SF1667 Tillämpad linjär algebra II 12,0 hp

Applied Linear Algebra II

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

Fastställande

Kursplan för SF1667 gäller från och med HT14

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 begrepp inom algebra och geometri och kunna använda dessa för att matematiskt modellera ingenjörsvetenskapliga och naturvetenskapliga problem.

Studenten ska utveckla en färdighet i att, med hjälp av dator, illustrera centrala begrepp och lösa tillämpade problem med hjälp av färdiga funktioner ur programspråkets bibliotek. Dessutom ska studenten kunna visualisera och presentera resultaten på ett tydligt sätt.

Efter genomgången kurs ska studenten

- känna till och kunna använda centrala begrepp och metoder såsom: vektorrum, inre produktrum, underrum, linjärt beroende och oberoende, dimension, baser, normer, inre produkt, ortogonalitet, projektion, Gram-Schmidts metod.
- känna till och kunna använda centrala begrepp inom geometri i R^3 som: kryssprodukt, räta linjen, plan, normaler, ytor, volymer.
- känna till och kunna använda L^2-norm och polynom som basfunktioner.
- känna till definitioner och begrepp för matriser såsom: rang, noll-rum, rad-rum, kolumn-rum, singularitet, normer, symmetri, ortogonalitet.
- kunna beräkna inversen analytiskt för små matriser samt med befintlig programvara för större matriser.
- kunna lösa linjära ekvationssystem analytiskt med Gausselimination och pivotering för små system samt känna till och kunna använda befintlig programvara för större system.
- känna till olika typer av matrisfaktorisering samt kunna tillämpa LU-faktorisering.
- känna till begreppet konditionstal och förstå dess relevans samt beräkna detta med befintlig programvara.
- känna till komplexiteten för Gausselimination för fulla och glesa matriser.
- kunna beräkna egenvärden och egenvektorer analytiskt för små system och för större system använda befintlig programvara samt kunna redogöra för deras relevans och anknytning till fysikaliska exempel.
- kunna använda egenvärden och egenvektorer för att avgöra om en matris är diagonaliserbar.
- kunna formulera minsta kvadratmetoden för att lösa överbestämda linjära ekvationssystem samt lösa mindre problem för hand och större problem med befintlig programvara. Dessutom kunna redogöra för viktiga begrepp som residual, ortogonalitet samt ge en geometrisk tolkning av en minsta kvadratlösning i lägre dimensioner.
- känna till och kunna räkna med komplexa tal samt dess polära form.
- kunna använda induktionsaxiomet för att kunna verifiera enkla samband.
- känna till och kunna använda algebrans fundamentalsats om samband mellan faktoriseringar av polynom och nollställen.
- bryta ner större problem i hanterliga delar och skriva egna funktioner för dessa i programspråket.
- använda styr- och datastrukturer.
- hantera filer på olika sätt, både vid inläsning och utskrift.

- använda färdiga funktioner ur programspråkets bibliotek (t ex Matlabs bibliotek) för beräkning, visualisering och effektiv programmering.
- skriva välstrukturerade program i programspråket.

Kursinnehåll

Grundläggande idéer och begrepp: vektor, matris, linjära ekvationssystem, Gausselimination, matrisfaktorisering, komplexitet, vektorgeometri med skalärprodukt och vektorprodukt, determinant, vektorrum, linjärt oberoende, bas, linjär avbildning, egenvärde, egenvektor, minsta kvadratmetoden, ortogonalitet, inre produktrum, Gram-Schmidts metod, komplexa tal, induktionsaxiomet, algebrans fundamentalsats.

Beräkningstekniska aspekter: programmering i matlab, lösning av linjära ekvationssystem, Gausseliminering, LU-faktorisering, konditionstal, fulla och glesa matriser, komplexitet, minsta kvadratmetoden, beräkning av egenvärden och egenvektorer, grafisk illustrering av resultat.

Kurslitteratur

Contemporary Linear Algebra av Howard Anton och Robert C. Busby, 2003, ISBN 978-0-0471-16362-6

Numerical Analysis av Timothy Sauer (2:a upplagan eller New International edition)

Matlab 7 i korthet

Exempelsamling i numeriska metoder av Edsberg m. fl.

Examination

- LAB1 - Laborationsuppgifter, 2,0 hp, betygsskala: P, F
- LAB2 - Laborationsuppgifter, 3,0 hp, betygsskala: P, F
- PRO1 - Projekt, 1,0 hp, betygsskala: P, F
- TEN1 - Tentamen, 6,0 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

En skriftlig tentamen (TEN1; 6 hp). Laborationsuppgifter med muntlig och skriftlig redovisning (LAB1 och LAB2; 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.