

## TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

## Mérés és modellezés (Measure and Modeling)

1.	kód	Szemeszter	Követelmény	Kredit	Nyelv	Tárgyfélév
	BMEGEMIMM11	1	2+0+2 v	5	Magyar	1/1

### 2. A tantárgyfelelős személy és tanszék:

Név:	Beosztás:	Tanszék, Int.:
Dr. Lipovszki György	egy. docens	MOGI Tsz.

### 3. A tantárgy előadója:

Név:	Beosztás:	Tanszék, Int.:
Dr. Huba Antal	c. egy. tanár	MOGI
Dr. Lipovszki György	egy. docens	MOGI
Dr. Szabó Tibor	mestertanár	MOGI

### 4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít:

Rendszermodellezés, mechatronika eszközkészlete, irányításelmélet,

### 5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:

### 6. A tantárgy célkitűzése:

A tárgy célkitűzése 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 BSc-s 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 szabályozóköri
4. Jelanalízis.
5. Az időben változó mennyiségek mérésének szerepe a szabályozásokban.
6. Állapotter modell alkalmazása, szerepe a szimulációkban.
7. Állapotszabályozás
8. Egyszerű másodrendű rendszer állapotszabályozásának tervezése.

*Előadások (Mintavételes szabályozók):*

1. Z transzformációs vizsgálat rövid átviteltétele. 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 szabályozó tervezés megvalósításának feltételei. A szabályozható szakaszok felépítése a szabályozó behangolási eljáráshoz. 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 beállítású (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 méréstechnikában. A méréssel nyerhető információ mennyiség,
5. Információelméleti fogalmak alkalmazása egy sztochasztikus kapcsolat esetén.

#### *Gyakorlatok:*

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:**

Az előadásokra és gyakorlatok időbeli rendjét a tervezett gyárlátogatások ütemezése befolyásolja. A gyakorlatokra az előadási anyag csoportjaihoz illeszkedve, tömbösített formában kerül sor.

### **9. Követelmények**

#### A szorgalmi időszakban:

- Az aláírás megszerzésének feltételei: mindkét zh és a LabVIEW gyakorlatok záró dolgozatának minimálisan elégségesre történő teljesítése valamint a mérési gyakorlatok mindegyikének sikeres teljesítése. A gyakorlatokon és a méréseken való részvétel ellenőrzése a TVSZ-ben rögzített szabályok szerint történik.
- A 8. és a 14. héten az előadásokon zh-kat iratunk.
- A vizsgajegy írásbeli részének érdemjegye a következő komponensekből és súlyozásukból jön létre:  
 $(0,4 \cdot \text{zárthelyi}_1) + (0,4 \cdot \text{zárthelyi}_2) + (0,2 \cdot \text{LabVIEW\_zárthelyi})$ .  
 Az összes mérési gyakorlatok 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 15. héten, de legkésőbb a vizsgaidőszak első hetében, amennyiben a szorgalmi időszakon kívüli pótlásról TVSZ másként nem rendelkezik.

A vizsgaidőszakban:

A vizsga szóban történik, amelyen számot kell adni az előadások és a gyakorlatok anyagának ismeretéről. A zh-k átlageredménye a vizsga írásbeli részének számít.

**10. Konzultációs lehetőségek**

Gyakorlatok során, a zh-k és a vizsgák előtt.

**11. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:**

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

Isermann: Mechatronische Systeme. Springer, 2002.

**12. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:**

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

**13. A tantárgy tematikáját kidolgozta:**

Név:	Beosztás:	Tanszék, Int.:
Dr. Lipovszki György	egy. docens	MOGI
Dr. Szabó Tibor	mestertanár	MOGI
Dr. Huba Antal	c. egy. tanár	MOGI