

## FISA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2	Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3	Departamentul	Bazele Electronicii
1.4	Domeniul de studii	Inginerie Electronică și Telecomunicații
1.5	Ciclul de studii	Master
1.6	Programul de studii/Calificarea	Circuite și sisteme integrate
1.7	Forma de învățământ	IF- învățământ cu frecvență
1.8	Codul disciplinei	[se completeaza de coordonatorul programului de studiu]

### 2. Date despre disciplina

2.1	Denumirea disciplinei	Filtre analogice									
2.2	Aria tematica	Semnale și sisteme, circuite electronice analogice									
2.3	Titular curs	Prof. dr. ing. Marina Țopa									
2.4	Responsabil aplicații	Conf. dr. ing. Botond Kirei									
2.5	Anul de studii	I	2.6	Semestrul	1	2.7	Evaluarea	Examen	2.8	Regimul disciplinei	O/DD

### 3. Timpul total estimat

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. săpt.	Curs			Aplicații			Studiu Ind.			TOTAL	Credit
			[ore/săpt.]			[ore/sem.]							
				S	L	P		S	L	P			
I / 1	Filtre analogice	14	2		1	1	28		14	14	54	110	5

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	aplicații	2
3.4	Total ore din planul de învăț.	56	3.5	din care curs	28	3.6	aplicații	28
Studiul individual								Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice și pe teren								8
Pregătire de laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								12
Tutoriat								3
Examinări								3
Alte activități								
3.7	Total ore studiul individual			54				
3.8	Total ore pe semestru			110				
3.9	Număr de credite			5				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	
4.2	De competențe	Cunoștințe de teoria semnalelor și a sistemelor, circuite și dispozitive electronice, circuite integrate analogice, analiză asistată de calculator a circuitelor electronice.

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Amfiteatru, Cluj-Napoca
5.2	De desfășurare a aplicațiilor	Laborator, Cluj-Napoca

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie să cunoască)	După parcurgerea disciplinei, studenții vor avea următoarele cunoștințe teoretice: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sinteza funcțiilor de transfer pentru filtre analogice cu cele mai cunoscute aproximări;</li> <li>- transformări de frecvență pentru filtre analogice;</li> <li>- sinteza/proiectarea de filtre pasive, active (AO-RC sau gm-C); dimensionarea filtrelor, ortogonalitatea filtrelor;</li> <li>- sensibilitatea circuitelor;</li> </ul>
	Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)	După parcurgerea disciplinei, studenții vor fi capabili: <ul style="list-style-type: none"> <li>- să aleagă tipul aproximării și să determine ordinul unui filtru funcție de performanțele impuse;</li> <li>- să folosească normarea/denormarea, transformările de frecvență;</li> <li>- să aleagă/sintetizeze un filtru pasiv;</li> <li>- să proiecteze/verifice un filtru activ cu AO-RC sau gm-C prin diferite metode;</li> <li>- să analizeze/compare filtrele active proiectate.</li> </ul>
	Abilități dobândite: (Ce instrumente știe să mănuiască)	După parcurgerea disciplinei, studenții vor ști: <ul style="list-style-type: none"> <li>- să citească tabelele de proiectare a filtrelor pasive în scară;</li> <li>- să mănuiască funcțiile Matlab/Octave/Python pentru aproximarea filtrelor analogice;</li> <li>- să modifice (prin denormare după rezistență sau/și frecvență, cu transformări de frecvență, schimbare de topologie) un circuit de filtru pentru specificații date;</li> <li>- să simuleze filtrele proiectate cu OrCAD/LT Spice (analiză AC/tranzitorie);</li> <li>- să utilizeze placa Digilent Analog Discovery, având 2 canale de osciloscop, 2 canale de generator programabil de semnal, sursa stabilizată diferențială, intrări și ieșiri digitale pentru trasarea caracteristicilor de frecvență a montajelor cu elemente discrete de circuit (AO – LM 324, AD 741, rezistențe E12, condensatoare E12).</li> </ul>
	In concordanță cu Grila 1 și Grila 2 RNCIS	[se completează de coordonatorul programului de studiu]
Competențe transversale (Grila 1 și Grila 2 RNCIS)	[se completează de coordonatorul programului de studiu]	

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1	Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea competențelor referitoare la proiectarea filtrelor analogice.
7.2	Obiectivele specifice	1. Cunoașterea și înțelegerea conceptelor de baza referitoare la filtre electrice și linii de întârziere.

