



SF1604 Linjär algebra 7,5 hp

Linear Algebra

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

Fastställande

Kursplan för SF1604 gäller från och med HT08

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Matematik, Teknik

Särskild behörighet

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Obligatorisk för åk1, kan ej läsas av andra studenter

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Kursens övergripande mål är att ge grundläggande kunskaper i linjär algebra samt i elementär algebra vad avser komplexa tal, ekvationslösning och induktionsbevis. Mer precist förväntas studenten efter genomgången kurs:

- Kunna lösa linjära ekvationssystem med hjälp av Gausselimination.
- Kunna räkna med matriser.
- Kunna beräkna determinanter, dels med hjälp av elementära kolonn- respektive radoperationer och dels med hjälp av metoden utveckling efter rad eller kolonn.
- Förstå begreppet vektor i en 3-dimensionell rymd och hur vektorer adderas både koordinatfritt och relativt ett givet koordinatsystem.
- Kunna formeln för skalär produkt, både den koordinatfria definitionen och den formel som ges vid ett ON-system, samt kunna de räknelagar som gäller för skalär produkt.
- Behärska kryssprodukt av två vektorer, vad avser beräkning, räknelagar och den geometriska innebörden.
- Med hjälp av skalärprodukt och kryssprodukt skall man kunna beräkna avstånd, vinklar, areor och volymer av enkla geometriska objekt begränsade av räta linjer och plan.
- Behärska linjens parameterform och planets ekvation och med hjälp av dessa verktyg kunna lösa enkla geometriska problem rörande plan och linjer, så som t ex avstånd mellan linjer, skärningspunkt linje-plan, projektion på linje resp. plan och avstånd punkt till plan.
- Veta vad som menas med ett allmänt vektorrum och behärska begrepp som hör ihop med detta såsom delrum, linjärt hölje, linjärt oberoende, bas, dimension och koordinater.
- Kunna beräkna rangen för en matris och känna till samband mellan rang och dimensionen för matrisers nollrum.
- Utifrån begreppen matrisrang och determinant kunna karakterisera lösbarhet hos ekvationssystem och inverterbarhet hos matriser.
- Kunna definitionen av ett inre produktrum samt kunna avgöra om en produktbildning är en inre produkt.
- Med hjälp av Gram-Schmidts metod kunna bestämma en ortogonalbas i ett delrum till ett inreproduktrum samt veta vad som kännetecknar en ortogonalmatris.
- Kunna med hjälp av minsta kvadratmetoden bestämma optimala lösningar till överbestämda linjära ekvationssystem.
- Kunna transformera mellan olika koordinatsystem med hjälp av basbytesmatriser.
- Veta hur man gör för att bestämma egenvärden och egenrum till matriser, samt kunna genomföra detta på små matriser samt veta hur man diagonaliserar en matris.
- Behärska spektralsatsen och dess konsekvenser.
- Kunna avgöra om en funktion mellan två vektorrum är en linjär avbildning och kunna bestämma matrisen till en linjär avbildning relativt ett givet koordinatsystem.
- Kunna, med hjälp av metoden med egenvärden, avgöra om en kvadratisk form är positivt definit, negativt definit eller indefinit, samt kunna karakterisera den typ av yta som ett andragsuttryck i tre variabler beskriver.
- Kunna räkna med komplexa tal och kunna beräkna deras belopp och argument och veta hur multiplikation av komplexa tal beskrivs med hjälp av dessa begrepp.
- Kunna tillämpa DeMoivres formel samt kunna lösa binomiska ekvationer.
- Kunna använda induktionsaxiomet för att verifiera enkla matematiska samband.

- Kunna algebrans fundamentalsats om samband mellan faktoriseringar av polynom och nollställen, och speciellt för polynom med reella koefficienter.

Till slut som konsekvens av den matematik som gått igenom under kursen, få en ökad allmänmatematisk förståelse för hur en matematisk teori kan byggas upp med axiom, definitioner, satser och bevis. Mer speciellt skall man också ha fått en god förmåga att förstå den terminologi och de argument som har anknytning till linjär algebra och som uppträder i andra kurser på KTH och i andra vetenskapliga sammanhang.

Kursinnehåll

Komplexa tal, polynom, induktionsbevis. Linjära ekvationssystem, reella och komplexa matriser och determinanter; Cramers regel. Adjunkt och invers matris. Vektorprodukt, skalärprodukt och geometri i \mathbb{R}^2 och \mathbb{R}^3 och generaliseringar till högre dimensioner. Gram-Schmidts metod och projektioner i \mathbb{R}^n . Allmänna vektorrum och inre produktrum. Linjära avbildningar mellan vektorrum, egenvärden och egenvektorer, kvadratiske former. Basbyten och matrisrepresentation av linjära avbildningar och kvadratiske former i olika baser. Diagonalisering av matriser, spektralsatsen för symmetriska matriser.

Examination

- TEN1 - Tentamen, 7,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, 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.

Övriga krav för slutbetyg

Skriftlig tentamen, eventuellt med möjlighet till kontinuerlig examination.

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.