

FIȘA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei :		PROCESAREA NUMERICĂ A SEMNALELOR			
Codul disciplinei:		390457070611SAA4			
Programul de studii:		Calculatoare			
Catedra:		Calculatoare și automatizări			
Facultatea:		INGINERIE „HERMANN OBERTH”			
Universitatea:		„LUCIAN BLAGA” DIN SIBIU			
Anul de studiu:	4	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală	Colocviu
Regimul disciplinei (DI=obligatorie/ DO=opțională/DF=liber aleasă):			DO	Numărul de credite:	4
Categoría formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DI=ingineresti; DS=specialitate; DC=complementară)					DI
Total ore din planul de învățământ	56			Total ore pe semestru:	56
Titularul disciplinei: Prof.dr.ing.Ioan P. MIHU					

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ					
Total ore/ semestru	C	S	L	P	Total
	28	-	28	-	56

Obiective:	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea principalelor cunoștințe și înțelegerea conceptelor de bază ale procesării numerice a semnalelor atât în domeniul timp cât și în domeniul frecvență. • Deprinderea implementării algoritmilor de procesare numerică pentru sisteme în timp real. • Deprinderea de a utiliza sisteme de calcul bazate pe procesorul numeric de semnal.
Competențe specifice disciplinei	<p>1. Cunoaștere și înțelegere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea profundă a relației dintre semnalele analogice și cele numerice. • Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice. • Cunoașterea bazelor matematice ale filtrării numerice: <ul style="list-style-type: none"> □ Analiză spectrală □ Filtre nerecursive □ Filtre recursive. • Cunoașterea performanțelor tehnice și a limitelor sistemelor de procesare numerică de semnal. • Cunoașterea procesoarelor numerice de semnal (DSP).

2. Explicare și interpretare:

- Explicarea și interpretarea principiilor reprezentării numerice a unui semnal analogic real.
- Explicarea și interpretarea principiilor procesării numerice a unui semnal în comparație cu procesarea analogică.
- Interpretarea cunoștințelor de procesare numerică în contextul implicării metodelor de procesare numerică în sisteme de calcul în timp real, încorporate în echipamente tehnice.

3. Instrumental – aplicative

- Formarea unor aptitudini specifice prelucrării numerice a semnalelor.
- Crearea deprinderilor de folosire a programelor existente din domeniul procesării numerice:
 - Utilizarea mediului Matlab.
 - Utilizarea de produse similare pentru proiectarea filtrelor numerice.
 - Familiarizarea cu aplicații concrete de prelucrare a semnalelor biomedicale.
- Proiectarea unor aplicații de procesare a semnalelor unidimensionale și bidimensionale folosind ca exemple semnale audio sau video.
- Formarea de competențe privind utilizarea procesorului numeric (DSP).

4. Atitudinale:

- Promovarea unei atitudini ingineresti, centrată pe înțelegerea fenomenelor fizice și gândire logică.
- Promovarea atitudinii reale de reușită și progres personal bazat pe efort individual.
- Promovarea atitudinii de investigare, căutare, cercetare, cheia creșterii valorice individuale.
- Conștientizarea necesității depășirii procesului de acumulare de cunoștințe și ajungerea la cel de cunoaștere.

Conținutul tematic (descriptori)	TEMATICA CURSURILOR		
	Nr. crt.	Nr. ore	
	1.	Noțiuni esențiale sisteme liniare în timp continuu (analogice) Teorema Fourier. Teorema Fourier în complex. Transformata Fourier Analiza spectrală a semnalelor analogice.	4
	2.	Sisteme de achiziție de date. Teorema eșantionării. Fenomenul de aliere. Cuantizarea Reconstrucția semnalului.	2
	3.	Procesarea numerică în domeniul timp. Derivarea. Corelația. Autocorelația. Convoluția. Histograma.	2
	4.	Procesarea numerică în domeniul frecvență Transformata Fourier Discretă. Transformata Fourier Rapidă. Analiza spectrală a semnalelor discrete.	6
	5.	Filtre numerice nerecursive. Proiectarea Filtrelor nerecursive folosind transformata Fourier. Proiectarea Filtrelor nerecursive folosind transformata Fourier Discretă.	6
	6.	Filtre numerice recursive. Transformata Z. Ecuații cu diferențe finite. Proiectarea filtrelor recursive folosind metoda poli-zero.	4

