

Matematikai módszerek I. (4+0)

Felelős	Dr. Péter Tamás
Felvehető	Őszi és tavaszi félév
ETF	Nincs (BME)
Kredit pont	4 p.

- Bevezető.** Szélsőérték fogalma egy- és többváltozós valós függvények esetében. Elégséges feltétel, többváltozós kétszer differenciálható valós függvények lokális szélsőérték helyeinek meghatározására. Iránymenti derivált fogalma, gradiens irányú derivált. Többváltozós függvények feltételes szélsőértéke.
- Néhány numerikus módszer.** Gauss-Seidel algoritmus. Gradiens-módszer. A gradiens módszer optimális „h” lépésközének meghatározása. Parciális deriváltak előállítására rács-módszerrel. Monte-Carlo-módszerek, véletlen optimum kereső algoritmusok.
- Regresszió-analízis.** Regresszió-analízis tárgya. Regresszió alapegyenlete egy- és többváltozós *esetre*. Lineáris regresszió egy- és többváltozós esetben. Polinom regresszió egy- és többváltozós esetben. Ritz-féle módszer alkalmazása a regressziós eljárásnál. Regressziós felület tárgyalása. Háromdimenziós regresszió tárgyalása. Skalár-vektor függvény regressziója. Vektor-vektor függvény regressziója. Komplex-függvény regresszió. Implicit függvény regressziója. Paraméteresen adott függvény regressziója. Térgörbe regressziója. Néhány speciális regressziós eljárás a gyakorlatban. Statisztikus linearizációs módszer SISO és MIMO-modelleknél. Harmonikus linearizáció ismertetése, mint speciális eset. Regressziós technika alkalmazása a dinamikus rendszerek paraméteridentifikációjára MIMO-modelleknél. Inverz linearizáció.
- Variációszámítás.** Funkcionál fogalma. Variációszámítás tárgya. A „brachisztochron-probléma” ismertetése. Különböző típusú variációszámítási feladatok felírása. A Ritz-módszer. A variációszámítás lemmája egy és kétváltozós esetben. Az Euler-Lagrange egyenlet és speciális esetei. Az Euler-Lagrange egyenlet legfeljebb másodrendű. Brachisztochron-probléma megoldása. Az Euler-Lagrange egyenlet tárgyalása többváltozós esetben.
- Mozgásegyenletek, mechanika variációs elve.** A Hamilton- elv. A másodfajú Lagrange - féle mozgásegyenlet tárgyalása. Alkalmazások a dinamikus rendszerekénél.
- Rendszerelméleti alapok, lineáris rendszerek.** A rendszer Zadeh-féle definíciója. Absztrakt objektumok és zárttság definíciója. Absztrakt objektumok ekvivalenciái. Lineáris időinvariáns rendszerek. Laplace-transzformáció definíciója és létezésének *elégséges* feltétele. Speciális függvények Laplace-transzformációja. N-ed rendű derivált Laplace-transzformációja. Konvolúció definíciója és a konvolúció-tétel. Súlyfüggvény-tétel, Duhamel-tétel SISO és MIMO-rendszereknél. Amplitúdó és fázisátviteli karakterisztika SISO-rendszereknél. Soros, párhuzamos előre- és visszacsatolt rendszerek eredő átviteli függvénye. Lineáris MIMO rendszerek átviteli mátrixának és súlyfüggvény mátrixának meghatározása.
- Sztochasztikus folyamatok alapjai.** Sztochasztikus folyamatok definíciója, osztályozása. Egy, két- és n- dimenziós peremeloszlások definíciója. N-ed rendű stacionaritás. Másodrendig stacionárius folyamat várható *értékének* és autokorrelációs függvényének meghatározása. N-ed rendű ergodicitás definíciója. Auto és keresztkorrélációs függvény tulajdonságai. Auto és kereszt spektrum definíciója és tulajdonságai. SISO és MIMO-rendszerek bemenet-kimenet spektrumkapcsolata.

Ajánlott irodalom

- Michaletzky-Bokor-Várlaki:** Representability of Stochastic Systems, Akadémia Kiadó .Budapest 1998
- Michelberger-Szeidl-Várlaki:** Alkalmazott folyamatstatisztika és idősor-analízis Typotex kiadó, Budapest 2001
- Zadeh-Polak:** Rendszerelmélet. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1972.
- Birkhoff-Bartee:** A modern algebra a számítógép tudományban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1974.
- DORF-BISHOP:** Modern Control Systems, Addison-Wesley, 2002.
- FRANCLIN-POWELL-WORKMAN:** Digital Control of Dynamic Systems, Addison-Wesley, 2002
- Csáki F.:** Irányítástechnika kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1977
- Kósa A.:** Optimumszámítási modellek Műszaki Könyvkiadó. Budapest 1979.
- A. KAUFMANN:** Az operációkutatás módszerei és modelljei. Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1968
- KÁRMÁN-BIOT:** Matematikai módszerek. Műszaki Könyvkiadó. Budapest 1963.