

## TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

**Mechatronika I.**

1.	kód	Szemeszter	Követelmény	Kredit	Nyelv	Tárgyfélév
	BMEGEFOAMM1	6	2+1+0 v	3	magyar	1/2

**2. A tantárgyfelelős személy és tanszék:**

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

**3. A tantárgy előadója:**

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Huba Antal	c. egyet. tanár	MOGI
Czmerk András	egyetemi tanársegéd	MOGI

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

Fizikai mennyiségek kapcsolatrendszere, rendszermodellezés, jelanalízis, szabályozásmélet, irányítástechnika, elektromechanika, dinamika, rezgésstan, mérés-és műszertechnika, differenciálegyenletek, Komplex függvények, Laplace és Fourier transzformáció, mátrix számítás.

**5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:**

Kötelező: Elektrotechnika alapjai

**6. A tantárgy célkitűzése:**

A tárgy szakhoz való kapcsolódása értelemszerű. Az első része analízis, a második szintézis jellegű. A tantárgy bemutatja a matematikai modellezésének fontosságát önműködő, szabályozott mechatronikai rendszerek tervezésében és működtetésében. Felsorolja a modellek megalkotásának módszereit, a villamos és gépész szakterületek számára egyaránt használható hálózatelméleti módszerre alapozva. Ismerteti a modellek típusait, alkalmazhatóságukat, a változókat, a modellezés aktív és passzív elemkészletét, az energia-átalakítókat, az impedancia módszert, az egyenlet felírás módszereit.

**7. A tantárgy részletes tematikája:****Előadások tematikája:**

1. Mechatronikai rendszerek alapstruktúrája. A dinamikai modellezés okai és módszereinek áttekintése. Modell típusok és alkalmazhatóságuk, az absztrakciós lépések. Modellezés koncentrált paraméterű, lineáris és nemlineáris rendszerekben, példák alapján. Változók és származtatásuk.
2. Passzív elemkészlet, energiatárolók és disszipatív elemek mechanikai lineáris/rotációs, villamos, fluid (folyadékos, pneumatikus és akusztikai), valamint termikus rendszerekben.
3. Források típusai és példák gyakorlati megvalósítási formáikra. Energia átalakítók szerepe, jellegzetességeik és modellezésük.
4. Hálózati módszerek és alkalmazhatóságuk a mechatronikai modellezésben. Struktúraelemzés gráfokkal, idő tartománybeli dinamikai vizsgálatokhoz. Csomóponti és hurokváltozók, folytonosság, összeférhetőség és szuperpozíció fogalma. A hurok és csomóponti módszerek.
5. Idő és operátor tartománybeli modell megalkotása Laplace transzformáció, mátrixvektor egyenletek és műveletek alkalmazásával. Differenciálegyenlet és átviteli függvény kapcsolata.
6. Állapotter modell idő és operátor tartományban. Állapotegyenlet megoldása.

7. Jelanalízis legfontosabb ismereteinek ismétlése. Impedancia módszer. A módszer alapjául szolgáló szabályok és fizikai törvények. Aktív-passzív szétválasztás. Osztó törvények felhasználása az átviteli függvények felírásában. Forrás átszámítások. Szuperpozíció.
8. Összetett, energia átalakítókat tartalmazó rendszerek modellezése impedancia módszerrel. Aktuátorok modellezése. DC szervomotor modelljei. Az egyes modellek közötti kapcsolat és „átjárhatóság”.
9. Lineáris motor modellje. Léptetőmotorok csoportosítása és modellje. Mozcás-átalakítók a mechatronikában. Ideális és valós hajtómű modellje.
10. Hidraulikus és pneumatikus munkahengerek dinamikai modelljei.
11. Vonóelemes mozgás-átalakítók. Golyósorsós mozgás-átalakító.
12. Piezoelektromos gyorsulásérzékelő modellje. Szabályozástechnikai összefoglaló.
13. PID szabályozó formái, tulajdonságai, PID megvalósítása analóg integrált áramkörökkel.
14. Stabilitásvizsgálati módszerek rendszerezése. Szabályozó illesztése pozicionáló rendszer szabályozott szakaszához.

### **Gyakorlatok tematikája:**

Modellezés gyakorlása struktúra gráfokkal. Hurok-és csomóponti módszer. Laplace-transzformáció alkalmazása mechatronikai rendszerek vizsgálatához. Állapottér modell gyakorlása. Modellezés impedanciákkal, impedancia hálózatok összevonása és egyszerűsítése. Jelanalízis gyakorlása, fontos Fourier sorba fejthető jeltípusok, Fourier transzformálható jelek. Technikai rendszerek modellezése a gyakorlatban.

### **8. A tantárgy oktatásának módja:**

Előadás, és azt követően az anyaghoz kapcsolódó modellezési, számítási tantermi gyakorlat. Az anyag megértését 2 laboratóriumi bemutató segíti.

### **9. Követelmények**

A szorgalmi időszakban a 7. (8.) és a 14. héten fakultatív zárhelyik megírására van lehetőség a gyakorlaton. Amennyiben mindkét zárhelyi eredménye legalább elégséges szintű, a zárhelyik átlageredményét írásbeli vizsga eredményeként ismerjük el. Szóbeli vizsgát megajánlott írásbeli jegy esetében is kell tenni. Mindkét zárhelyi pótolható és/vagy javítható a 15. héten, valamint a TVSZ szerint pótolhatók a vizsgaidőszakban.

A vizsgajegy megállapítása: A vizsga 90 perces írásbeliből, és ezt követően szóbeli részből áll. Az írásbeli az elméleti anyag gyakorlati alkalmazásában mutatott jártasságról, míg a szóbeli a mélyebb összefüggések megértéséről tesz bizonyosságot. A végleges jegy a szóbeli vizsga során, az írásbeli eredményének figyelembe vételével alakul ki.

### **10. Konzultációs lehetőségek**

A konzultációkat a tanszéki hirdető táblán és a Honlapon meghirdetett időpontban tartjuk.

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

- Huba A.: Mechatronikai rendszerek (elektronikus előadási és gyakorlati segédanyag)
- Roddeck: Einführung in die Mechatronik. Teubner Verlag 1997.
- Isermann: Mechatronische Systeme. Springer, 2002.

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

Az előadásokon és a tantermi gyakorlatokon kívül 3 ó/hét tanulás és gyakorlás.

### **13. A tantárgy tematikáját kidolgozta:**

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Huba Antal	egyetemi docens	MOM