

## 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	TST 53.20

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Prelucrarea semnalului vocal		
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică: inginerie electronică și telecomunicații Arie metodologică: Arie de analiză:		
2.3 Responsabil de curs	Prof.dr.ing. Mircea GIURGIU Mircea.Giurgiu@com.utcluj.ro		
2.4 Titularul activităților de seminar, laborator, proiect	Șl.dr.ing. Adriana STAN Adriana.Stan@com.utcluj.ro		
2.5 Anul de studiu	IV	2.6 Semestrul	8
2.7 Tipul de evaluare	V	2.8 Regimul disciplinei	DS/DOP

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator și proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator și proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					7
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminarii, laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					5
Tutorat					2
Examinări					3
Alte activități					0
3.7 Total ore de studiu individual	22				
3.8 Total ore pe semestru	78				
3.9 Numărul de credite	3				

### 4. Precondiții

4.1 de curriculum	Teoria semnalelor, Prelucrarea numerică a semnalelor, Programare, Teoria informației și codării.
4.2 de competențe	Utilizarea principalelor metode de analiză a semnalelor, Algoritmi de prelucrare numerică a semnalelor, Utilizarea mediilor software de procesare semnale.

### 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	<p><b>C2. Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor</b> C2.1 Caracterizarea temporală, spectrală și statistică a semnalelor C2.2 Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor C2.4 Utilizarea de metode și instrumente specifice pentru analiza semnalelor</p> <p><b>C4. Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea notiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației</b> C4.2 Rezolvarea de probleme practice utilizând cunoștințe generale privind tehnicile multimedia C4.3 Explicarea și interpretarea principalelor cerințe și tehnici specifice de abordare pentru transmisiunile de date, voce, video, multimedia C4.3 Rezolvarea de probleme practice utilizând cunoștințe generale privind tehnicile multimedia</p>
Competențe transversale	N/A

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

7.1 Obiectivul general	Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul analizei, sintezei și codării la debit redus a semnalelor vocale.
7.2 Obiectivele specifice	Cunoașterea și explicarea metodelor și a algoritmilor de procesare a semnalului vocal în domeniul timp, frecvența, sau cepstral. Dezvoltarea de deprinderi în utilizarea instrumentelor software avansate pentru prelucrarea semnalului vocal (PRAAT, VoiceBox, SFS, HTK, aplicații Matlab/Python) Dezvoltarea de abilități pentru implementarea individuală a unor soluții software de procesare a semnalului vocal cu aplicații în sisteme multimedia interactive

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Caracteristici ale semnalului vocal (acustice, statistice, modele)	Expunere, prezentare cu videoprojector, discuții interactive, demonstrații.	Nu este cazul.
2. Modelarea numerică a semnalului vocal		
3. Metode de analiză în domeniul timp		
4. Metode de analiză în domeniul frecvență		
5. Analiza cepstrală și analiza prin transformata wavelet		
6. Tehnici de codare în domeniul timp și aplicații în VoIP		
7. Sisteme de codare în subbenzi		
8. Codarea semnalului vocal în standardul MPEG		
9. Sisteme de codare folosind analiza prin sinteză		
10. Codarea semnalului vocal în telefonia mobilă		
11. Compresia prin cuantizare vectorială		
12. Principiile sintezei din text a semnalului vocal		
13. Metode de recunoaștere automată a vorbirii		
14. Sinteza cursului și pregătire pentru examen		

<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Giurgiu, "Compresia semnalului vocal in aplicatii multimedia", Ed. Risoprint Cluj-Napoca, 2003.</li> <li>2. M. Giurgiu – Slide-uri curs.</li> <li>3. M. Giurgiu, "Sinteza din text a semnalului vocal. Vol I.", Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2006.</li> <li>4. S. Furui, "Advances in Speech Signal processing", Marcel Dekker, 1995</li> <li>5. E. Pupu, P. Pop – "Prelucrarea Numerica a Semnalului Vocal", Ed. Risoprint, Cluj, 2004</li> <li>6. Wai C. Chu, "Speech Coding Algorithms: Foundation and Evolution of Standardized Coders", 2003</li> </ol> <p>Materiale disponibile pe platforma online a cursului:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://piazza.com/class/iz9ykjnrwj1l3">https://piazza.com/class/iz9ykjnrwj1l3</a></li> </ol>		
<b>8.2 Laborator</b>	Metode de lucru	Observații
1. Algoritm robust de detecție liniște / vorbire folosind energia și numărul de treceri prin zero	Discuții, verificare preliminară cunoștințe, demonstrații, lucru individual, lucru în echipa, întocmire rapoarte	Nu este cazul.
2. Determinarea frecvenței fundamentale pe baza funcției de autocorelație și a funcției AMDF		
3. Analiza spectrală a semnalului vocal și estimarea frecvenței fundamentale prin metoda cepstrală		
4. Analiza prin predicție liniară (LPC). Sinteza de semnal din coeficienții LPC		
5. Sisteme de codare a semnalului vocal în subbenzi și codarea IMA-ADPCM		
6. Implementarea unui codor GSM RPE-LTP și evaluarea calității semnalului sintetizat		
7. Metode de modificare a frecvenței fundamentale prin tehnicile PSOLA și TD-PSOLA		
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Giurgiu, "Compresia semnalului vocal in aplicatii multimedia", Ed. Risoprint Cluj-Napoca, 2003.</li> <li>2. M. Giurgiu &amp; A Stan – Laborator de Prelucrarea semnalului vocal (fișe de lucru).</li> </ol> <p>Materiale disponibile pe platforma online a cursului:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://piazza.com/class/iz9ykjnrwj1l3">https://piazza.com/class/iz9ykjnrwj1l3</a></li> </ol>		
<b>8.3. Proiect</b>	Metode de lucru	Observații
1. Alocare temă de proiect	Dialog cu studenții, implementare practică, analiză și interpretare în grup	Nu este cazul.
2. Documentare teoretică		
3. Propunere soluție de implementare și validare		
4. Implementare proiect (etapa 1)		
5. Implementare proiect (etapa 2)		
6. Experimente și analiză rezultate		
14. Susținere proiect și evaluare		
<p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Giurgiu, "Compresia semnalului vocal in aplicatii multimedia", Ed. Risoprint Cluj-Napoca, 2003.</li> <li>2. – Resurse disponibile online (articole, tutorial, module software de tip open source)</li> </ol>		

### 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 comunicații.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
Curs	Nivelul cunoștințelor teoretice și capacitatea de a rezolva probleme	Verificare pe parcurs	T (5 pct.) 50%
Laborator	Nivelul abilităților practice dobândite, rapoarte cu rezultatele experimentale	2 teste de evaluare	L (2 pct.) 20%
Proiect	Rapoarte saptamânale cu rezultatele experimntale + prezentare finală proiect	Verificări pe parcurs + susținere finală	P (3 pct) 30%
10.6 Standard minim de performanță			
T + L + P ≥ 5,0			

Data completării:	Titulari	Titlu, Prenume NUME	Semnătura
29.09.2019	Curs	Prof.dr.ing. Mircea GIURGIU	
	Aplicații	Șl.dr.ing. Adriana STAN	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM 1.10.2019	Director Departament Comunicații, Prof.dr.ing. Virgil DOBROTĂ
Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI 1.10.2019	Decan, Prof.dr.ing. Gabriel OLTEAN