

TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK
Utolsó módosítás: 2012.02.01.

Mérés és modellezés (Measurement and Modeling)

1.	Tantárgykód	Szemeszter	Követelmények	Kredit	Tantárgyfélév
	BMEGEMIMM11	1. tavasz	2+0+2/v	4	1/1

2. A tantárgyfelelős személy és tanszék

Név:	Beosztás:	Tanszék, Intézet:
Dr. Lipovszki György	egyetemi docens	Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék

3. A tantárgy előadója

Név:	Beosztás:	Tanszék, Intézet:
Dr, Huba Antal	címzetes egyetemi tanár	Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék
Dr. Lipovszki György	egyetemi docens	Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék
Dr. Szabó Tibor	mestertanár	Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék

4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít

Rendszermodellezés, mechatronika eszközkészlete, irányításelmélet.

5. Előtanulmányi rend

Kötelező: nincs

Ajánlott: nincs

6. A tantárgy célja

A tárgy célja kettős. A mérés és modellezés területén segítséget kíván adni különböző szakokon és intézményekben végzett hallgatók ismeretszintjének egymáshoz közelítésében. Összegzi a dinamikus modellek automatizálásban szokásos megalkotásának folyamatát. Megalapozza a digitális szimulációs eljárások alkalmazását a szimulációs alapstruktúrák bemutatásával. Az állapotter modell alkalmazását kiemelten kezeli, különös tekintettel a nemlineáris, és legfőképpen a diszkrét idejű szabályozók és az ezekkel szabályozott rendszerek vizsgálatára.

7. A tantárgy részletes tematikája

Szintre hozó előadások nem BME Mechatronikai mérnök BSc diplomával rendelkezőknek, az első két hét gyakorlatainak időpontjaiban:

1. A modellezés szerepe mechatronikai rendszerek tervezésében.
2. A dinamikai modellezés eszköztára, a modellek formái és alkalmazhatóságuk.
3. Időben folytonos szabályozók és szabályozókörök
4. Jelanalízis.
5. Az időben változó mennyiségek mérésének szerepe a szabályozásokban.
6. Állapotter modell alkalmazása, szerepe a szimulációkban.
7. Állapotszabályozás
8. Egyszerű másodrendű rendszer állapotsszabályozásának tervezése.

Előadások (Mintavételes szabályozók):

1. Z transzformációs vizsgálat rövid átvitel. Impulzus átviteli függvény, mintavételes állapotter leírasi mód. Átalakítási eljárások, impulzus átviteli függvény, állapotter és zérus pólus alakba. Irányíthatóság és megfigyelhetőség. Rendszerek identifikációja.
2. PID, PIPD, Approximációs PID szabályozók tervezése folytonos és mintavételes rendszerekben. A szabályozók átviteli függvénye mintavételes rendszerekben. Szabályozási körök stabilitásának meghatározása, illetve biztosítása. Szabályozó paraméterek meghatározása genetikus algoritmussal
3. Direkt folytonos szabályozó tervezés és ennek mintavételes megfelelője. Direkt szabályzó tervezés megvalósításának feltételei. A szabályozható szakaszok felépítése a szabályozó behangolási eljárásához. A szabályozó behangolási eljárás mintavételes rendszerek esetén.
4. Szabályozott szakasz leírása állapotter alakban. Állapot visszacsatolásos szabályozás folytonos és mintavételes rendszerek esetén. Kiegészítő integráló tag a szabályozási eltérés minimalizálásához.
5. Véges beállítás (csak mintavételes rendszerekben létező) szabályozási körök felépítése és működése különböző mintavételi idővel.
6. NI (FPGA) alapú mérési adatgyűjtő rendszer ismertetése.

Előadások (Méréselmélet):

1. A mérés, mint modellezési és ismeretszerzési folyamat. Modellezés célja, lépései. A mérés jogi vonatkozásai, hitelesítés – kalibrálás. Mérendő mennyiséggel kapcsolatos fogalmak. Mérési bizonytalanság meghatározása EAL-R2 ajánlás szerint.
2. A mérés valószínűségelméleti modellje. Becslési eljárások (Bayes-féle módszer, maximum Likelihood-módszer, költségfüggvény)
3. A mérés információelméleti modellje. Bouldind-féle szintek. Információelméleti alapfogalmak. Entrópia, bináris hírforrás entrópiája.
4. Entrópia a mérés technikában. A méréssel nyerhető információ mennyiség,
5. Információelméleti fogalmak alkalmazása egy sztochasztikus kapcsolat esetén.

Laboratóriumi foglalkozások:

Az előadások tematikájához kapcsolódóan, összevont, tömbösített formában:

3-3 szabályozástechnikai gyakorlat a HPS oktató rendszeren.

7 gyakorlat diszkrét szabályozókkal működtetett rendszerek szimulációjára

8. A tantárgy oktatásának módja (előadás, gyakorlat, laboratórium)

Hetente 2 óra előadás és két óra laboratóriumi foglalkozás. Az előadások és gyakorlatok időbeli rendjét a tervezett gyárlátogatások ütemezése befolyásolhatja. A gyakorlatokra az előadási anyag csoportjaihoz illeszkedve, tömbösített formában kerül sor.

9. Követelmények

A szorgalmi időszakban:

A 8. és a 14. héten az előadásokon zh-kat íratunk. Az aláírás megszerzésének feltételei: mindkét zh és a LabVIEW gyakorlatok záró dolgozatának minimálisan elégségesre történő teljesítése, valamint a mérési gyakorlatok mindegyikének sikeres teljesítése. A laboratóriumi foglalkozásokon és a méréseken való részvétel a TVSZ-ben rögzített szabályok szerint történik. Az összes mérési gyakorlat elvégzése kötelező!

Amennyiben mindkét zh, valamint a LabVIEW gyakorlat eredménye legalább elégséges szintű, a zh-k átlageredményét írásbeli vizsga eredményként ismerjük el. Mindegyik zh pótolható és/vagy javítható a pótlási héten.

A vizsgaidőszakban:

A vizsga szóban történik, amelyen számot kell adni az előadások és a gyakorlatok anyagának ismeretéről. A zh-k $(0,4 \cdot \text{zárthelyi}_1) + (0,4 \cdot \text{zárthelyi}_2) + (0,2 \cdot \text{LabVIEW_zárthelyi})$ képlettel számított átlageredménye a vizsga írásbeli részének számít.

10. Pótlási lehetőségek

Mindkét zárthelyi pótolható és/vagy javítható a pótlási héten. A feladat a pótlási időszakban – különjárás díjjal – beadható.

11. Konzultációs lehetőségek

A foglalkozások során és külön megbeszélte időpontokban.

12. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom

Schnell: Jelek és rendszerek mérés technikája, Műszaki Könyvkiadó, 1985.

Isermann: Mechatronische Systeme. Springer, 2002.

13. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Az előadások és a laboratóriumi gyakorlatok anyagának feldolgozása, a mérési gyakorlatokra felkészülés.

14. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

Név:	Beosztás:	Tanszék, Intézet:
Dr. Huba Antal	címzetes egyetemi tanár	Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék
Dr. Lipovszki György	egyetemi docens	Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék
Dr. Szabó Tibor	mestertanár	Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tanszék