



TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

2013. december 5.

BIOMECHATRONIKAI MODELLEZÉS ÉS SZIMULÁCIÓ

BIOMECHATRONICAL MODELLING AND SIMULATION

1. Tantárgy kódja	Szemeszter	Óraszám, Követelmény	Kredit	Nyelv	Tárgyfélév
BMEGEMIMMBM	1.ősz	2+2+1, v	6	magyar	ősz

2. A tantárgy felelőse (személy és tanszék):

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Kiss Rita M.	egyetemi docens	MOGI Tanszék

3. A tantárgy előadója:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Kiss Rita M.	egyetemi docens	MOGI Tanszék
Dr. Aradi Petra	egyetemi docens	MOGI Tanszék
Dr. Lipovszki György	egyetemi docens	MOGI Tanszék
Dr. Tamás Péter	egyetemi docens	MOGI Tanszék

4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít:

Matematika, szilárdságtan, dinamika, rezgésstan, elektrotechnika.

5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:

nincs

6. A tantárgy célkitűzése:

A tárgy célja, hogy a biológia rendszerek modellezésén és szimulációján keresztül megismertessük a hallgatókat a numerikus és szimulációs lehetőségekkel. A gyakorlati és laboratóriumi foglalkozások célja az elméleti tudás gyakorlati alkalmazásának bemutatása, gyakoroltatása

7. A tantárgy részletes tematikája:

Előadások: Biomechatronika alapjai, modellezési kérdések. A numerikus modellezés alapjai és szükségessége. Approximációs tételek. Görbék és felületek közelítése. Interpoláció extrapoláció, regresszió. Közelítő módszerek. Négyzetesen legjobb közelítés intervallumon. Ortogonális bázisfüggvények. Variációs elvek használata. Optimalizációs módszerek. Digitális szimuláció. Anyagok a természetben. Anyagmodellek a biológiában. Biológiai

mechanizmusok (levegő, víz). Biológiai mechanizmusok (szárazföld). Biológiai szenzorok I. Biológiai szenzorok II. Stratégiai modellek.

Gyakorlatok: Matematikai program (pl. MATLAB) használata a tantárgyhoz kapcsolódó feladatok megoldására. Általános célú mérési, szimulációs program (pl. LabVIEW) használata a tantárgyhoz kapcsolódó feladatok. Optimalizálás. Biológiai anyagok kísérleti modellezése. Mérési, modellezési eszközök. Egykártyás eszközök (pl. Arduino, Beaglebone, Raspberry Pi) alkalmazási lehetőségei. MOCAP (Motion Capture, mozgásrögzítő) rendszerek. Képfeldolgozás. Gépi látás. Statisztikai program (pl. R) használata.

Laboratóriumi foglalkozások: Önálló modell kialakítása. Saját mérés. Szimuláció kidolgozása. Biológiai rendszer mérése. Biológiai rendszer modellezése.

8. A tantárgy oktatásának módja:

Heti két óra előadás, heti két óra gyakorlat, két hetente két óra laboratóriumi foglalkozás. A gyakorlati és labor órák egy részét számítógép használatával (számítógépteremben) tartjuk

9. Követelmények

a) A szorgalmi időszakban: A tanórák látogatása a TVSZ előírásaival összhangban lévő mértékben kötelező. Előadáson, gyakorlaton és laboratóriumi foglalkozáson a jelenlétet a félév folyamán előre nem jelzett alkalmakkor ellenőrizhetjük.

Az előadások első részéből (1-5. hét) a 6. oktatási héten tanórán írt zárthelyi (ZH) legalább 41%-os teljesítése szükséges az aláírás megszerzéséhez.