7.	Procesoare numerice de semnal. Arhitectură. Instrucțiuni. Aplicație cu Procesorul DSPIC	4
TEMATICA LUCRARILOR DE LABORATOR		
1.	Generarea soft de semnale numerice: semnale sinusoidale, impuls unitar, etc	2
2.	Afișare grafică (off-line) a semnalelor unidimensionale. Formate standard de fișiere Operații cu semnale numerice	2
3.	Teorema Fourier. Spectrul semnalelor periodice continue.	2
4.	Transformata Fourier Discreta. Spectrul semnalelor numerice.	2
5.	Principii ale achiziției de date. Fenomenul de aliere.	2
6.	Procesări în domeniul timp: medierea derivare.	2
7.	Corelația și convoluția semnalelor numerice	2
8.	Transformata Fourier. Spectrul unei secvențe discrete.	2
9.	Proiectarea filtrelor nerecursive.	2
10.	Proiectarea filtrelor recursive folosind transformata Z.	2
11.	Aplicația a procesării numerice de semnale audio cu procesorul de semnal DSPIC	2
12.	Proiect individual: C, Pascal, Java sau Matlab pentru procesarea unui semnal audio.	4
14	Evaluare. Refacere laboratoare.	2

Metode de predare	Expunerea, conversația euristică / problematizare, studii de caz. Accent deosebit pe cunoașterea personalității fiecărui student, spre a-i putea acorda sprijin și consiliere personalizată.
-------------------	--

Stabilirea notei finale (procentaje)	- răspunsurile la examen (evaluare finală)	40%
	- activitatea desfășurată la laborator	10%
	- prezenta la curs	10%
	- Proiect individual	30%
	- lucrari de control	10%
	- TOTAL	100%

Evaluarea finală se face printr-o examinare scrisă. În prima parte se cere studenților să răspundă la 10 întrebări sau probleme scurte fără a avea material documentar pe masă. În partea a doua, studenții primesc două probleme complexe pe care le rezolvă folosind material documentar.	
Cerințe minime pentru nota 5 Evaluarea activității din timpul semestrului (încheierea situației la laborator, minim nota 5 la lucrarea de control sau la tema de casă) și minimum 5 puncte la examenul final.	Cerințe pentru nota 10 Evaluarea activității din timpul semestrului (care trebuie să fie foarte bună) și punctaj maxim pentru portofoliul final.
TOTAL ore studiu individual (pe semestru) = 124	

Bibliografia	<p>Minimă obligatorie:</p> <p>[1] Oppenheim A. V., Schafer R. W. "<i>Digital Signal Processing</i>", Prentice-Hall, 1996.</p> <p>[2] Miħu I. P. <i>Procesarea Numerică a semnalelor - Noțiuni Esențiale</i> - Ed. Alma Mater, Sibiu, 2005, ISBN 973-632-195-1</p> <p>Complementară:</p> <p>[3] Proakis G., Manolakis D. G., "<i>Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications</i>", 3rd Edition, Prentice-Hall, 1996.</p> <p>[4] Porat B. "<i>A course in Digital signal Processing</i>", Prentice-Hall 1998</p> <p>[5] Kamen E. W., Heck B. S. "<i>Fundamentals of Signals and Systems Using the Web and Matlab</i>", Second Edition, Prentice Hall, Incorporated, 2000.</p> <p>[6] Miħu I. P. "<i>Procesarea Numerică a Imaginilor. Noțiuni Esențiale</i>", Editura Universității Lucian Blaga, Sibiu, 2001</p> <p>[7] Pagini Internet</p> <ul style="list-style-type: none"> • http://www.bores.com/courses/intro/index.htm • http://dsplab.eng.fiu.edu/DSP/index.html • http://www.dsptutor.freeuk.com/index.htm • http://www.ee.nmt.edu/~rison/ee451_fall99/ • http://www.ee.utt.ro/jep13438_98/html/Laboratoare/ASS-RP/AESRoot.html
<p>Lista materialelor didactice utilizate în procesul de predare: tabla+creta; Video-Proiector, Calculatoare.</p>	

Coordonator de Disciplină	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
	Prof.univ.dr.ing.Ioan P. MIHU	