Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Telecomunicaţii**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Tehnologii şi Sisteme de Telecomunicaţii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Prelucrarea digitală a semnalelor			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Dr. Silviu Ciochină			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Prof. Dr. Andrei Anghel, S.l. Dr. Radu Badea, As. Radu Otopeleanu			
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		D	2.9 Codul disciplinei	04.D.06.O.210		2.10 Tipul de notare	Nota

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	6	Din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	3
3.4 Total ore din planul de învăţământ	84	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	42
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					14
Tutorat					0
Examinări					2
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	16.00
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Matematici speciale, Semnale şi sisteme, Analiza şi sinteza circuitelor
4.2 de rezultate ale învăţării	Cunoştinţe generale de matematică, semnale şi programare

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Nu este cazul

5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Prezenţa obligatorie la laborator

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învăţământ al specializării studiate etc.)*

Prezentarea metodelor fundamentale de analiză, sinteză, implementare a structurilor utilizate în prelucrarea digitală a semnalelor

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	Aplicarea metodelor uzuale de achiziţie şi prelucrare digitală a semnalelor analogice. Utilizarea unor medii de simulare (Matlab) pentru analiza şi prelucrarea digitală a semnalelor. Proiectarea unor blocuri funcţionale elementare de prelucrare digitală a semnalelor.
Transversale (generale)	Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluţii consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* Crearea abilităţilor de a aplica cunoştinţele generale privind tehnicile de prelucrare digitală a semnalelor în diverse aplicaţii practice. Prezentarea algoritmilor specifici. Utilizarea prelucrării digitale în diverse domenii tehnice. Utilizarea mediului MATLAB în general şi în mod special în simularea algoritmilor şi a schemelor de prelucrare digitală a semnalelor
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* Abilităţi de analiză , proiectare şi testare a unor blocuri funcţionale specifice prelucrării digitale a semnalelor
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluţii consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale

9. Metode de predare *(Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Prezentarea cursului cu videoproiectorul şi aplicaţii specifice la tablă. Documentaţie oferită pe platforma Moodle. Rezolvarea unor probleme tipice, prin calcul analitic în cadrul seminarului. Lucrările de laborator constau în utilizarea algoritmilor de analiză, sinteză, proiectare prezentate la curs pe cazuri specifice, utilizând mediul Matlab.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Semnale şi sisteme discrete în timp	3
2	Filtre numerice cu răspuns finit la impuls (FIR). Proprietăţi specifice. Filtre FIR cu fază liniară. Proiectare prin metoda ferestrelor. Proiectare prin metoda eşantionării în domeniul frecvenţă. Metode de proiectare bazate pe minimizarea erorii în domeniul frecvenţă.	8
3	Filtre numerice cu răspuns infinit la impuls (IIR). Particularităţi ale filtrelor IIR. Metode indirecte de proiectare a filtrelor numerice IIR: proiectarea prototipului analogic, metode de transformare a prototipului analogic în filtru numeric, transformări de frecvenţă.	6
4	Structuri de filtre numerice. Realizarea filtrelor FIR în forma directă, transpusă, latice. Realizarea filtrelor IIR în formele directă, realizările în cascadă şi în paralel, realizarea în forma latice. Criteriul Shur-Cohn.	6
5	Sisteme multirată. Decimare. Interpolare. Modificarea fracţionară a ratei de eşantionare. Echivalenţe în circuitele multirată.Realizări eficiente ale filtrelor de decimare şi interpolare. Aplicaţii ale sistemelor multirată: bancuri de filtre, convertoare sigma-delta, transmultiplexoare, codare în subbenzi.	12
6	Algoritmi rapizi pentru convoluţie şi transformare Fourier discretă (DFT) Convoluţii liniare şi ciclice: reprezentări, procedee de secţionare, algoritmi rapizi.Transformarea Fourier discretă – caracteristici generaleAlgoritmi FFT în baza doi cu decimare în timp şi cu decimare în frecvenţă. Algoritmi cu baze mixte, algoritmul factorilor primi.	7
	Total:	

Bibliografie:

