

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2019 – 2020



1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Licenta
1.6 Programul de studii	Tehnologii si sisteme de telecomunicatii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metode avansate de prelucrare a semnalelor		Code: DOS 416T
2.2 Titularul activităților de curs	Profesor doctor inginer Daniela Tarniceriu		
2.3 Titularul activităților de aplicații	Sef lucrari doctor inginer Nicolae Cleju		
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	8
2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOS

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

5. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)									
3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care 3.2 curs	3	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	70	din care 3.5 curs	42	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect	
Distribuția fondului de timp ⁷								Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								30	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								12	
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii								20	
Tutoriat ⁸								4	
Examinări ⁹								4	
Alte activități:								4	
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	74								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	144								
3.9 Numărul de credite	6								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	• Prelucrarea digitala a semnalelor
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	Studentii nu se vor prezenta la prelegeri cu telefoanele mobile deschise. Nu sunt tolerate convorbirile telefonice în timpul cursului, nici parasirea salii în vederea preluării apelurilor telefonice.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	Lucrarile de laborator trebuie efectuate in totalitate, rezultatele fiind notate la fiecare sedinta. Prezentarea la examen este conditionată de parcurgerea și finalizarea aplicațiilor cu colocviu si notarea testelor.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> Să cunoască terminologia specifică disciplinei; Să folosească adecvat terminologia specifică disciplinei; Să cunoască operațiile specifice prelucrării multirată (decimare, interpolare), cu factor întreg și fracționar, relația temporală a semnalelor subesantionate sau supraesantionate cu cele originale și caracterizarea acestora în domeniul frecvență. Să implementeze filtre FIR interpolate. Să cunoască și să folosească bancurile de filtre uniforme și polifazice în analiza multirezoluție a semnalelor. Să folosească filtrele Kalman Să proiecteze, analizeze și să folosească filtrele digitale optimale în sensul celor mai mici pătrate (LS) Să proiecteze, analizeze și să folosească filtrele adaptive LMS Să proiecteze, analizeze și să folosească filtrele adaptive RLS
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Să utilizeze eficient sursele informaționale și resursele de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională. Să demonstreze preocupare pentru perfecționare profesională prin antrenarea abilităților de gândire critică și să-și perfecționeze pregătirea și educația pe întreg parcursul vieții. Să lucreze într-un context internațional.

7. Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice principiilor și aplicațiilor principale a unor metode de prelucrare avansată a semnalelor
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Să demonstreze că a dobândit cunoștințe suficiente pentru înțelegerea noțiunilor studiate Să înțeleagă critic, să explice și să interpreteze dezvoltările teoretice, metodologice și practice specifice metodelor avansate de procesare studiate Să aplice corect metodele și principiile de bază în obținerea soluției optime în tr-o aplicație dată.

8.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁶	Observații
Tehnici multirezoluție Operații multirată de bază: decimare, interpolare, decimare cu un factor rațional	Combinare: -metoda prelegerilor	4 ore
Structuri eficiente pentru implementarea filtrelor de decimare și interpolare	-folosirea	3 ore
Bancuri de filtre – uniforme, polifazice, cu reconstrucție perfectă	videoproietorului,	5 ore
Filtre cu răspuns finit la impuls interpolate	-explicația,	3 ore
Filtrare Kalman	-dezbateri,	4 ore
Filtrare adaptivă – noțiuni generale	-studiu de caz,	3 ore
Algoritmi folosiți în filtrarea adaptivă – LMS și RLS, comparație între algoritmi	-conexiuni cu conținutul altor discipline de specialitate, cu informații transmise anterior în cadrul disciplinei, sau aplicațiile practice ale problemei investigate.	6 ore
Prelucrarea adaptivă a semnalelor. Algoritmul de adaptare cu scădere după gradient. Algoritmul LMS. Aplicații		6 ore
Transformări folosite în compresia semnalelor.		4 ore
Analiza multirezoluție a semnalelor. Codarea subbandă. Analiza wavelet		6 ore

