

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	<b>Babeş-Bolyai Tudományegyetem</b>
1.2 Kar	<b>Matematika és Informatika</b>
1.3 Intézet	<b>Magyar Matematika és Informatika Intézet</b>
1.4 Szakterület	<b>Számítógépek és információ-technológia</b>
1.5 Képzési szint	<b>Alapképzés</b>
1.6 Szak / Képesítés	<b>Információmérnöki (magyar nyelven)</b>

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve (hu)	<b>Digitális jelfeldolgozás</b>						
(en)	Digital signal processing						
(ro)	Procesarea semnalelor digitale						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Dr. Libál András egyetemi docens						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Dr. Libál András egyetemi docens						
2.4 Tanulmányi év	3	2.5 Félév	6	2.6. Értékelés módja	<b>kollokvium</b>	2.7 Tantárgy típusa	kötelező – szak
2.8 A tantárgy kódja	<b>MLM5170</b>						

### 3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszama)

3.1 Heti óraszám	4	melyből: 3.2 előadás	3	3.3 szeminárium / labor	1
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	56	melyből: 3.5 előadás	42	3.6 szeminárium / labor	14
A tanulmányi idő elosztása:					óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					28
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					4
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása					28
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					3
Vizsgák					6
Más tevékenységek: .....					
3.7 Egyéni munka össz-óraszama	69				
3.8 A félév össz-óraszama	125				
3.9 Kreditszám	5				

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nincs.</li> </ul>
4.2 Kompetenciabeli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Differenciál- és integrálszámítás, lineáris algebra és mátrixszámítás alapjai, komplex számok, elsőrendű differenciálegyenletek</li> <li>Python és/vagy Matlab nyelvek alapszintű ismerete</li> </ul>

### 5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Táblával és videoprojektossal felszerelt előadóterem.</li> </ul>
--	---

5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Számítógépes terem vagy saját laptop, Matlab és/vagy Python-nal ellátva</li> </ul>
---	---

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<p>C1.1 A digitális jelfeldolgozásban felhasznált alapvető módszerek, algoritmusok, ábrázolási módszerek beazonosításának, implementálásának készsége.</p> <p>C1.2 A digitális szűrők osztályozási, tervezési és implementálási szempontjainak beazonosítása.</p>
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	<p>CT1 A szervezett és hatékony munka szabályainak, a didaktikai-tudományos területhez való felelősségteljes hozzáállás alkalmazása a saját potenciál kreatív értékesítéséhez, a szakmai etika alapelveinek és normáinak tiszteletben tartásával.</p> <p>CT3 Hatékony módszerek és technikák használata tanulásra, információszerezésre, kutatásra és a tudásszerzési kapacitások fejlesztésére, egy dinamikus társadalom igényeinek való megfelelésre, román és egy nemzetközi nyelven történő kommunikációra.</p>

## 7. A tantárgy célkitűzései (az elsajátítandó jellemző kompetenciák alapján)

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A digitális jelfeldolgozásban használt módszerek, algoritmusok, digitális szűrők tervezésének, implementációjának elmélyítése ezek elméleti alapjainak ismertetése, illetve gyakorlati, hétköznapi példákon való szemléltetése által (példák a zene, hangszerek világából, képfeldolgozásból stb).</li> </ul>
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A digitális jelfeldolgozásban használt alapvető algoritmusok, módszerek elméleti hátterének elsajátítása.</li> <li>• A digitális jelfeldolgozásban használt alapvető algoritmusok, módszerek implementációs részleteinek elsajátítása Matlab és/vagy Python programozási nyelvben.</li> <li>• Digitális szűrők főbb fajtáinak és működésének megismerése.</li> <li>• Digitális szűrők tervezéséhez szükséges szempontok és implementációs lépések elsajátítása.</li> <li>• Digitális jelfeldolgozási módszerek megismerése zenei, hangfeldolgozási kontextusban.</li> <li>• Digitális jelfeldolgozási módszerek megismerése a képfeldolgozás kontextusában.</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
-------------	----------------------	--------------