S. Ciochină, R.M. Udrea, “Digital signal processing techniques for telecommunications”, Editura Printech, ISBN 978-606-23-0677-9, 2016.
C. Paleologu, M. Udrea, A. Enescu, Prelucrarea numerică a semnalelor, Îndrumar de laborator, Editura „Electronica 2000”, 2004.
Ad. Mateescu, S. Ciochină, N. Dumitriu, Al. Şerbănescu, L. Stanciu, Prelucrarea numerică a semnalelor, Ed. Tehnică, 1997.
J. G. Proakis, D. G. Manolakis: Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, and Applications, Prentice Hall, 2007, 4th edition
A. V. Oppenheim, R. W. Schafer: Discrete-time signal processing, Prentice Hall, 1999, 2nd edition

LABORATOR		
Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Introducere. Semnale în timp discret. Reprezentarea spectrului semnalelor	4
2	Sisteme discrete - proprietăţi generale	4
3	Filtre cu răspuns finit la impuls	4
4	Filtre cu răspuns infinit la impuls	4
5	Structuri de filtre digitale	4
6	Sisteme multirată	4
7	Verificare finală laborator	4
	Total:	
SEMINAR		
Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Semnale în timp discret – transformări specifice	3
2	Proiectarea filtrelor FIR	3
3	Proiectarea filtrelor IIR	2
4	Structuri de filtre numerice	2
5	Sisteme multirată	4
	Total:	

Bibliografie:

S. Ciochină, R.M. Udrea, “Digital signal processing techniques for telecommunications”, Editura Printech, ISBN 978-606-23-0677-9, 149 pag., 2016
R.M. Udrea, D. N. Vizireanu, “Procesoare de semnal în comunicaţii - algoritmi şi aplicaţii”, Editura Electronica 2000, ISBN 978-973-7860-20-0, 185 pag., 2009
Ad. Mateescu, S. Ciochină, N. Dumitriu, Al. Şerbănescu, L. Stanciu, Prelucrarea numerică a semnalelor, Ed. Tehnică, 1997;
C. Paleologu, M. Udrea, A. Enescu, Prelucrarea numerică a semnalelor, Îndrumar de laborator, Editura „Electronica 2000”, 2004.
Sanjit K. Mitra - Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach, McGraw Hill Higher Education, 2006, 3rd edition

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală

11.4 Curs	- cunoaşterea noţiunilor fundamentale de analiză, sinteză, implementare a structurilor utilizate în prelucrarea digitală a semnalelor; - cunoaşterea modului de aplicare a metodelor de analiză şi proiectare a sistemelor digitale	Lucrare de control în săptămâna a 8-a Teste grilă date la curs	30
	- analiza sistemelor multirată şi a aplicațiilor aferente - caracteristicile algoritmilor rapizi pentru calcul TFD	Examen final susținut în sesiunea de examene	30
11.5 Seminar/laborator/proiect	- aprecierea în rezolvarea individuală, independentă a problemelor propuse; - aprecierea pentru înțelegerea unor noțiuni și concepte fundamentale de prelucrare digitală a semnalelor.	- Rezolvarea problemelor în timpul orelor de seminar; - Rezolvarea problemelor în cadrul unui test la seminar	15
	- cunoaşterea modului de utilizare a posibilităţilor oferite de mediul MATLAB pentru proiectarea, analiza, simularea semnalelor şi a sistemelor în timp discret sau digitale	- teste practice pe calculator in timpul laboratorului	25
11.6 Condiții de promovare			
Promovarea laboratorului cu minim 50% din punctajul aferent. Obținerea a minim 50% din punctajul total aferent disciplinei			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Competențele acumulate permit înțelegerea noilor tehnologii de comunicații și a echipamentelor aferente Este o disciplină care oferă cunoștințele de bază în domeniul larg al prelucrării semnalelor, care se continuă în anul patru și în numeroase programe de master, prin alte cursuri, referitoare la subdomenii specifice, cum sunt prelucrarea imaginilor, prelucrarea semnalelor multimedia, aplicații în electronica medicală. Se asigură astfel absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale şi o pregătire ştiinţifică şi tehnică modernă, de calitate şi competitivă,care să le permită angajarea rapidă după absolvire, cursul fiind orientat, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale oferite studenţilor

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
21.09.2026	Prof. Dr. Andrei Anghel	Prof. Dr. Andrei Anghel

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti
Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi
Tehnologia Informaţiei

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Conf. Dr. Serban Georgica Obreja
Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea