

Tárgy: **Jelek és rendszerek** Signals and Systems

Tantárgyfelelős: dr. Pletl Szilveszter, főiskolai tanár

(Műszaki Informatika Tanszék)

Terem: Irinyi 51.1-es szoba. Fogadóóra csütörtökönként 10-12.

A tárgy kódja: IB317 a gyakorlatok kódja: IB317I

Óraszám: 2 előadás + 0+ 2 lab.gyak.

Teljesítés típusa: Kollokvium / aláírás

Kredit: 3 + 2

Előadások szerdánként 16-18 ig a Kiss Árpád tanteremben.

Gyakorlatvezetők Kincses Zoltán és Vadai Gergely

A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít:

Lineáris algebra és mátrixszámítás alapjai, komplex számok, differenciál- és integrálszámítás, elsőrendű differenciálegyenletek, egyszerű fizikai rendszerek működését leíró egyenletek.

A tárgy a következő szakokon kerül meghirdetésre:

Mérnök informatikus (BSc),

Műszaki informatika szak.

Molekuláris bionika BSc

Oktatás cél:

Jel és rendszerelméleti alapismeretek kialakítása, jelek és rendszerek folytonos és diszkrét időtartományban való vizsgálati módszereinek megismerése. Fontosabb folytonos és diszkrétidejű jelek és azok feldolgozásának megismerése. Idő és frekvenciatartománybeli vizsgálatok kapcsolatának felismerése. Szűrők működésének megismerése. A mintavételezés és digitalizálás problematikájának megértése. Kompetencia kialakítása a jelek és rendszerek vizsgálatára alkalmas programok felhasználására.

Tartalom hetekre bontva:

1. Általános áttekintés, jel és rendszertechnikai alapfogalmak. Jelek felosztása (folytonosidejű, diszkrétidejű és folytonos értékű, diszkrét értékű, determinisztikus és sztochasztikus).
2. Néhány fontosabb folytonosidejű jel. A független változó (t) módosítása folytonosidejű jel esetén. A konvolúció fogalma.
3. Néhány fontosabb diszkrétidejű jel. A független változó (n) módosítása diszkrétidejű jel esetén. Diszkrétidejű jelek konvolúciója.
4. Rendszerek osztályozása (folytonosidejű, diszkrétidejű és kauzális, nem kauzális és statikus, dinamikus és koncentrált paraméterű, elosztott paraméterű és homogén, nem homogén és additív, nem additív és lineáris, nemlineáris és időinvariáns, idővariáns és determinisztikus, sztochasztikus).
5. Folytonosidejű lineáris rendszerek tulajdonságai. Folytonosidejű időinvariáns lineáris (LTI) rendszerek. Az n-ed rendű állandó együtthatós differenciálegyenlet időtartományban (megoldás és alkalmazás). Időállandó és sajátfrekvencia. Állapottér.
6. Mintavételezés és tartás. Diszkrétidejű lineáris rendszerek tulajdonságai. Diszkrétidejű LTI rendszerek. Differencia egyenletek és alkalmazásuk.
7. Folytonosidejű jelek Fourier analízise. A Fourier-sor, Fourier-integrál. A Fourier-transzformáció alkalmazása és tulajdonságai.

8. Mintavételezés a Fourier-transzformáció szemszögéből. A mintavételezett jel frekvenciaspektrumának meghatározása. A visszaállított jel spektruma. A mintavételezési törvény.
9. LTI rendszer válasza frekvenciatartományban. A Bode-diagram. Jelek szűrése.
10. A Laplace-transzformáció és tulajdonságai. Inverz Laplace-transzformáció. Átviteli függvény.
11. A z-transzformáció és inverze. A z-transzformáció tulajdonságai. Az impulzus átviteli függvény. A diszkrét Fourier transzformáció.
12. Sztochasztikus jelek jellemzői. Eloszlásfüggvény, sűrűségfüggvény. Várható érték, vagy elsőrendű momentum. A négyzetes középérték, vagy másodrendű momentum. Autokorreláció és autokovariancia. Korreláció és kovariancia.
13. A korrelációs függvények Laplace és Fourier transzformáltja. A korrelációs függvények és a frekvencia függvény kapcsolata

A gyakorlati órák általános célú számítógépes teremben MATLAB, Simulink, Control System Toolbox eszközök felhasználásával kerülnek megszervezésre.

Követelmények:

A félév során egy nagy ZH megírása kötelező. A ZH értéke 40 pont, minimum teljesítendő 10 pont. A vizsgára jelentkezés feltétele a ZH minimum pontszám elérése. **A vizsga, írásban és szóban történik.** A sikeres vizsgához 20 pont szükséges a maximálisan megszerezhető 40 pontból.

Pontszámítás: $\max(40+40=80)$

A tantárgyra adandó osztályzat az alábbiak szerint alakul:

0 - 50 %	(0-40pont) Elégtelen
51 - 60 %	Elégséges
61 - 70 %	Közepes
71 - 80 %	Jó
81 - 100 %	Jeles

Irodalom:

- [1] Lantos Béla: Irányítási rendszerek elmélete és tervezése I. Egyváltozós szabályozások. Akadémiai Kiadó, 2. kiadás, 2005, ISBN 963 05 8249 X.
- [2] Fodor György: Jelek és rendszerek. Műegyetem Kiadó, 2006, ISBN 963 420 869 X.
- [3] Zoran Gajić: Linear Dynamic Systems and Signals. Prentice Hall, 2003, ISBN 0-201-61854-0
- [4] Edward W. Kamen, Bonnie S. Heck: Fundamentals of Signals and Systems Using The Web and MATLAB, Second Edition. 2000, Prentice-Hall.
- [5] Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, "Signals and System" 2nd Ed. Prentice Hall 1997
- [6] B.P. Lathi, "Linear Systems and Sygnals" 2nd Ed. Oxford Unversity Press, 2005
- [7] Schaum's Outlines "Signals and Systems" Mc Grow Hill, 1998
- [8] Richard Lyons : Understanding Digital Signal Processing, 2nd Edition Prentice Hall 2004
- [9] Jelek és rendszerek példatár http://tananyagfejlesztés.mik.uni-pannon.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=70