

TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Mérés, jelfeldolgozás, elektronika

1.	kód	Szemeszter	Követelmény	Kredit	Nyelv	Tárgyfélév
	BMEGEMIMG01	1	2+0+1 f	4	magyar	/

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
Dr. Halász Gábor	egyetemi tanár	HDR

4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít:

Fizikai alapismeretek, valószínűség számítás alapjai, komplex függvények, Fourier sor, Laplace transzformáció.

5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:

Ajánlott: Modern fizika, Matematika 1.

6. A tantárgy célkitűzése:

Korreláció és regresszió analízis. Fourier analízis a jelfeldolgozásban. Sztochasztikus folyamatok. Autokorreláció, keresztkorreláció alkalmazása. Statisztikai módszerek a jelfeldolgozásban, paraméteres és nemparaméteres próbák. A digitális jelfeldolgozás elméleti alapjai. Mérőlancok felépítése és dinamikai átviteli tulajdonságai. A hibák és csökkentésük módjai. Jelek rendszerezése és analízise idő és frekvencia tartományban. Mérőlanc illesztése a mérendő jelekhez. Jelfeldolgozás alapvető áramkörei, zajhatások csökkentése, a szűrés és árnyékolás megoldása. Digitális mérés technika a gépészetben. Időben változó jelek mintavételezése. A jelfeldolgozás matematikai módszerei. A digitális adatgyűjtés és jelfeldolgozás módszerei és eszközei.

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

1. Összefoglalás a korreláció- és regresszióanalízisről.
2. A Fourier-sor és Fourier transzformáció, szerepe a jelfeldolgozásban, DFT, FFT.
3. A sztochasztikus folyamatok alapjai, alkalmazás: zajjal fedett jelek analízise.
4. Az amplitúdó sűrűségfüggvény, az autokorrelációs és keresztkorrelációs függvény és használatuk.
5. A jelfeldolgozás statisztikai módszerei, paraméteres statisztikai próbák.
6. Nemparaméteres próbák: illeszkedés-, függetlenség-, homogenitásvizsgálat. Alkalmazások.
7. A digitális jelfeldolgozás elméleti alapjai: kvantálás időben és amplitúdóban, Shannon-tétel. A második órában I. ZH.
8. Időben változó mennyiségek mérés technikai problémái a gépészetben. Mérőlanc. Köztes mennyiségek analóg és digitális mérőrendszereknél.
9. A mérőlanc és annak illesztése a vizsgált jelek spektrumához. Dinamikus mérőrendszerek idő és frekvencia tartományban.
10. Passzív és aktív szenzorok. Passzív és aktív szenzorok áramkörei.
11. Mintavételezés áramköri megvalósítása. Mintavételes rendszerek vizsgálata z-tartományban.
12. Műveleti erősítők alapkapcsolások. A/D konverzió módszerei és elektronikai megvalósításuk.

13. Jelek kondicionálása. Árnyékolás. Zajos jelek szűrése analóg és digitális eszközökkel.

14. Real-time és digitális jelanalizátorok. Második órában 2. ZH.

Gyakorlatok tematikája:

Laborismertetőket és a balesetvédelmi oktatást követően 3-3 mérés elvégzése az alábbi sorozatból a MOGI és a HDR Tanszéken:

HDR tanszék mérései

Ezek a mérések – az előadások anyagához igazodva – a jelfeldolgozási módszerek használatának megismeréséhez nyújtanak segítséget. Egy-egy mérőcsoport az oktató segítségével végrehajt egy mérést és minden hallgató (vagy hallgató-pár) önálló mérési eredményeket rögzít, amelyeket az előadáson megismert módszerek alkalmazásával otthon feldolgoz. Minden hallgató (vagy hallgató-pár) önálló mérési jegyzőkönyvet ad be, amelyet a mérésvezető oktató értékel. A mérési feladatok a Tanszék kutatási tevékenységéhez igazodva változhatnak, tipikus feladatok például:

- nyomásérzékelő kalibrálása, a kalibrálási egyenes meghatározása regressziós módszerrel, hibabecslés a kalibrációs egyenes körüli konfidencia-sáv használatával;
- zajjal terhelt időjel feldolgozása FFT-vel, a tipikus frekvenciák meghatározása és azonosítása;
- tranziens folyamat hullámsebességének meghatározása két időjel keresztkorrelációs függvényével;

MOGI mérések:

Műveleti erősítős alapkapcsolások építése és bemérése (összegző, integráló, stb.), Komparátor kapcsolás építése és bemérése, A/D konverzió gyakorlása. Digitális hossz mérés. Passzív szenzorok kalibrálása (induktív és nyúlásmérő bélyeges). Mérőlánc átviteli tagjának identifikálása idő és frekvencia tartományban méréssel. Elmozdulás és szög mérése optoelektronikai szenzorokkal.

8. A tantárgy oktatásának módja:

Előadások, és ezekhez kapcsolódó laboratóriumi gyakorlatok formájában történik.

9. Követelmények

Az előadási órák látogatása elvárt. Két alkalommal, a 7. és a 14. héten, 1-1 db 45 perces és egyenként max. 70 pontot ellenőrző ZH megírására kerül sor. A 2 db ZH és laborok eredményének összpontszáma alapján történik a félévközi jegy meghatározása, az elérhető max. pontszám 200.

Az első gyakorlat bevezető jellegű. 6 db kétórás laborgyakorlatot kell elvégezni. Ebből 3 mérés a HDR és 3 mérés a MOGI tanszéken kerül lebonyolításra. A laborgyakorlatokon való részvétel kötelező, a laborok elvégzése az aláírás megszerzésének feltétele. A laborgyakorlatokon elvégzett mérésekről jegyzőkönyvet kell készíteni, ezeket egyenként 10 pontig terjedő skálán értékeljük. A laborokon, az előadások elméleti anyagához kapcsolódó kérdésekre legalább 40%-os szinten választ kell adni, ellenkező esetben az adott labor eredménye elégtelen.

10. Konzultációs lehetőségek

A konzultációkat a tanszéki hirdetőtáblán és a tanszéki honlapokon meghirdetett időpontban tartjuk.

11. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

Halász - Huba: Műszaki mérések, Műegyetemi Kiadó, 2003

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

Traenkler- Obermaier: Sensortechnik, Springer, 1998

12. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

Az előadásokon és a laborgyakorlatokon kívül 3 ó/hét tanulás.

13. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Huba Antal	c. egyet. tanár	MOGI
Dr. Halász Gábor	egyetemi tanár	HDR