

Matematikai módszerek II.

(4+0)

Felelős Dr. Péter Tamás

Felvehető Őszi és tavaszi félév

ETF Nincs (BME)

Kredit pont 4 p.

- Bevezető.** A járműdinamikával és a közlekedési rendszerekkel kapcsolatos fontosabb modellezési területek és kérdések áttekintése. A „nagy méretű, bonyolult nemlineáris sztochasztikus dinamikus rendszerek matematikai modellezésével történő szembesülés”. A szimbolikus számítások alkalmazásának lehetőségei a rendszervizsgálatoknál (Maple, Matlab-Simulink, stb. kapcsolatok). A szükséges elméleti alapok bemutatása és annak szemléltetése, hogy megkerülhetetlen a matematikai modellezés automatizálása a nagy méretű bonyolult rendszereknél.
- Rendszerelméleti alapok.** A rendszer Zadeh-féle definíciója. Absztrakt objektumok. Absztrakt objektumok ekvivalenciái.
- Az Euler-Lagrange egyenlet** és speciális esetei Maple környezetben. Az Euler-Lagrange egyenlet tárgyalása többváltozós esetben. Mozgásegyenletek, mechanika variációs elve. A Hamilton-elv. A másodfajú Lagrange-féle mozgásegyenlet tárgyalása. Automatikus modellezési alkalmazások a dinamikus rendszereknél.
- Lineáris időinvariáns rendszerek** Maple környezetben. Frekvenciafüggvények. Időfüggvények. Súlyfüggvény és Duhamel-tétel, SISO és MIMO rendszereknél. Regressziós technika alkalmazása a dinamikus rendszerek paraméter-identifikációjára MIMO-modelleknél. SISO és MIMO-rendszerek bemenet-kimenet spektrumkapcsolata.
- Szimbolikus számítások.** A szimbolikus számítások fejlődése. Általános célú szimbolikus számítási rendszer. Computer-algebrai környezet. A Computer-algebra definíciója. A szimbolikus számítások főbb jellemzői. A szimbolikus számítások belső korlátai. A szimbolikus és numerikus számítások. A Maple computer algebrai program. A matematikai analízis Maple alapjai. Grafika. Kétdimenziós és háromdimenziós grafika. Maple - computer-algebrai alkalmazások.
- Térbeli nemlineáris lengőrendszer** matematikai modelljét automatikusan generáló Maple-program. Konkrét példák komplex humán rendszerek, járműdinamikai rendszerek és közúti közlekedési rendszerek modellezése területén. Maximális szenzitivitás vizsgálat.
- Optimális lineáris rendszerek** tervezése Maple segítségével, általános négyzetes integrálkritérium szerint. Lineáris rendszerek vizsgálati módszerei Tervezés integrálkritériumok alapján, Maple programozással. Általános négyzetes integrálkritérium szerint optimális lineáris rendszerek tervezése Maple program a Riccati-egyenlet megoldására Anderson iterációs módszerrel. Optimális irányítás mérési zajok mellett, Kalman-Bucy-szűrő Maple eljárással.
- Nemlineáris dinamikus rendszerek** átmeneti folyamatainak meghatározása Maple modellezéssel és szimulációval. Nemlineáris rendszerek vizsgálati módszerei. Histerézis jellegűek. Nemlineáris rendszerek folyamatainak abszolút stabilitása. Az abszolút stabilitás frekvenciamódszerének Maple alkalmazása. Sajátlengések vizsgálata. Nemlineáris rendszerek tervezése. Ljapunov-függvények Maple analízise. Harmonikus és sztochasztikus linearizálás Maple programja.

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.