

ANALÍZIS

Szakmai PhD szigorlati tematika

Készítette: Dr. Petz Dénes egyetemi tanár

Absztrakt terek (metrikus, lineáris, normált, skaláris szorzatos, Hilbert tér, kompakt halmazok szeparabilitás). Ortogonális sorfejtés (legfontosabb ortogonális rendszerek az L_2 térben, sorfejtés Haar és Laguerre függvények szerint). A projekció elv, projektorok meghatározása véges dimenziós altér esetén, projekció és ortogonális sorfejtés, közelítő eljárások a projekció elv alapján, diszkrét Fourier-transzformáció, lineáris rendszerek optimális irányítása. Kompakt és önadjungált operátorok spektrálmélete. A lineáris rendszerelmélet alapjai (klauzalitás, idővariancia, passzivitás, reprezentációs tételek).

Függvénysorozatok és függvénysorok (pontosorozatok). Határfüggvény, összegfüggvény, egyenletes konvergencia. Hatványsorok: konvergencia tartomány és sugár. Taylor sorok, konvergencia vizsgálat. Fourier sorok, a Fourier polinom minimalizáló tulajdonsága.

Többváltozós függvény (skalár-vektor függvény) fogalma, folytonosság. Parciális deriváltak, differenciálhatóság, gradiens. Differenciál. Magasabbrendű parciális deriváltak. Láncszabály. Középértéktételek. Iránymenti derivált. Feltétel nélküli és feltételes szélsőérték és kiszámításuk. Legkisebb négyzetek módszere. Implicit és inverz függvényrendszer. Többesintegrál fogalma. Kettős és hármas integrál geometriai tartalma. Paraméteres integrálok. Többes integrál normál tartományokon, többszörös integrálok. Integrálok transzformációja (polár, henger és gömbi koordináták). Alkalmazások. A matematika fizika differenciálegyenletei. Elliptikus, parabolikus és hiperbolikus típusú differenciálegyenletek megoldása Fourier módszer és Green függvény segítségével. Hullámegyenlet.

A lineáris funkcionálanalízis alapelvei (az egyenletes korlátosság tétele, a zárt gráfok tétele, Hahn és Banach tétele). Általánosított függvények (Szoboljev-terek és általánosításai, általánosított derivált, általánosított függvények Fourier transzformáltjai). A kontraktív leképezés elve és alkalmazásai. Diszkrét dinamikus rendszerek (pályák és tulajdonságaik, attraktív és repulzív tartományok, attraktorok geometriai vizsgálata és kódolása, a káosz).

Folytonos dinamikus rendszerek. Elliptikus és parabolikus másodrendű parciális differenciálegyenletek és numerikus megoldási módszerek (Laplace, Poisson, Helmholtz egyenletek, Green függvény, potenciálmélet, hővezetési és diffúziós egyenlet, differencia egyenletek konstrukciója, pontra iterált módszerek, változó irányok módszerek, szukcesszív tulrelaxált módszerek, Crank-Nicolson módszer). Integrálegyenletek elmélete, numerikus megoldási módszerek.

Irodalom:

G. I. Marcsuk, A gépi matematika numerikus módszerei, Műszaki Könyvkiadó. 1979.

Máté László, Funkcionálanalízis műszakiaknak, Műszaki Könyvkiadó. 1976.

Sz. G. Mihlin, Integrálegyenletek és alkalmazásaik, Akadémiai Kiadó, 1953.

G. Petrovskij, Előadások a parciális differenciálegyenletekről, Akadémiai Kiadó, 1955.

A. A. Szamarszkij, Bevezetés a numerikus módszerek elméletébe, Tankönyvkiadó, 1989.

A. N. Tyihonov, *A. A. Szamarszkij*, A matematikai és fizika differenciálegyenletei. Akadémiai Kiadó, 1956.

V. Sz. Vlagyimirov, Bevezetés a parciális differenciálegyenletek elméletébe, Műszaki Könyvkiadó, 1979.