

## FIȘA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei :		PROIECTAREA FILTRELOR NUMERICE			
Codul disciplinei:		390457080612SAC4			
Domeniul		CALCULATOARE ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI			
Specializarea		CALCULATOARE			
Departamentul:		CALCULATOARE SI INGINERIE ELECTRICĂ			
Facultatea:		INGINERIE			
Universitatea:		„LUCIAN BLAGA” DIN SIBIU			
Anul de studiu:	4	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală	<b>Colocviu</b>
Regimul disciplinei (DI=obligatorie/ DO=opțională/DF=liber aleasă):			<b>DI</b>	Numărul de credite:	<b>4</b>
Categoría formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DI=ingineresti; DS=specialitate; DC=complementară)					<b>DI</b>
Total ore din planul de învățământ	<b>56</b>			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
	<b>28</b>	-	<b>28</b>	-	<b>56</b>

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

<p><b>2. Explicare și interpretare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicarea și interpretarea principiilor reprezentării numerice a unui semnal analogic real.</li> <li>• Explicarea și interpretarea principiilor procesării numerice a unui semnal în comparație cu procesarea analogică.</li> <li>• Interpretarea cunoștințelor de procesare numerică în contextul implicării metodelor de procesare numerică în sisteme de calcul în timp real, încorporate în echipamente tehnice.</li> </ul>
<p><b>3. Instrumental – aplicative</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formarea unor aptitudini specifice prelucrării numerice a semnalelor.</li> <li>• Crearea deprinderilor de folosire a programelor existente din domeniul procesării numerice: <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Utilizarea mediului Matlab.</li> <li>□ Utilizarea de produse similare pentru proiectarea filtrelor numerice.</li> <li>□ Familiarizarea cu aplicații concrete de prelucrare a semnalelor biomedicale.</li> </ul> </li> <li>• Proiectarea unor aplicații de procesare a semnalelor unidimensionale și bidimensionale folosind ca exemple semnale audio sau video.</li> <li>• Formarea de competențe privind utilizarea procesorului numeric (DSP).</li> </ul>
<p><b>4. Atitudinale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promovarea unei atitudini ingineresti, centrată pe înțelegerea fenomenelor fizice și gândire logică.</li> <li>• Promovarea atitudinii reale de reușită și progres personal bazat pe efort individual.</li> <li>• Promovarea atitudinii de investigare, căutare, cercetare, cheia creșterii valorice individuale.</li> <li>• Conștientizarea necesității depășirii procesului de acumulare de cunoștințe și ajungerea la cel de cunoaștere.</li> </ul>

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

7.	<b>Procesoare numerice de semnal.</b> Arhitectură. Instrucțiuni. Aplicație cu Procesorul DSPIC	4
<b>TEMATICA LUCRARILOR DE LABORATOR</b>		
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) = 24**

<b>Bibliografia</b>	<p><b>Minimă obligatorie:</b></p> <p>[1] Oppenheim A. V., Schafer R. W. "<i>Digital Signal Processing</i>", Prentice-Hall, 1996.</p> <p>[2] Miha I. P. <i>Procesarea Numerică a semnalelor - Noțiuni Esențiale</i> - Ed. Alma Mater, Sibiu, 2005, ISBN 973-632-195-1</p> <p><b>Complementară:</b></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] Miha 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"> <li>• <a href="http://www.bores.com/courses/intro/index.htm">http://www.bores.com/courses/intro/index.htm</a></li> <li>• <a href="http://dsplab.eng.fiu.edu/DSP/index.html">http://dsplab.eng.fiu.edu/DSP/index.html</a></li> <li>• <a href="http://www.dsptutor.freeuk.com/index.htm">http://www.dsptutor.freeuk.com/index.htm</a></li> <li>• <a href="http://www.ee.nmt.edu/~rison/ee451_fall99/">http://www.ee.nmt.edu/~rison/ee451_fall99/</a></li> <li>• <a href="http://www.ee.utt.ro/jep13438_98/html/Laboratoare/ASS-RP/AESRoot.html">http://www.ee.utt.ro/jep13438_98/html/Laboratoare/ASS-RP/AESRoot.html</a></li> </ul>
	<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	
Director de departament	Prof. univ. dr. ing. Daniel VOLOVICI	