

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Prelucrarea semnalului vocal	Codul disciplinei	TST54.20
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.ing. Mircea GIURGIU – Mircea.Giurgiu@com.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect/ practică	Prof.dr.ing. Mircea GIURGIU – Mircea.Giurgiu@com.utcluj.ro Drd.ing. Ioana-Maeva CARBUNESCU-STOENESCU - Ioana.Carbunescu@campus.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	8
2.6 Tipul de evaluare	V		
2.7 Regimul disciplinei	Categoriza formativă		DS
	Opționalitate		DOP

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	2	3.3 Practică	
3.4 Număr de ore pe semestru	70	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	28	3.3 Practică	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare												3
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe												25
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren												13
(d) Pregătire seminare/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri												10
(e) Tutoriat												2
(f) Alte activități												2
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))								55				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)								125				
3.10 Numărul de credite								5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Teoria semnalelor, Prelucrarea numerică a semnalelor, Programare, Teoria transmiției informației
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 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 C2.4 Utilizarea de metode și instrumente specifice pentru analiza semnalelor C4. Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației 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 transmisiile de date, voce, video, multimedia C4.3 Rezolvarea de probleme practice utilizând cunoștințe generale privind tehnicile multimedia
Competențe transversale	N/A

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	C2. Studentul/ absolventul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, chimie, economie, desen tehnic și informatică.
Abilități	A7. Studentul/absolventul achiziționează și prelucrează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale. A8. Studentul/absolventul elaborează desene tehnice de execuție și de ansamblu în format letric sau proiectate asistat de calculator. A9. Studentul/absolventul aplică tehnici moderne de management de proiect, tehnici economice și de luare a deciziilor inclusiv într-un cadru multidisciplinar

Responsabilitate și autonomie	R5. Studentul/absolventul promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea. R6. Studentul/absolventul lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia. R7. Studentul/absolventul folosește fluent în comunicarea tehnică cel puțin o limbă de circulație internațională
-------------------------------	---

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul analizei, sintezei și codării la debit redus a semnalelor vocale.
8.2 Obiectivele specifice	1. Cunoașterea și explicarea metodelor și a algoritmilor de procesare a semnalului vocal în domeniul timp, frecvența, sau cepstral. 2. Dezvoltarea de deprinderi în utilizarea instrumentelor software avansate pentru prelucrarea semnalului vocal (PRAAT, VoiceBox, SFS, HTK, aplicații Matlab/Python, instrumente software de învățare automată folosind diferite arhitecturi de rețele neuronale profunde, DNN – Deep Neural Networks) 3. Dezvoltarea de abilități pentru implementarea individuală a unor soluții software de procesare a semnalului vocal cu aplicații în sisteme multimedia interactive

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Caracteristici ale semnalului vocal. Exemple de aplicatii in sistemele de comunicatii.	2	Expunere, prezentare cu videoproiector, discuții interactive, demonstrații.	Nu este cazul.
2. Modele de producere a semnalului vocal si modelarea numerică a semnalului vocal	2		
3. Metode de analiză în domeniul timp si exemple de aplicatii	2		
4. Metode de analiză în domeniul frecvență si analiza LPC	2		
5. Analiza cepstrală și analiza prin transformata wavelet	2		
6. Tehnici de codare în domeniul timp și aplicații în VoIP	2		
7. Sisteme de codare în subbenzi	2		
8. Codarea semnalului vocal în standardul MPEG	2		
9. Codarea parametrica (LPC) a semnalului vocal	2		
10. Sisteme de codare folosind analiza prin sinteză si metrici de evaluare obiectiva a calitatii semnalului sintetizat	2		
11. Compresia semnalului vocal în telefonia mobilă	2		
12. Compresia prin cuantizare vectorială	2		
13. Sisteme de invatare automata (statistice, neuronale) cu aplicatii in recunoastere semnalului vocal si in sinteza text vorbire	2		
14. Sinteza cursului și pregătire pentru verificarea finala	2		
Bibliografie:			

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. E. Gopi, <i>Digital Speech Processing Using Matlab</i>, Springer, 2014 2. S. Ramakrishnan, <i>Modern Speech Recognition Approaches with Case Studies</i>, InTech, 2012. 3. R. Martin, et al, <i>Advances in digital speech transmission</i>, Chichester, West Sussex, 2008. 4. M. Giurgiu, <i>Compresia semnalului vocal in aplicatii multimedia</i>, Ed. Risoprint Cluj-Napoca, 2003. 5. M. Giurgiu, <i>Sinteza din text a semnalului vocal. Vol I.</i>, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2006. 6. S. Furui, <i>Digital Speech Processing, Synthesis and Recognition</i>, New York, 2001. 7. S. Sen, A. Dutta, N. Dey, <i>Audio processing and speech recognition – concepts, techniques and research overviews</i>, Springer, 2019			

