

Tantárgyi tematika és ütemterv
a **Jelek és folyamatok modellezése** c. tárgyhoz
BSc szintű **nappali mérnök informatikus szak** hallgatói részére
(kötelezően választható modellezési tárgy)

A tárgy előadója: Dr. Bikfalvi Péter
Gyakorlatvezető: Dr. Bikfalvi Péter
Tankörök: minden tankör
Az előadások helye és ideje: Inf. ép./15 sz. labor; péntek 10-12^h.
A gyakorlatok helye és ideje: Inf. ép./15 sz. labor, péntek 12-14^h.

1. Az előadások tematikája heti bontásban:

- 36. hét:** **Ea:** A műszaki modellezés alapjai. A rendszer fogalma, meghatározása, értelmezése. Rendszertípus, rendszerstruktúra, rendszerparaméter. A jel fogalma. Jeltípusok. A modell fogalma, kapcsolata a valósággal.
Gy: Ismerkedés a MATLAB programcsomaggal. A MATLAB Demo.
- 37. hét:** **Ea:** A modellezés céljai. Műszaki modell, matematikai modell, szimuláció. A modell komplexitása. Az állapot fogalma. A folyamat fogalma. Időben folytonos, időben diszkrét és eseményvezérelt folyamatok. Termelés és gyártás. Termelési és gyártási folyamatok.
Gy: Ismerkedés a MATLAB programcsomaggal. Mátrixok, polinomok kezelése.
- 38. hét:** **Ea:** Állapottípusok. Irányíthatóság, megfigyelhetőség. Állapotegyenletek. Állapottér. Állapottéri modell. A rendszermodellezés általános módszerei. A strukturált, a funkcionális és az objektum-orientált rendszermodellezés módszerei.
Gy: Ismerkedés a MATLAB programcsomaggal. Függvények, grafika kezelése.
- 39. hét:** **Ea:** Jelmodellek. Determinisztikus jelek. A folytonos és a mintavételezett jelek matematikai leírása. A jel spektrumának fogalma. A Fourier sor és a Fourier transzformáció alkalmazása. A jelek mintavételezésének és visszaállításának elméleti és gyakorlati kérdései.
Gy: Ismerkedés a MATLAB programcsomaggal. Jelek leírása, megjelenítése.
- 40. hét:** **Ea:** Folytonos lineáris rendszerek modellezése differenciál-egyenletekkel. Elemi lineáris differenciálegyenletek megoldása. A súlyfüggvény és az átmeneti függvény meghatározása. Példák.
Gy: Egyszerű lineáris differenciálegyenletek megoldása (táblagyakorlat).
- 41. hét:** **Ea:** Folytonos lineáris rendszerek modellezése az operátor tartományban. A Laplace transzformáció és tulajdonságai. Az átviteli függvény fogalma. A karakterisztikus egyenlet. Pólusok, zérusok, rendszerparaméterek meghatározása. Elemi lineáris tagok átviteli függvényei.
Gy: Ismerkedés a MATLAB programcsomaggal. A Control System Toolbox. Elemi lineáris tagok súly- és átmeneti válaszfüggvényeinek meghatározása.

- 42. hét:** **Ea:** Folytonos lineáris rendszerek modellezése az állapotterben. A lineáris állapotéri modell felírása a differenciálegyenlet ismeretében. A lineáris állapotéri modell megoldása az időtartományban. Állapottér, sajátvektorok, sajátértékek.
Gy: Ismerkedés a MATLAB programcsomaggal. A Control System Toolbox. Elemi lineáris tagok válaszfüggvényeinek meghatározása (egyéb esetek).
- 43. hét:** **Ea:** A tranzitáló mátrix és annak tulajdonságai, jelentősége. Az irányíthatóság és a megfigyelhetőség ellenőrzése. A lineáris állapotéri modell megoldása az operátor tartományban. Az átviteli függvény és az állapotegyenletek közötti kapcsolat.
Gy: Ismerkedés a MATLAB programcsomaggal. Állapottéri modellek elemzése.
- 44. hét:** **Ea:** Folytonos lineáris rendszerek modellezése a frekvenciatartományban. A frekvenciafüggvény fogalma. Az átviteli függvény és a frekvenciafüggvény kapcsolata. Nyquist és Bode diagramok. Zárthelyi dolgozat (2 óra). A ZH feladat megoldása.
Gy: Ismerkedés a MATLAB programcsomaggal. A Control System Toolbox. Elemi lineáris tagok Bode-, Nyquist- és Nichols-diagrammjainak meghatározása.
- 45. hét:** **Ea:** Folytonos lineáris rendszerek modellezése a diszkrét időtartományban. A differenciál időben diszkrét megközelítési lehetőségei. Lineáris rendszermodellek időben diszkrét alakja. Lineáris differenciálegyenletek numerikus megoldási módszerei.
Gy: Egyszerű lineáris rendszermodellek elemzése (táblagyakorlat).
- 46. hét:** **Ea:** Zárthelyi.
Gy: Zárthelyi feladat megoldása (táblagyakorlat).
- 47. hét:** **Ea:** Időben diszkrét rendszermodellek megjelenítése az operátor tartományban. A z transzformáció és tulajdonságai. Az impulzus-átviteli függvény fogalma. Az átviteli függvény és az impulzus-átviteli függvény közötti kapcsolat. Időben diszkrét elemi modellek és megoldásuk számítógéppel. Példák.
Gy: Ismerkedés a MATLAB programcsomaggal. A SIMULINK programcsomag.
- 48. hét:** **Ea:** Lineáris szabályozó rendszerek modellezése. Lineáris szabályozók diszkrét (digitális) modelljei. Számítógépes szimuláció MATLAB-SIMULINK környezetben.
Gy: Ismerkedés a MATLAB programcsomaggal. SIMULINK modellek készítése.
- 49. hét:** **Ea:** Egyéb modellezési lehetőségek. Rendszer identifikáció. Paraméter identifikáció. Állapotbecslés. Numerikus módszerek alkalmazása. Félévzárás, elővizsga.
Gy: A kiadott házi feladatok megoldásainak bemutatása.