2. Dezvoltarea deprinderilor și abilităților necesare proiectării și analizării filtrelor analogice.

## 8. Conținuturi

8.1. Curs (programa analitică)		Metode de predare	Observații
1	Curs introductiv.	Expunere, exemplificare, problematizare, exercițiu didactic.	Se utilizează tabla.
2	Normare și denormare. Transformări de frecvență. Funcții de transfer de ordinul I, II.		
3	Metode de aproximare a funcțiilor de transfer (Butterworth, Cebîșev, Cauer, Bessel).		
4	Sensitivitatea circuitelor electrice.		
5	Sinteza unipoților pasivi.		
6	Sinteza și proiectarea filtrelor pasive.		
7	Sinteza filtrelor active. Metode de proiectare.		
8	Filtre active AO-RC de ordinul I și II.		
9	Proiectarea prin cascada a filtrelor AO-RC.		
10	Proiectarea filtrelor AO-RC cu variabile de stare. Filtre AO-RC cu reacții multiple.		
11	Proiectarea filtrelor AO-RC prin simularea comportamentului filtrelor pasive.		
12	Filtre gm-C. Bicuazi gm-C.		
13	Proiectarea filtrelor gm-C.		
14	Filtre trece-tot. Corectarea timpului de întârziere.		
8.2. Aplicații (laborator)		Metode de predare	Observații
1	Aproximarea funcțiilor de transfer pentru specificații date.	Discutarea elementelor teoretice, rezolvarea problemelor pregătitoare, lucrul individual.	Se utilizează programele OrCAD Matlab, tabla.
2	Analiza și sinteza filtrelor pasive.		
3	Analiza filtrelor active Sallen-Key.		
4	Analiza bicuazilor Tow-Thomas.		
5	Analiza și sinteza filtrelor active cu ajutorul variabilelor de stare.		
6	Analiza și sinteza filtrelor active gm-C.		
7	Test final.		
8.3. Aplicații (proiect)		Metode de predare	Observații
1	Impunerea specificațiilor. Studierea referințelor bibliografice.	Discutarea elementelor teoretice, rezolvarea problemelor pregătitoare, lucrul individual.	Se utilizează programele OrCAD, Matlab, tabla.
2	Determinare aproximării și a ordinului filtrului.		
3	Proiectarea filtrului analogic prin cascada.		
4	Proiectarea filtrului analogic cu ajutorul variabilelor de stare sau prin simularea comportamentului filtrelor pasive.		
5	Estimarea efectului neidealităților. Simularea filtrelor proiectate.		
6	Întocmirea documentației proiectului.		
7	Susținerea proiectului.		
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Mateescu, <i>Semnale și sisteme</i>. Editura Teora, București, 2001.</li> <li>2. S. Ștefănescu, <i>Filtre</i>, Editura tehnică, București, 1987.</li> <li>3. M. Țopa, V. Popescu, C. Rusu, A. Burian, <i>Semnale, circuite și sisteme. Îndrumător de laborator II</i>, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 1997.</li> <li>4. A. Gogu, M. Țopa, <i>Semnale, circuite și sisteme. Îndrumător de laborator III</i>, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 1999</li> <li>5. Wai+Kai Chen (editor), <i>The Circuits and Filters Handbook</i>, ECRC Press, 2002.</li> <li>6. pagina web a disciplinei <a href="http://www.bel.utcluj.ro/scs/rom/fisa_disciplina_clsn.pdf">http://www.bel.utcluj.ro/scs/rom/fisa_disciplina_clsn.pdf</a></li> </ol>			

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori din domeniul aferent programului**

Conținutul disciplinei, împreună cu deprinderile și abilitățile dobândite, corespund așteptărilor organizațiilor profesionale de profil (de ex. ARIES), firmelor de profil la care masteranziicaută sau ocupă un loc de muncă, precum și organismelor naționale de asigurarea a calității (ARACIS).

**10. Modul de evaluare**

Tip activitate	10.1	Criterii de evaluare	10.2	Metode de evaluare	10.3	Ponderea din nota finala
Curs		Nivelul cunoștințelor teoretice dobândite.		Rezolvarea de teme (probleme și sinteze) T		10%
Laborator		Nivelul abilităților dobândite.		Evaluare pe parcurs la laborator L		20%
Proiect		Nivelul abilităților dobândite.		Susținerea proiectului P		30%
Examen		Nivelul achiziției cunoștințelor teoretice și nivelul deprinderilor dobândite.		Examen E scris compus din 5 probleme		40%
Nota finală = (T+L+P+E)/10						
10.4 Standard minim de performanță						
L>4 si P>4						

Data completării  
15.09.2018

Responsabil aplicatii  
Conf.dr.ing. Botond Kirei

Titular curs  
Prof.dr.ing. Marina Țopa

Data avizării in departament

.....

Director departament  
Prof.dr.ing. Hintea Sorin