9.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Experimente privind analiza pe termen scurt a semnalului vocal și efectul ferestrelor de analiză	2	Discuții, verificare preliminară cunoștințe, demonstrații, lucru individual, lucru în echipa, întocmire rapoarte	N/A
2. Metode de detecție liniște vorbire și evaluarea acestora în condiții de zgomot	2		
3. Determinarea frecvenței fundamentale folosind funcția de autocorelație și funcția AMDF	2		
4. Analiza în domeniul frecvență și implementarea bancurilor de filtre pe scala Mel.	2		
5. Analiza cepstrală și determinarea parametrilor MFCC.	2		
6. Analiza și sinteza de semnal vocal folosind principiul predicției liniare (LPC).	2		
7. Test final la laborator	2		
Bibliografie:			
1. M. Giurgiu, <i>Sinteza din text a semnalului vocal. Vol I.</i> , Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2006.			
2. E. Gopi, <i>Digital Speech Processing Using Matlab</i> , Springer, 2014			
3. S. Furui, <i>Digital Speech Processing, Synthesis and Recognition</i> , New York, 2001.			
4. <i>HTK Handbook</i> , Cambridge University, 2008.			
5. S. Sen, A. Dutta, N. Dey, <i>Audio processing and speech recognition – concepts, techniques and research overviews</i> , Springer, 2019			

9.3 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Alocare temă de proiect	2	Aplicatii practice, explicații suplimentare, discuții	N/A
2. Documentare privind stadiul actual (1)	2		
3. Documentare privind stadiul actual (2)	2		
4. Dezvoltarea conceptului proiectului, cu identificarea resurselor de date și a instrumentelor software necesare.	2		
5. Testare concept pe baza observațiilor primite	2		
6. Implementare (1)	2		
7. Implementare (2)	2		
8. Implementare (3)	2		
9. Testare intermediară soluție	2		

9.3 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
10. Dezvoltare finală	2		
11. Draft articol proiect (1)	2		
12. Draft articol proiect (2)	2		
13. Pre-susținere documentație proiect	2		
14. Submitere proiect și demonstrarea soluției finale	2		
Bibliografie: 1. M. Giurgiu, <i>Sinteza din text a semnalului vocal. Vol I.</i> , Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2006. 2. E. Gopi, <i>Digital Speech Processing Using Matlab</i> , Springer, 2014 3. S. Furui, <i>Digital Speech Processing, Synthesis and Recognition</i> , New York, 2001. 4. <i>HTK Handbook</i> , Cambridge University, 2008. 5. S. Sen, A. Dutta, N. Dey, <i>Audio processing and speech recognition – concepts, techniques and research overviews</i> , Springer, 2019			

10. 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.
--

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare și forma evaluare: sumativă	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Nivelul cunoștințelor teoretice și a deprinderilor dobândite	Verificare pe parcurs (T)	T (5 pct.) 50%
11.5 Laborator + Proiect	Nivelul abilităților practice dobândite	1 test final de evaluare (L) Verificări pe parcurs + susținere finală (P)	L (2 pct.) 20% P (3 pct.) 30%
11.6 Standard minim de performanță Nivel calitativ: Cunoștințe minimale: ✓ Înțelegerea conceptelor de bază privind metodele de prelucrare a semnalului vocal în domeniul timp, frecvență, cepstral și parametric ✓ Înțelegerea principiilor de extragere a parametrilor semnalului vocal și folosirea acestor parametri în diferite aplicații (compresia de voce, recunoașterea vorbirii, sinteza din text a vorbirii) Competențe minimale: ✓ Să poată utiliza un ansamblu de instrumente software dedicate prelucrării semnalului vocal (biblioteci Python, funcții Matlab, PRAAT, VoiceBox) ✓ Să poată dezvolta aplicații specifice pentru: analiză și sinteză de semnal vocal folosind diverse metode (în frecvență, parametric), recunoașterea automată a vorbirii folosind modele pre-			

antrenate, dezvoltarea unor sisteme pentru anonimizarea vorbitorilor, sisteme de interacțiune om-masina pe baza de comenzi predefinite.

Nivel cantitativ:

✓ $T+L+P \geq 5.00$ (cu $T \geq 2.50$, $L \geq 1.00$, $P \geq 1.50$)

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
16.06.2026	Curs	Prof.dr.ing. Mircea GIURGIU – Mircea.Giurgiu@com.utcluj.ro	
	Aplicatii	Prof.dr.ing. Mircea GIURGIU – Mircea.Giurgiu@com.utcluj.ro	
		Drd.ing. Ioana-Maeva CARBUNESCU- STOENESCU- Ioana.Carbunescu@campus.utcluj.ro	

Avizul Directorului departamentului care coordonează
disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul
organizator al programului de studii

Director Departament

Data avizării în Consiliul Departamentului Comunicatii
19.06.2026

Director Departament Comunicatii
Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA

Data aprobării în Consiliul Facultății de Electronică,
Telecomunicații și Tehnologia Informației
30.06.2026

Decan,
Prof.dr.ing. Ovidiu-Aurel POP