

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	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Inteligență artificială și prelucrări de semnale în electronică și telecomunicații (în limba engleză) / Master
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	IAPSET-E 4.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metode matematice si algoritmi numerici pentru prelucrare de semnale, imagini si invatare automata						
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	Prof.dr.ing. Corneliu RUSU – Corneliu.Rusu@bel.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	1	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DA/DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	58				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Teoria semnalelor, Algebra liniara. Analiza matematica
4.2 de competențe	Elemente de programare MATLAB

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Cluj-Napoca

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	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 C2.5 Proiectarea de blocuri funcționale elementare de prelucrare digitală a semnalelor cu implementare hardware și software
Competențe transversale	N/A

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul metodelor matematice și al algoritmilor numerici pentru prelucrări de semnal, de imagini și învățare automată
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> Asimilarea cunoștințelor teoretice privind analiza semnalelor în spații vectoriale normate, aproximarea semnalelor în spații Hilbert, utilizarea vectorilor și valorilor proprii în rezolvarea unor probleme concrete din prelucrarea semnalelor Obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru analiza, implementarea și evaluarea performanțelor algoritmilor numerici

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Metode matematice și algoritmi numerici. Introducere	Expunere la tablă, prezentarea, conversația euristică, exemplificarea, prezentarea de probleme, rezolvarea de exerciții, studiul de caz, demonstrația, problematizarea	Nu este cazul.
Probleme formulate matematic. Algoritmi numerici		
Spații de semnale		
Spații vectoriale normate. Spații metrice.		
Spații Hilbert. Spații euclidiene		
Transformări de semnale		
Aproximări în spații Hilbert		
Probleme celor mai mici pătrate		
Operatori liniari. Operatori adjunți		
Pseudoinversa		

Valori proprii și vectori proprii. Principiul minimax		
Dezvoltarea Karhunen-Loeve. Analiza pe componente principale		
Descompunerea în valori singulare		
Matrici modale, de permutare, Toeplitz, Vandermonde		
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. T.K. Moon, W.C. Stirling, Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing, Prentice Hall, 1999 2. M. Daniel, Algorithmes Numeriques, Ecole Polytech Marseille. 3. A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, Methodes Numeriques – Algorithmes, analyse et applications, Springer-Verlag Italia, Milano 2004. 		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere în LaTeX	Conversație, explicație, studiu de caz, problematizare, lucru în echipă	Nu este cazul.
2. Fenomenul lui Gibbs		
3. Polinoamele lui Cebisev		
4. Principiul de incertitudine al lui Heisenberg în analiza semnalelor		
5. Wavelets		
6. Probleme sensibile din punct de vedere numeric la metode iterative		
7. Probleme sensibile din punct de vedere numeric în optimizări		
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. T.K. Moon, W.C. Stirling, Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing, Prentice Hall, 1999 2. M. Daniel, Algorithmes Numeriques, Ecole Polytech Marseille. 3. A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, Methodes Numeriques – Algorithmes, analyse et applications, Springer-Verlag Italia, Milano 2004. 		

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, a prelucrării imaginilor), 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 achiziției cunoștințelor teoretice și nivelul deprinderilor dobândite	Examen scris de evaluare sumativă (rezolvare de probleme)	50%
10.5 Seminar/Laborator	Nivelul cunoștințelor și abilităților dobândite	Test de evaluare formativă (examen practic de laborator)	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Nivel calitativ:			
<i>Cunoștințe minimale:</i> Nivel mediu de utilizare a metodelor matematice din prelucrarea semnalelor			

Competențe minimale: Utilizare MATLAB și LaTeX - nivel mediu

Nivel cantitativ:

✓ Media aritmetică a celor două note – cel puțin 5

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
21.06.2024	Curs	Prof.dr.ing. Corneliu RUSU	
	Aplicații	Prof.dr.ing. Corneliu RUSU	

Data avizării în Consiliul Departamentului Comunicatii 10.07.2024	Director Departament Comunicatii Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA
Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI 11.07.2024	Decan Prof.dr.ing. Ovidiu POP