

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Bazele Electronicii
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații/ Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	TST45.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Prelucrarea digitala a semnalelor						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică: Arie metodologică: Arie de analiză:						
2.3 Responsabil de curs	Prof.dr.ing. Corneliu RUSU – Corneliu.Rusu@bel.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Sl.dr.ing Alexandru LODIN - Alexandru.Lodin@bel.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	IV	2.6 Semestrul	7	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS/DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități:					0
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	N / A
4.2 de competențe	Cunoștințe de matematică (Analiză matematică, Algebră liniară, Matematici speciale, Ecuații diferențiale, Matematici discrete), teoria semnalelor (Teoria semnalelor, Analiza și sinteza circuitelor), dispozitive electronice, circuite integrate digitale; utilizarea mediului de dezvoltare MATLAB

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Amfiteatru P01 Cladirea Baritiu, Cluj-Napoca
5.2. de desfășurare a laboratorului	Sala 307 Cladirea Observator, Cluj-Napoca

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C2. Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor C2.1 Caracterizarea temporală, spectrală și statistică a semnalelor C2.2 Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor C2.3 Utilizarea mediilor de simulare pentru analiza și prelucrarea semnalelor C2.4 Utilizarea de metode și instrumente specifice pentru analiza semnalelor</p> <p>C3. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare C3.4 Elaborarea de programe într-un limbaj de programare general și/sau specific, pornind de la specificarea cerințelor și până la execuție, depanare și interpretarea rezultatelor în corelație cu procesorul utilizat C3.5 Realizarea de proiecte care implică componente hardware (procesoare) și software (programare)</p>
Competențe transversale	N/A

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	La sfârșitul semestrului, studenții trebuie să fie capabili să aplice metodele de analiză și sinteză a semnalelor și sistemelor discrete, să proiecteze filtre digitale pentru diferite aplicații
7.2 Obiectivele specifice	<p>La sfârșitul semestrului, studenții trebuie să fie capabili:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Să utilizeze tehnicile de analiză a secvențelor periodice și aperiodice, precum și a sistemelor discrete 2. Să utilizeze software-urile adecvate de analiză a semnalelor discrete în timp și de proiectare a filtrelor numerice 3. Să ilustreze avantajele și limitările pe care le prezintă filtrele proiectate 4. Să interpreteze datelor obținute în urma analizei semnalelor discrete sau a sistemelor discrete 5. Să utilizeze eficient sursele informaționale și resursele de comunicare și formare profesională asistată de calculator (internet, aplicații software de prelucrare a semnalelor, baze de date științifice din domeniul prelucrării numerice a semnalelor) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională 6. Să evalueze mărimile ce caracterizează performanțele filtrelor numerice, în funcție de familia de circuite DSP în care sunt implementate