Legkésőbb a 13. oktatási heti gyakorlaton az oktatónak be kell mutatni az önálló, számítógépes modellezési és szimulációs házi feladatot (HF) jóváhagyásra. Az előzetesen jóváhagyott házi feladat elektronikus beadásának határideje az utolsó oktatási héten a választott gyakorlati foglalkozás napja előtti második nap éjfélig. A beadott anyagnak tartalmazni kell a feladatot megoldó programot megfelelő kísérő dokumentációval és 3-5 perces szóbeli előadásra alkalmas kivetíthető bemutatóval. Az utolsó oktatási héten a gyakorlati foglalkozáson a beadott házi feladatot a bemutatóval szóban ismertetni kell. A házi feladat (HF) legalább 41%-os teljesítése szükséges az aláírás megszerzéséhez. Késedelmes bemutatás és határidő után elküldött házi feladat esetén az adható maximális 100%-b eredmény helyett legfeljebb 75% érhető el.

A 6. laboratóriumi foglalkozáson (11. vagy 12. oktatási héten) a labormérésekből tartott 3-5 perces előadás kivetített bemutatóval. A választott laboratóriumi foglalkozás napja előtti második nap éjfélig a bemutatót és a labormérések jegyzőkönyvét elektronikusan be kell adni. A laboratóriumi számonkérést (LAB) megfelelő minősítéssel kell teljesíteni, ennek egyik feltétele a határidőre beküldés. A megfelelő minősítés az aláírás megszerzésének feltétele.

Az ünnepek, oktatási szünetek, stb. miatt elmaradó alkalmak ismeretében a félév elején közzétesszük.

b) A vizsgaidőszakban: Írásbeli, szóbeli vagy írásbeli és szóbeli vizsga. A vizsga eredményébe maximum 10%-ban számít a házi feladat eredménye ($0,1 \cdot HF$) és maximum 40%-ban a zárthelyi eredménye ($0,4 \cdot ZH$), a további 50% a vizsgán nyújtott teljesítményből ($0,5 \cdot V$) származik.

a $0,1 \cdot HF + 0,4 \cdot ZH + 0,5 \cdot V$ értékből százalékosan számított érdemjegyek: elégtelen (40%-ig), elégséges (41%-55%), közepes (56%-70%), jó (71%-85%) és jeles (86%-tól) jegyet.

- c) Tantárgyi követelményeket tiltott eszközzel teljesíteni szándékozó hallgatók szankcionálása: A tantárgyi követelményeket tiltott eszközzel vagy szabálytalanul teljesíteni szándékozó hallgatókkal szemben az 1/2013. (I. 30.) dékáni utasítás rendelkezéseinek alkalmazásával kell eljárni.

10. Pótlási lehetőségek

A TVSZ előírásai szerint.

11. Konzultációs lehetőségek

A tárgy oktatójával előzetesen egyeztetett időpontban.

12. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

Ralston, A..Bevezetés a numerikus analízisbe. Műszaki Könyvkiadó.1969.

Bahvalov, N. Sz.. A gépi matematika numerikus módszerei. Műszaki Könyvkiadó, Bp.. 1977.

Stoyan G., Takó G.. Numerikus módszerek 1. ELTE-Typotex. 1993, 1995, 1997.

Stoyan G. (szerk.). Matlab (frissített kiadás). Typotex Kiadó, Budapest. 2005.

Jenkins C. Bio-Inspired Engineering. Momentum Press. 2012.

Nachtigall W. Bionik - Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer. 2002

Biomimetics - Biologically Inspired Technologies, CRC Press, 2006

A közzétett elektronikus anyagok (jegyzetek, előadásvázlatok, példák)

13. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

kontakt óra	70 óra
félévközi készülés az órákra	24 óra
felkészülés zárthelyire	26 óra
házi feladat elkészítése	30 óra
kijelölt írásos tananyag elsajátítása	beépítve a fentiekbe
vizsgafelkészülés	30 óra
összesen	180 óra

14. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Korondi Péter	egyetemi tanár	MOGI Tanszék Tanszék
Dr. Kiss Rita M	egyetemi docens	MOGI Tanszék Tanszék
Dr. Aradi Petra	egyetemi docens	MOGI Tanszék Tanszék
Dr. Tamás Péter	egyetemi docens	MOGI Tanszék Tanszék