1. Digitális jelfeldolgozás: bevezető - motiváció, meghatározás, példák - folytonos idejű jelek, diszkrét idejű jelek - csoportosítás, példák	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
2. Analóg jelek digitális reprezentációja - mintavételezés az időtartományban - mintavételezés a frekvenciatartományban - kvantálás - komplex értékű valószínűségi változók - Dirac-impulzus - konvolúció - diszkrét Fourier-transzformáció - bevezetés, szemléltetés	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
3. Diszkrét Fourier-transzformáció (DFT) - alapok - DFT – meghatározás - példák DFT – számításra - DFT diagram értelmezése - DFT analízis - DFT szemléltetése valós életből vett példákon keresztül	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
4. DFT - haladó módszerek, algoritmusok - FFT	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
5. Digitális szűrők – 1. - bevezetés - szűrők osztályozása az időtartományban - szűrők osztályozása a frekvenciatartományban	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
6. Digitális szűrők – 2. - átlagolási eljárások, ablakozás - exponenciális átlagolás - csúszóablakos átlagolás	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
7. Digitális szűrők – 3. - szűrők tervezése - IIR szűrők tervezése - FIR szűrők tervezése	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
8. Digitális szűrők - implementáció	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
9. Digitális szűrők – 5. - sztochasztikus és adaptív jelfeldolgozás és szűrők	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	

10. Modellillesztés - regressziószámítás - iteratív modellillesztés	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
11. Digitális jelfeldolgozás alkalmazásai – 1. - algoritmusok, szűrők szemléltetése a zene világából vett példákon keresztül	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
12. Digitális jelfeldolgozás alkalmazásai – 2. - valós idejű hangfeldolgozás mikrokontrolleren	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
13. Digitális jelfeldolgozás alkalmazásai – 3. - algoritmusok, szűrők alkalmazása képfeldolgozásra - klasszikus képfeldolgozási szűrők	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
14. Digitális jelfeldolgozás alkalmazásai – 4. - algoritmusok, szűrők alkalmazása képfeldolgozásra - képtömörítés, képtömörítési algoritmusok	Előadás, párbeszéd, problematizálás, tanári magyarázat	
Könyvészet 1. Jonathan M. Blackledge, Martin Turner: Digital Signal Processing: Mathematical and Computational Methods, Software Development and Applications, Horwood Publishing 2. P. Gaydecki: Foundations Of Digital Signal Processing: Theory, Algorithms And Hardware Design, Institution of Electrical Engineers 3. Charles A. Schuler: Digital Signal Processing: A Hands-On Approach, McGraw-Hill		
8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
L1. Analóg jelek digitális reprezentációjához szükséges Python / Matlab alapok átisméltése / bevezetése	feladat, egyéni munka, párbeszéd	
L2. Konvolúció implementálása és alkalmazása Matlab / Pythonban	feladat, egyéni munka, párbeszéd	
L3. DFT, FFT implementálása, alkalmazása Matlab / Pythonban	feladat, egyéni munka, párbeszéd	
L4. Digitális szűrők tervezése és implementálása Matlab / Pythonban	feladat, egyéni munka, párbeszéd	
L5. Digitális szűrők implementálása és felhasználása hangfeldolgozásra / zenére – 2.	feladat, egyéni munka, párbeszéd	
L6: Valós idejű hangfeldolgozás mikrokontrolleren	feladat, egyéni munka, párbeszéd	
L7: Digitális szűrők implementálása és felhasználása képfeldolgozásra	feladat, egyéni munka, párbeszéd	
Könyvészet 1. Mitra, Sanjit K., Digital Signal Processing – A computer-based approach , McGraw-Hill, 2010 2. Paul A. Lynn, Wolfgang Fuerst: Introductory Digital Signal Processing with Computer Applications, John Wiley & Sons		

**9. A tárgy tartalmának összhangba hozása az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásaival.**

- A tantárgy tartalma összhangban van a fontosabb egyetemeken oktatott digitális jelfeldolgozási előadásokkal.

**10. Értékelés**

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Az elméleti anyag ismerete	Írásbeli vizsga	30%
10.5 Szeminárium / Labor	Laboratóriumi tevékenység	Laboratóriumi gyakorlatok, házi feladatok és projekt	40%
	A gyakorlati anyag elsajátítása	Gyakorlati vizsga	30%
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
<ul style="list-style-type: none"><li>• A digitális jelfeldolgozás alapszerepei és algoritmusai elméleti háttérnek ismerete.</li><li>• A digitális jelfeldolgozás alapszerepei és algoritmusai implementációs lehetőségeinek ismerete.</li><li>• Az írásbeli, illetve a gyakorlati vizsgán legalább 50%-ot kell elérni.</li></ul>			

Kitöltés dátuma  
2022. jún. 3.

Előadás felelőse  
Dr. Libál András ,  
egyetemi docens  
.....

Szeminárium felelőse  
Dr. Libál András  
egyetemi docens  
.....

Az intézeti jóváhagyás dátuma  
2022. jún. 30.

Intézetigazgató  
Dr. András Szilárd, egyet. docens  
.....