

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 54.20 |

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/DO |

3. Timpul total estimat

| | | | | | |
|--|-----|--------------------|----|--------------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 5 | din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 laborator și proiect | 3 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 70 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator și proiect | 42 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | 27 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 8 |
| Pregătire seminarii, laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 15 |
| Tutorat | | | | | 2 |
| Examinări | | | | | 3 |
| Alte activități | | | | | 0 |
| 3.7 Total ore de studiu individual | 55 | | | | |
| 3.8 Total ore pe semestru | 125 | | | | |
| 3.9 Numărul de credite | 5 | | | | |

4. Precondiții

| | |
|-------------------|--|
| 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 seminarului / laboratorului / proiectului | Cluj-Napoca |

6. Competențele specifice acumulate

| | |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <p>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</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 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</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 | <ol style="list-style-type: none"> 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 videoproiector, 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 telefonie 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"> 1. M. Giurgiu, "Compresia semnalului vocal in aplicatii multimedia", Ed. Risoprint Cluj-Napoca, 2003. 2. M. Giurgiu – Slide-uri curs. 3. M. Giurgiu, "Sinteza din text a semnalului vocal. Vol I.", Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2006. 4. S. Furui, "Advances in Speech Signal processing", Marcel Dekker, 1995 5. E. Pupu, P. Pop – "Prelucrarea Numerica a Semnalului Vocal", Ed. Risoprint, Cluj, 2004 6. Wai C. Chu, "Speech Coding Algorithms: Foundation and Evolution of Standardized Coders", 2003 <p>Materiale disponibile pe platforma online a cursului:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. https://piazza.com/class/iz9ykjnnrwj1l3 | | |
| 8.2 Laborator | Metode de lucru | Observații |
| 1. Algoritm robust de detecție liniște / vorbire folosind energia și numărul de treceri prin zero | <p>Discuții, verificare preliminară cunoștințe, demonstrații, lucru individual, lucru în echipa, întocmire rapoarte</p> | <p>Nu este cazul.</p> |
| 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"> 1. M. Giurgiu, "Compresia semnalului vocal in aplicatii multimedia", Ed. Risoprint Cluj-Napoca, 2003. 2. M. Giurgiu & A Stan – Laborator de Prelucrarea semnalului vocal (fișe de lucru). <p>Materiale disponibile pe platforma online a cursului:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. https://piazza.com/class/iz9ykjnnrwj1l3 | | |
| 8.3. Proiect | Metode de lucru | Observații |
| 1. Alocare temă de proiect | <p>Dialog cu studenții, implementare practică, analiză și interpretare în grup</p> | <p>Nu este cazul.</p> |
| 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"> 1. M. Giurgiu, "Compresia semnalului vocal in aplicatii multimedia", Ed. Risoprint Cluj-Napoca, 2003. 2. Resurse disponibile online (articole, tutorial, module software de tip open source) | | |

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 săptămânale cu rezultatele experimentale + 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 |
|-------------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| 29.09.2020 | Curs | Prof.dr.ing. Mircea GIURGIU | |
| | Aplicații | Șl.dr.ing. Adriana STAN | |
| | | | |

| | |
|---|--|
| Data avizării în Consiliul Departamentului COM 1.10.2020 | Director Departament Comunicații, Prof.dr.ing. Virgil DOBROTĂ |
| Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI 1.10.2020 | Decan, Prof.dr.ing. Gabriel OLTEAN |