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea cursului. Introducere în prelucrarea numerică a semnalelor	Prezentarea, conversația euristică, exemplificarea, prezentarea de probleme, rezolvarea de exerciții, studiul de caz, demonstrația, problematizarea	Nu este cazul.
2. Semnale și sisteme discrete în timp		
3. Analiza sistemelor discrete liniare și invariante în timp		
4. Implementarea sistemelor discrete în timp. Sisteme LTI caracterizate prin ecuații cu diferențe finite		
5. Transformata în z		
6. Analiza sistemelor LTI în domeniul z . Analiza în domeniul frecvență și relația dintre transformata Fourier și transformata în z		
7. Proprietățile transformatei Fourier și caracteristicile sistemelor LTI în domeniul frecvență		
8. Transformata Fourier discretă		
9. Transformata Fourier rapidă		
10. Implementarea sistemelor discrete în timp		
11. Structuri laticiale și laticiale-scară pentru sisteme IIR		
12. Sisteme LTI văzute ca filtre selective în domeniul frecvență. Filtre FIR de fază liniară		
13. Proiectarea filtrelor cu răspuns finit la impuls		
14. Proiectarea filtrelor cu răspuns infinit la impuls		
Bibliografie		
1. C. Rusu, L. Grama, <i>Lecture notes in digital signal processing</i> , Ed. Risoprint, 2009.		
2. C. Rusu, <i>Prelucrarea numerică a semnalelor</i> , Ed. Risoprint, 2002.		
3. C. Rusu, <i>Prelucrări digitale de semnale</i> , Ed. Risoprint, 2000.		
4. L. Grama, <i>Prelucrarea numerică a semnalelor – îndrumător de laborator</i> , Ed. UTPRESS, 2014.		
5. J. G. Proakis, D. G. Manolakis, <i>Digital signal processing – principles, algorithms and applications</i> , Prentice Hall International, 2006.		
6. S. Mitra, <i>Digital signal processing – a computer based approach</i> , McGraw Hill, 2006.		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere în MATLAB	Conversație, explicație	Nu este cazul.
2. Semnale discrete în timp		
3. Eșantionarea semnalelor analogice		
4. Sisteme discrete liniare și invariante în timp		
5. Transformata Fourier și transformata Fourier discretă		
6. Convoluția liniară și circulară		
7. Evaluare practică din laboratoarele 1 - 6 (test de laborator): 30 minute pentru fiecare student		
8. Filtre cu răspuns finit la impuls. Metode de proiectare		
9. Sisteme discrete liniare și invariante în timp văzute ca filtre selective în domeniul frecvență		
10. Filtre cu răspuns infinit la impuls. Metode indirecte de proiectare		
11. Filtre cu răspuns infinit la impuls. Metode directe de proiectare		

12. Evaluare practică din laboratoarele 8 - 11 (test de laborator): 30 minute pentru fiecare student. Răspuns la întrebări		
13. Seminar		
14. Seminar		
Bibliografie		
1. L. Grama, <i>Prelucrarea numerică a semnalelor – îndrumător de laborator</i> , Ed. UTPRESS, 2014.		
2. L. Grama, C. Rusu, <i>Prelucrarea numerică a semnalelor – aplicații și probleme</i> , Ed. UTPRESS, 2008.		
3. L. Grama, A. Grama, C. Rusu, <i>Filtre numerice – aplicații și probleme</i> , Ed. UTPRESS, 2008.		

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

Competențele dobândite vor fi folosite în următoarele ocupații conform COR (Clasificarea Ocupațiilor din România): Inginer emisie; Inginer electronist, transporturi, telecomunicații; Inginer imagine; Inginer sunet; Proiectant inginer electronist; Proiectant inginer de sisteme și calculatoare; Inginer șef car reportaj; Inginer șef schimb emisie; Inginer proiectant comunicații; Inginer sisteme de securitate; Inginer suport vânzări; Dezvoltator de aplicații multimedia; Inginer operare rețea; Inginer testare sisteme de comunicații; Manager proiect; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme de comunicații.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul cunoștințelor teoretice și a deprinderilor dobândite	ES – Examen scris de evaluare sumativă (rezolvare de probleme) În cazul în care situația sanitară concretă la momentul evaluării nu va face posibilă evaluarea prin examen scris, se va organiza evaluarea în alt mod care va fi comunicat studenților în prealabil și în timp util.	ES, max. 10 pct., 60%
10.5 Laborator/Proiect	Nivelul abilităților practice dobândite	EP – 2 teste de evaluare formativă (examen practice de laborator – exercițiile trebuie implementate în MATLAB).	EP1, max 10 pct., 20% EP2, max 10 pct., 20%
10.6 Standard minim de performanță			
ES ≥ 4 și 0,5EP1 + 0,5EP2 ≥ 4 și 0,6ES + 0,2EP1 + 0,2EP2 ≥ 4.5			
Nota finală = 0,6ES + 0,2EP1 + 0,2EP2			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
20.06.2023	Curs	Prof.dr.ing Corneliu RUSU	
	Aplicații	Sl.dr.ing. Alexandru LODIN	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM 11.07.2023	Director Departament Comunicații Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA
Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI 12.07.2023	Prof.dr.ing. Ovidiu POP