

Modellezés és folyamatidentifikáció c. tantárgy vizsgatematikája

1. Jel- és rendszermodellek: rendszer struktúra, rendszer paraméter, modellosztályok, matematikai modell.
2. Elosztott paraméterű, idővariáns, idő-invariáns és koncentrált paraméterű rendszerek. Nemlineáris és lineáris rendszerek. Jelek alapvető leírási módjai: időben folytonos, diszkrét, szinuszos, periodikus jelek.
3. Időben diszkrét jelek leírása. Z-transzformáció és inverz Z-transzformáció: tételek, alkalmazások. Sztochasztikus jelek és folyamatok: várható érték, szórás és momentum. Sztochasztikus, diszkrét jelek.
4. Ki- és bemenőjelek: a tag fogalma, lineáris, statikus tagok. A statikus átviteli tényező meghatározása. Elemekből felépített szervek és rendszerek: tömbvázlatok és jelfolyam-ábrák.
5. A tagok (rendszerek) matematikai leírási módszerei. A modell legegyszerűbb megadása. Állapotér módszer, transzformációs módszerek, differenciál- és differenciaegyenletek.
6. Állapotegyenlet létrehozása. A diszkrét folyamatmodellek meghatározási módjai. Gráfok - tömbvázlatok – egyszerűsítése.
7. Kvantitatív modellezés. Természettudományos alapfogalmak. Egyensúlyi egyenletek: az entalpia, a sűrűség egyensúly, az ideális gáztörvény. A berendezés specifikus - az ún. folyamat egyenletek. Az energia, a tömeg és a mechanikai energia megmaradásának törvénye.
8. Newton tehetetlenségi törvénye, a dinamika alaptörvénye, a hatás – ellenhatás törvénye, az erőhatások függetlenségének elve vagy más néven a szuperpozíció elve, az impulzus (momentum) megmaradás törvénye.
9. Kvantitatív modellek létrehozása: mennyiségi, sebesség, gerjesztő és fluxus jellemzői a különböző modellosztályoknak. Teljesítmény, energiatárolás, disszipáció. Állapotváltozók, állapotegyenletek.
10. Alapvető rendszermodellek. A modellezés célja, eszközrendszere, szabadságfoka és pontossága. Modellezési lépések. Egyszerű hőtechnikai rendszer vizsgálata.
11. Villamos rendszerek modelljei: passzív és aktív PI és PD kompenzátor. Mechanikai rendszerek és modelljeik: tehetetlenségi nyomaték. Tömeg, csillapító és rúgó rendszer.
12. Normál ingamodell. Az energetikai elvek alkalmazása: rúgó-tömeg rendszer, a leejtett tömeg, függőlegesen, felfelé hajtott test, a matematikai inga energia viszonyai.
13. Áramlástan modellek folyadékokra. Hidraulikus ellenállás: a Bernoulli és a Hagen-Poiseuille törvények. Szabad be- és kiömlésű tartálymodellek, tartálymodellek linearizálása.
14. Modellek folyadékszállítási és tárolási rendszerekhez: csővezeték egy tartállyal. Tartály-park modellje.
15. A folyamatidentifikációs módszerek osztályozása. Paraméterbecslés és annak előkészítése – kísérlet és mérés. Vizsgálójelek és válasz-időfüggvények. Dinamikus rendszerek paramétereinek becslése. A Prony-módszer.

16. Hőtechnikai rendszerek és modelljeik.
17. A paraméterbecslés teljes folyamata, különös tekintettel a validálási lépésre. A Matlab Identification Tool Box programja.
18. Dinamikus rendszerek paramétereinek becslése: AR, ARX és ARMAX becslési struktúrák.
19. A legáltalánosabban használt paraméterbecslési módszerek: Prony, legkisebb négyzetes és korrelációs eljárások.
20. A folyamatidentifikáció mérés technikai és folyamatműszerezési háttere. A teljes paraméterbecslés folyamatábrája és szoftver leképezése.
21. Modellezés, paraméterbecslés és állapotbecslés.
22. Modellezésen alapuló műszaki diagnosztika.
23. Modellezés és technológiai irányítás – földalatti gáztároló irányítási stratégiája.