funktioner. Sammansatta och inversa funktioner.
- Gränsvärde, kontinuitet.
- Derivator och differentiering. Produktregeln, kvotregeln och kedjeregeln. Implicitderivering. Logaritmisk derivering. Derivering av inversa funktioner. Tangenter till kurvor givna på parameterform.
- Derivator av högre ordning.

### **Tillämpningar av derivator:**

- Växande och avtagande funktioner. Extremvärdesproblem. Stationära (kritiska) punkter, singulära punkter, ändpunkter. Lokal extrempunkt, terrasspunkt, lokal minimi- och maximipunkt.
- Konvexa och konkava funktioner. Inflexionspunkter.
- L' Hospitals regel.
- Lodräta, vågräta och sneda asymptoter.
- Skissering av funktionskurvor.

## **Integraler:**

- Primitiva funktioner.
- Bestämda integraler. Definition och grundläggande räknelagar.
- Integralkalkylens huvudsats.
- Variabelsubstitution.
- Partiell integration.
- Partialbråksuppdelning.

- Integration av rationella funktioner.
- Generaliserade integraler.
- Integraltillämpningar. Areor, båglängder rotationsvolymer.

### **Differentialekvationer:**

- Separabla differentialekvationer;
- linjära differentialekvationer av första ordningen med såväl konstanta som icke-konstanta koefficienter.
- Linjära differentialekvationer med konstanta koefficienter och olika typer av högerled.
- Tillämpningar av differentialekvationer.

## **Kurslitteratur**

ENGINEERING MATHEMATICS , fourth (4TH) edition, Anthony Croft , R.Davison, M.Hargreaves , J. Flint, ISBN 9780273719779

## **Examination**

- TEN2 - Tentamen, 4,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TEN1 - Tentamen, 4,0 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- LAB1 - Laborationer, 2,0 hp, betygsskala: P, F

Examinator beslutar, baserat på rekommendation från KTH:s handläggare av stöd till studenter med funktionsnedsättning, om eventuell anpassad examination för studenter med dokumenterad, varaktig funktionsnedsättning.

Examinator får medge annan examinationsform vid omexamination av enstaka studenter.

När kurs inte längre ges har student möjlighet att examineras under ytterligare två läsår.

### **TENTAMINA:**

(TEN1, 4 hp, tentamen i linjär algebra), betygsskala : A/B/C/D/E/Fx/F

(TEN2, 4 hp, skriftlig tentamen i analys), betygsskala: A/B/C/D/E/Fx/F

### **LABORATIONER:**

Moment: LAB1; 2 hp, betygsskala P/F

Ett av följande program används i labbdelen: Maple, Mathematica eller Matlab.

Slutbetyg grundas på samtliga moment, betygsskala A-F.

## **Etiskt förhållningssätt**

- Vid grupparbete har alla i gruppen ansvar för gruppens arbete.

- Vid examination ska varje student ärligt redovisa hjälp som erhållits och källor som använts.
- Vid muntlig examination ska varje student kunna redogöra för hela uppgiften och hela lösningen.