

ALGEBRA

Doktori szigorlati tematika

Készítette: Dr. Rózsa Pál professzor emeritus

A mátrixalgebra elemei. Az inverz mátrix fogalma. Általánosított inverz. A mátrix rangja. Lineáris egyenletrendszerek.

Lineáris transzformációk elmélete. Bilineáris és kvadratikus alakok elmélete. A bázis transzformációja. Kongruens és hasonlósági transzformáció. Adjungált, önadjungált és unitér transzformáció.

Sajátérték-feladat. A karakterisztikus és a minimálegyenlet. Cayley-Hamilton-tétel. Egyszerű és nem egyszerű struktúrájú mátrixok. Mátrixok Jordan-féle normálalakra való transzformálása. Lagrange-féle mátrixpolinomok tulajdonságai. Hermite-féle mátrixpolinomok tulajdonságai. Mátrix függvénye és redukciója mátrixpolinommá. Mátrixfüggvény kanonikus előállítás. Elemi osztók elmélete. Segre- és Weyr-féle karakterisztika.

Hipermátrixok elmélete. Mátrixseregek elmélete. Általánosított projektorok. Mátrixegyenletek megoldása. Nemnegatív elemű mátrixok.

A lineáris algebra numerikus módszerei. Mátrix szinguláris értékei. Mátrixok szinguláris értékek szerinti felbontása. Vektorok és mátrixok normája.

Lineáris egyenletrendszerek numerikus megoldása. Direkt módszerek: LU faktorizáció, konjugált irányok módszere. Iterációs módszerek, a szukcesszív túlrelaxálás módszere. A váltakozó irányok módszere.

A sajátérték-feladat numerikus megoldása. Valós elemű szimmetrikus mátrixok sajátérték-feladata. A QR transzformáció.

A véges-elem módszer. A variációszámítás alapfeladata. A Ritz-módszer és alkalmazásai.

Algebrai struktúrák: félcsoport, csoport, gyűrű, test. Boole algebra és reprezentációi.

Irodalom:

Forsythe, G.E., Moler, C. B.: Lineáris algebrai problémák megoldása számítógéppel, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1976.

Fried E.: Klasszikus és lineáris algebra, Tankönyvkiadó, Budapest, 1977.

Gantmacher, F. R.: Matrizenrechnung I-II. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1970, 1971.

Golub, G. H., Van Loan, A. F.: Matrix Computations, The John Hopkins University Press, Baltimore, 1983.

Henrici, P.: Numerikus analízis, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985.

Rózsa P.: Lineáris algebra és alkalmazásai, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.

Young, D. M.: Nagy lineáris rendszerek iterációs megoldása, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.