

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	Comunicații
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 Numerică 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</p> <p>C2.1 Caracterizarea temporală, spectrală și statistică a semnalelor</p> <p>C2.2 Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor</p> <p>C2.3 Utilizarea mediilor de simulare pentru analiza și prelucrarea semnalelor</p> <p>C2.4 Utilizarea de metode și instrumente specifice pentru analiza semnalelor</p> <p>C2.5 Proiectarea de blocuri funcționale elementare de prelucrare digitală a semnalelor cu implementare hardware și software</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

Conținutul disciplinei și competențele achiziționate corespund așteptărilor organizațiilor profesionale și firmelor de profil la care studenții desfășoară stagii de practică și/sau ocupă un loc de muncă (în domeniul analizei semnalelor precum și a proiectării, simulării și testării sistemelor digitale), precum și organismelor naționale de asigurare a calității (ARACIS).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul cunostintelor teoretice si a deprinderilor dobandite	ES – Examen scris de evaluare sumativă (rezolvare de probleme) In cazul in care situatia sanitara concreta la momentul evaluarii nu va face posibila evaluarea prin examen scris, se va organiza evaluarea in alt mod care va fi comunicat studentilor in prealabil si in timp util.	ES, max. 10 pct., 60%
10.5 Laborator/Proiect	Nivelul abilitatilor practice dobandite	EP – 2 teste de evaluare formativă (examen practice de laborator – exercțiile trebuie implementate în MATLAB).	EP1, max 10 pct., 20% EP2, max 10 pct., 20%
10.6 Standard minim de performanță			
$ES \geq 4$ si $0,5EP1 + 0,5EP2 \geq 4$ și $0,6ES + 0,2EP1 + 0,2EP2 \geq 4.5$ Nota finală = $0,6ES + 0,2EP1 + 0,2EP2$			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
13.06.2023	Curs	Prof.dr.ing Corneliu RUSU	
	Aplicații	Sl.dr.ing. Alexandru LODIN	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM
11.07.2023

Director Departament Comunicatii.
Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA

Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI
12.07.2023

Prof.dr.ing. Ovidiu POP