

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	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Inteligență artificială și prelucrări de semnale în electronică și telecomunicații / Master
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	IAPSET- E 06.10

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Reprezentări rare pentru procesarea semnalului și a imaginii						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică Arie metodologică Arie de analiză						
2.3 Responsabil de curs	Sl.dr.ing. Mihaela CÎȘLARIU – Mihaela.Cislariu@com.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Sl.dr.ing. Mihaela CÎȘLARIU – Mihaela.Cislariu@com.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	1	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS/ DO

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar / laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar / laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					
Examinări					2
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	72				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca
5.2. de desfășurare a laboratorului	Cluj-Napoca, sala de laborator

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>C2.3 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> <p>C4. Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea notiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației</p>
Competențe transversale	<p>CT.3 Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională (limba engleza/ franceza)</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea unor aspecte teoretice și practice legate de utilizarea reprezentărilor rare destinate diferitor aplicații în procesarea de semnale și imagini.
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cunoașterea și înțelegerea unor termeni de specialitate în reprezentările rare, precum și a diferitelor tipuri de transformate care pot fi utilizate. 2. Dobândirea competențelor necesare pentru a utiliza, a proiecta și a implementa algoritmi complecși de procesare a semnalelor și imaginilor folosind reprezentări rare.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Noțiuni și termeni de bază folosite în reprezentări rare.	Expunere la tablă, prezentare cu videoproiector, discuții.	Nu este cazul.
2. Transformata Hough, transformata Fourier și aplicații ale acestora în reprezentări rare.		
3. Transformata Cosinus discretă și aplicații ale acesteia în reprezentări rare.		
4. Transformata Wavelet. Analiza multirezoluție. Descompunerea piramidală. Funcțiile wavelet și proprietăți ale acestora. Aplicații.		
5. Transformata Wavelet continuă. Transformata Wavelet discretă. Bancuri de filtre. Algoritmul lui Mallat.		

6. Reprezentări bazate pe dicționar. Metode de alcătuire a unui dicționar.		
7. Reprezentari rare in Deep Learning. Selecția și extragerea trăsăturilor.		
Bibliografie		
1. Rafael Gonzalez, Richard Woods, Digital image processing, 3rd Edition, Prentice Hall, New Jersey, 2008		
2. S. Mallat – "A Wavelet tour of signal processing ", Elsevier Academic Press, 637pp, 1999.		
3. C.S. Burrus, R.A. Gopinath, H. Guo – "Introduction to wavelet and wavelet transforms: A primer ", Ed. Prentice Hall, 266pp. 1993.		
4. L. Prasad, S.S. Iyengar - "Wavelet Analysis with Applications to Image Processing", Ed. CRC Press, 279pp, 1997.		
5. Michael Elad – Sparse and Redundant Representation, Ed. Springer, 2010		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Utilitățile folosite pentru prelucrarea semnalelor și a imaginilor	Simulare, implementare, lucrul în echipă	Se utilizează calculator
2. Transformata Hough și transformata Fourier		
3. Transformata Cosinus		
4. Transformata Wavelet		
5. Transformata Wavelet continuă și discretă		
6. Reprezentări bazate pe dicționar		
7. Reprezentări rare in Deep Learning.		
Bibliografie		
6. Rafael Gonzalez, Richard Woods, Digital image processing, 3rd Edition, Prentice Hall, New Jersey, 2008		
7. S. Mallat – "A Wavelet tour of signal processing ", Elsevier Academic Press, 637pp, 1999.		
8. C.S. Burrus, R.A. Gopinath, H. Guo – "Introduction to wavelet and wavelet transforms: A primer ", Ed. Prentice Hall, 266pp. 1993.		
9. L. Prasad, S.S. Iyengar - "Wavelet Analysis with Applications to Image Processing", Ed. CRC Press, 279pp, 1997.		
10. Michael Elad – Sparse and Redundant Representation, Ed. Springer, 2010		

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

Competențele dobândite vor fi necesare angajaților care își desfășoară activitatea în domeniul dezvoltării de soluții pentru sisteme de prelucrare a semnalelor și/sau imaginilor folosind reprezentări rare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Verificarea cunoștințelor dobândite prin corectitudinea, coerența și capacitatea de a sintetiza răspunsul la întrebări teoretice, dar și rezolvarea unor probleme.	Probă scrisă	50%
10.5 Laborator	Verificare prin metoda observației asupra activității practice desfășurate, întrebări referitoare la interpretarea rezultatelor obținute, predarea la timp a unui raport asupra lucrării de laborator	Verificare pe parcursul semestrului.	50%
10.6 Standard minim de performanță			

Nivel calitativ:

Cunoștințe minimale:

- ✓ Cunoașterea noțiunilor și principiilor de bază pentru un algoritm /metoda care folosește reprezentări rare;
- ✓ Selectarea, dezvoltarea și implementarea unor aplicații conținând scheme de reprezentări rare a unui semnal sau a unei imagini;
- ✓ Conceperea, dezvoltarea și implementarea unor componente de algoritmi cu reprezentări rare pentru semnale sau imagini.

Competențe minimale:

- ✓ Analiza problemelor întâlnite frecvent și identificarea soluțiilor existente.
- ✓ Dezvoltarea abilităților de muncă independentă, dar și de muncă în echipă;

Nivel cantitativ:

- ✓ Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator
- ✓ Obținerea unei note minime de 5 atât pentru examenul scris cât și pentru evaluarea în cadrul activităților aplicative.
- ✓ Nota la disciplină se calculează cu relația: $0,5 * \text{Nota_examen} + 0,5 * \text{Nota_laborator}$

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
21.06.2024	Curs	Sl.dr.ing. Mihaela CÎȘLARIU	
	Aplicații	Sl.dr.ing. Mihaela CÎȘLARIU	

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