2. A tantárgy oktatásának időterve:

A tantárgy egy féléves, óraszám: 2 óra előadás és 2 óra gyakorlat hetenként, azaz 14 hetes félévet tekintve: $4 \times 14 = 56$ óra.

A gyakorlatokon (15. sz. labor) a MATLAB, a SIMULINK és a kiegészítő Toolbox szoftvercsomagok bemutatására, részleges elsajátítására, példafeladatok megoldására, valamint a kiadott házi feladatok konzultációjára kerül sor.

3. Az órarendi, illetve "otthoni" (önálló munkát igénylő) terhelés aránya:

A tárgy keretében egy önálló feladatot kell külön munkaként megoldani. Ennek otthoni munkát igénylő illetve az órákon kívül a szoftverkezelés gyakorlása érdekében a laborban végzett órák száma átlagosan: 10 óra (± 2 óra). A zárthelyire készülés további 20 órát igényel.

4. Az évközi ellenőrzés módja:

1. 1 zárthelyi feladatsor kidolgozása (írásbeli)
2. 1 folytonos folyamat modellezési feladat megoldása (1. házi feladat)

A zárthelyi feladatsor a 37. - 45. hetek témaköreinek anyagából áll össze (elméleti kérdések és feladatok). A dolgozat időtartama 100 perc. Elérhető pontszám 100. Ponthatárok: 0-39: elégtelen; 40-54: elégséges; 55-69: közepes; 70-84: jó; 85-100: jeles. A teljesítésnek minimális feltétele: 40 pont elérése.

5. A számonkérés módja:

A tárgy az eredményes évközi munkát (legalább 40 pont értékű zárthelyi, sikeresen megoldott és egyénileg bemutatott házi feladat) elismerő aláírással, majd vizsgával zárul. A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. A vizsga zárthelyi időtartama 120 perc, tartalma a félév teljes tananyagát felöleli. A szóbeli vizsga feltétele a legalább elégséges írásbeli eredmény. Vizsgáztató: a tárgy előadója.

6. Kötelező irodalom:

A tárgy előadójának előadásvázlata és fólia-másolatai (kb. 120 oldal). A tanszéki szerveren elérhető az előadásvázlat és a kapcsolódó egyéb oktatási segédlet.

7. Ajánlott irodalom:

Az előadásjegyzetben található irodalomjegyzék alapján.

8. A tantárgy tárgyi szükségletei:

A gyakorlatok a tanszék In. 15. számú PC-laboratóriumában folynak, ahol a MATLAB, a SIMULINK és a Toolbox programcsomagok (6.2 verzió) minden PC-ről (25 db) elérhetők. A labor - meghatározott üzemeltetési rend betartásával - órarenden kívül is a hallgatók rendelkezésére áll.

A MATLAB, a SIMULINK és a Toolbox-ok régebbi (3.1) verzióban, hallgatói jogcímen otthon is használható.

9. Tantárgyi vonatkozású tudományos eredmények:

A tárggyal kapcsolatos tudományterület kutatása az Alkalmazott Informatikai Tanszéken intenzíven folyik. Több doktorandusz témája is termelési folyamatok modellezésével kapcsolatos. A publikációkat lásd az AIT oktatók tudományos tevékenységénél.

10. A tárgy minőségbiztosítási módszerei, fejlesztési politikája:

A tantárgy célja a tiszta és világos fogalomrendszer elsajátítása, a tudományosan megalapozott rendszer- és modellalkotási szemlélet fejlesztése; az önálló munka, a számítógépes támogatottság (modellező szoftverek) eredményes felhasználása.

A jegyzetkészítés, az oktatási segédletek készítése, módosítása, javítása folyamatos fejlesztés alatt áll.

Miskolc, 2016. 09. 05.

Dr. Bikfalvi Péter
tárgyjegyző