Bibliografie curs:

1. A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer, Discrete-Time Signal Processing, Prentice-Hall, 2001
2. Haykin, S., Adaptive Filter Theory, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1989.
3. Vaidyanathan, P. P., Filter Banks and Multirate Signal Processing, Englewood Cliffs, N. J. Prentice Hall, 1993.
4. Proakis, J. G., Rader, C. M., Ling, F., Nikias, C. L., *Advanced Digital Signal Processing*, Macmillan Publishing Company, 1992.
5. D. Tarniceriu, *Bazele prelucrării numerice a semnalelor*, Ed. Politehnicum, Iași, 2008, 372 pagini, ISBN 978-973-621-196-6.

8.2a Seminar	Metode de predare ¹⁷	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ¹⁸	Observații
1. Laborator introductiv MATLAB/Simulink	Rezolvarea aplicațiilor de laborator în mediul	2 ore
2. Analiza multirezoluție. Interpolare și decimare	de laborator în mediul	2 ore
3. Transformări folosite în compresia semnalelor	Matlab sau limbaj C	4 ore

4. Codarea subbandă a semnalelor sonore și de imagine	Exercitiul Discutii	2 ore
5. Filtru Kalman		2 ore
6. Proiectarea și analiza filtrelor digitale folosind metoda celor mai mici patrate (LS)		2 ore
7. Proiectarea și analiza filtrelor digitale adaptive algoritmul LMS		2 ore
8. Proiectarea și analiza filtrelor digitale adaptive algoritmul RLS		2 ore
9. Prelucrarea adaptivă a semnalelor: Algoritmul LMS		2 ore
10. Aplicații ale algoritmului LMS: identificare de sistem, predicție, filtrarea zgomotului		4 ore
11. Tehnici de compresie folosind analiză wavelet		4 ore
8.2c Proiect	Metode de predare ¹⁹	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): http://telecom.zeta.etc.tuiasi.ro/pns		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²⁰

- În stabilirea conținutului disciplinei și a metodelor de predare/examinare, titularii disciplinei s-au consultat atât cu omologi din comunitatea academică românească, cât și din străinătate, cu care au legături, prin schimburile Erasmus/Socrates. De asemenea, se ține cont și de opinia și așteptările principalilor actori industriali din România, cu care avem colaborări constante. Obiectivele disciplinei sunt în perfectă concordanță cu planul de învățământ, transmitând informații și formând deprinderi necesare viitorilor specialiști din domeniul electronicii, telecomunicațiilor și tehnologiei informației. La întocmirea programei s-a avut în vedere integrarea disciplinei în planul de învățământ pentru specializarea Tehnologii și sisteme de telecomunicații, conținutul curriculei universităților de prestigiu din țară și străinătate.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) 	Teste pe parcurs ²¹ :	
		Teme de casă:	%
		Evaluare finală:	60% (minim nota 5)
10.5a Seminar	<ul style="list-style-type: none"> Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor 	<ul style="list-style-type: none"> Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice) 	%
10.5b Laborator	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate 	<ul style="list-style-type: none"> Chestionar scris Răspuns oral Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) Demonstrație practică 	40% (minim nota 5)
10.5c Proiect	<ul style="list-style-type: none"> Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese 	<ul style="list-style-type: none"> Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului Evaluarea critică a unui proiect 	%
10.5d Alte activități ²²	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> 	%
10.6 Standard minim de performanță ²³ Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie (definiții, caracterizarea în domeniile timp și frecvență a operațiilor de decimare, interpolare, bancuri de filtre uniforme, filtre Kalman, filtre adaptive LMS, RMS) și rezolvarea unei probleme simple			
<ul style="list-style-type: none"> 			

Data completării,
10.09.2019

Semnătura titularului de curs,
Prof. Dr. Ing. Daniela Tărniceriu

Semnătura titularului de aplicații,
Sef lucrari. dr. ing. Nicolae Cleju

Data avizării în departament,

Director departament,

Conf. dr. ing. Luminița Scripcariu