



SF1675 Tillämpad linjär algebra

13,5 hp

Applied Linear Algebra

Fastställande

Betygsskala

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

Utbildningsnivå

Grundnivå

Huvudområden

Teknik

Särskild behörighet

Allmän och särskild behörighet för civilingenjörsprogram.

Undervisningsspråk

Undervisningsspråk anges i kurstillfällesinformationen i kurs- och programkatalogen.

Lärandemål

Ett övergripande mål med kursen är att studenten ska utveckla en god förståelse för grundläggande matematiska koncept och begrepp inom tillämpad linjär algebra och kunna använda dessa för att matematiskt modellera ingenjörsvetenskapliga och naturvetenskapliga problem. Dessutom ska studenten lära sig grundläggande programmering i MATLAB samt utveckla en färdighet i att använda MATLAB för att lösa tillämpade problem.

I linjär algebra-delen av kursen gäller att studenten efter genomgången kurs ska kunna

Använda de grundläggande begreppen och problemlösningsmetoderna inom tillämpad linjär algebra. Särskilt innebär det att

- Förstå, tolka och använda grundbegreppen: vektorrummet R_n , underrum av R_n , linjärt beroende och oberoende, dimension, bas, linjär avbildning, matris, determinant, egenvärde och egenvektor.
- Kunna använda centrala begrepp inom geometri i R_2 och R_3 som: vektorer, skalärprodukt, kryssprodukt, räta linjen, plan, normaler, ytor, volymer, projektion.
- Kunna använda Gausselimination med pivotering för att lösa linjära ekvationssystem.
- Känna till olika typer av matrisfaktoriseringar samt kunna tillämpa LU-faktorisering.
- Känna till komplexiteten för Gausselimination och förklara hur den påverkar beräkningskostnaden.
- Känna till begreppet konditionstal och förstå dess relevans för noggrannheten vid lösning av linjära ekvationssystem.
- Kunna beräkna inversen och determinanten av en matris.
- Kunna använda matris- och determinantkalkyl för att hantera frågeställningar kring linjära avbildningar och linjära ekvationssystem.
- Känna till definitioner och begrepp för matriser och linjära avbildningar såsom: rang, nollrum, bildrum, radrum, kolonnrum, singularitet, norm, symmetri och ortogonalitet.
- Kunna använda minsta kvadratmetoden för att lösa överbestämda linjära ekvationssystem.
- Kunna använda olika baser för vektorrum för att hantera vektorer, och linjära avbildningar, samt att hantera basbyten och linjära koordinattransformationer.
- Kunna beräkna egenvärden och egenvektorer och använda detta för att exempelvis diagonalisera matriser och studera kvadratiska former.
- Kunna använda den Euklidiska inre produkten för att hantera frågor om avstånd, ortogonalitet och projektion samt tillämpa Gram-Schmidts metod för att beräkna ortogonala baser för underrum.

Ställa upp och lösa enklare matematiska modeller för ingenjörsvetenskapliga problem där grundbegreppen inom tillämpad linjär algebra kommer till användning samt diskutera modeller och dess lösningars relevans, rimlighet och noggrannhet.

Använda MATLAB för att

- Utföra beräkningar med matriser och vektorer.
- Beräkna invers, determinant och egenvärden.
- Effektivt lösa linjära ekvationssystem med stora systemmatriser.
- Beräkna LU-faktorisering.

Läsa och tillgodogöra sig matematisk text om linjär algebra och dess tillämpningar samt kommunicera matematiska resonemang och beräkningar inom detta område muntligt och skriftligt på ett sätt som är enkelt att följa.

För högre betyg ska studenten dessutom kunna

- Härleda viktiga samband inom tillämpad linjär algebra.
- Generalisera och anpassa metoder för att använda i delvis nya sammanhang.
- Lösa problem som kräver syntes av material och idéer från hela kursen.
- Redogöra för teorin bakom centrala begrepp.

I programmeringsdelen av kursen gäller att studenten efter genomgången kurs ska

- Kunna grundläggande MATLAB-programmering och programkonstruktion.
- Kunna skriva egna, och hantera MATLABs inbyggda, funktioner.
- Kunna skriva välstrukturerade och effektiva program.
- Kunna använda olika strategier för felsökning.
- Behärska filhantering.

Kursinnehåll

Grundläggande idéer och begrepp: vektorer, matriser, linjära ekvationssystem, Gausselimination, matrisfaktorisering, komplexitet, vektorgeometri med skalärprodukt och vektorprodukt, determinanter, vektorrum, linjärt oberoende, baser, basbyten, linjär avbildning, egenvärde, egenvektor, minsta kvadratmetoden, ortogonalitet, inre produktrum, Gram-Schmidts metod.

Beräknings- och programmeringstekniska aspekter: MATLAB-programmering med styr- och datastrukturer, filhantering, funktioner, visualisering, numerisk lösning av linjära ekvationssystem med Gausseliminering och LU-faktorisering, experimentell bestämning av komplexitet vid lösning av linjära ekvationssystem, numerisk beräkning av konditionstal, bedömning av noggrannhet, grafisk illustrering av resultat.

Kurslitteratur

Meddelas senast 4 veckor före kursstart på kurshemsidan

Examination

- PRO1 - Projekt, 1,0 hp, betygsskala: P, F
- TEN2 - Tentamen, 7,5 hp, betygsskala: A, B, C, D, E, FX, F
- TEN1 - Tentamen, 1,5 hp, betygsskala: P, F
- LAB2 - Laborationer, 2,0 hp, betygsskala: P, F
- LAB1 - Laborationer, 1,5 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 enskilda studenter.

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

I denna kurs tillämpas skolans hederskodex,
se: <http://www.sci.kth.se/institutioner/math/avd/na/utbildning/hederskodex-for-studenter-och-larare-vid-kurser-pa-avdelningen-for-numerisk-analys-1.357185>

Övriga krav för slutbetyg

Två tentamina (TEN1 och TEN2; 9,0 hp). Laborationsuppgifter med muntlig och skriftlig redovisning (LAB1 och LAB2; 3,5 hp) samt ett projekt (PRO1; 1 hp).

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.