

## 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	Comunicatii
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	TST55.20

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Procesoare de semnal						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică: Arie metodologică: Arie de analiză:						
2.3 Responsabil de curs	Conf. dr. Ing. Simina EMERICH <a href="mailto:Simina.Emerich@com.utcluj.ro">Simina.Emerich@com.utcluj.ro</a>						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf. dr. Ing. Simina EMERICH <a href="mailto:Simina.Emerich@com.utcluj.ro">Simina.Emerich@com.utcluj.ro</a>						
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	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activități: .....					0
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Numărul de credite					5

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Microprocesoare, Sisteme cu microprocesoare, Prelucrare numerica de semnal
4.2 de competențe	Cunoștințe programare

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

### 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>C4. Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației</b></p> <p>C4.3 Explicarea și interpretarea principalelor cerințe și tehnici specifice de abordare pentru transmisiile de date, voce, video, multimedia</p> <p>C4.4 Rezolvarea de probleme practice utilizând cunoștințe generale privind tehnicile multimedia</p> <p>C4.5 Utilizarea principalilor parametri specifici în evaluări bazate pe conceptul de calitate a serviciilor în comunicații</p> <p><b>C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și echiparea unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații.</b></p> <p>C5.4 Utilizarea tehnicilor de evaluare și diagnoză a sistemelor și echipamentelor de comunicații</p> <p>C5.5 Asigurarea cu mijloace de comunicații a unei locații cu grad de complexitate mic/mediu</p> <p>C5.6 Soluționarea unei probleme de instalare și întreținere a unui sistem de comunicații de complexitate mică/medie</p>
Competențe transversale	N/A

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe privind utilizarea și programarea procesoarelor digitale de semnal (DSP)
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Înțelegerea conceptelor de bază privind arhitectura DSP-urilor</li> <li>2. Dezvoltarea de deprinderi și abilități necesare pentru programarea DSP-urilor (Code Composer Studio, Matlab, etc)</li> <li>3. Dezvoltarea de deprinderi și abilități necesare pentru a implementa și testa diverse aplicații folosind procesoare Texas Instruments</li> </ol>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Caracteristici generale ale procesoarelor digitale de semnal (DSP). tipuri de circuite digitale complexe folosite pentru aplicații de prelucrare numerică a semnalelor (ASIC, FPGA, MCU, GPP). Procesarea semnalelor, procesare digitală versus analogică.	Expunere la tablă, prezentare cu videoproiector, discuții.	Nu este cazul.
2. Paralelism în procesarea datelor. Legea lui Amdahl. Arhitecturi utilizate (Von Neumann, Harvard, Harvard modificată).		
3. Prelucrarea digitală a semnalelor. Principii și algoritmi.		

4. Familiile de DSP Texas Instruments TMS320. Prezentare generală TMS320C2x. Pini și semnale. Arhitectura internă.		
5. Moduri de adresare (imediată, directă, indirectă). Algoritmi FFT. Adresarea "bit-reverse". Setul de instrucțiuni C2x. Clasificare.		
6. Dezvoltare de aplicații pe C2x. Utilizare timer și sistem de întreruperi. Generarea de semnale. Filtre FIR. Exemple de implementare.		
7. Familia TMS320C5x. Îmbunătățiri aduse la arhitectura C2x. Domenii de aplicații.		
8. Familia de procesoare TMS320C54x, elemente arhitecturale. Unitatea centrală de prelucrare: unitatea aritmetică și logică (ALU) și registrele asociate, unitatea logică paralelă (PLU), unitatea de comparare, selecție și stocare (CSSU), regiștrii de stare și control, circuite de scalare, multiplicatorul, codificatorul exponential.		
9. Familia de procesoare TMS320C54x. Organizarea memoriei (memoria de program și memoria de date). Moduri de adresare (adresarea directă, indirectă, imediată, a regiștrilor mapați în memorie, etc)		
10. Familia de procesoare TMS320C54x. Circuite periferice: circuitul de temporizare, portul serial (sincron, BSP, TDM), porturi de intrare-ieșire, generatorul programabil de stări de așteptare. Controlul perifericelor.		
11. Procesorul TMS320C5416. Setul de instrucțiuni.		
12. Procesorul TMS320C5416. Exemple și aplicații.		
13. Familia TMS320C55x. Îmbunătățiri aduse la arhitectura C54x		
14. Arhitecturi performante de procesoare de semnal. Arhitectura VLIW- prezentare. Familia TMS320C6X. Prezentare generală.		
<b>Bibliografie:</b>		
1. E. Lupu, R. Arsinte, T. Miclea- Procesoare digitale de semnal generația TMS 320C2X. Prezentare și aplicații Ed. PROMEDIA		
2. R. Arsinte, Arhitecturi paralele și procesoare de semnal, Ed. Politehnica Timișoara 2000, ISBN: 973-9389-77-5		
3. S. Nedevschi, Procesoare de semnal curs, UT Press 1997		
<b>Bibliografie on-line:</b>		
1. Eugen Lupu, Procesoare de semnal – notite curs, UTC-N, <a href="http://users.utcluj.ro/~elupu/">http://users.utcluj.ro/~elupu/</a>		
2. Lucian Mihet-Popa, Tehnici de prelucrare a semnalelor - notite curs, Universitatea "Politehnica" din Timisoara		
3. Andrei Pricop, Procesoare numerice de semnal- notite curs, UT „Gheorghe Asachi” din Iași <a href="http://pns.ac.tuiasi.ro/index.php">http://pns.ac.tuiasi.ro/index.php</a>		
4. Anca Apatean, Procesoare de semnal- notite curs, UTCN, <a href="http://users.utcluj.ro/~apateana/teaching.html">http://users.utcluj.ro/~apateana/teaching.html</a>		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Reprezentarea numerelor și aritmetica la DSP (virgulă fixă)	Expunere și prezentare unelte și aplicații.	Utilizarea softuri de simulare și dezvoltare aplicații pe
2. Simularea aplicațiilor pentru familia TMS320C2X – generare semnale (sinus, trapez, dreptunghi)		
3. Aplicații pe placa "SIDERAL" TMS320C25 – Implementare repetor de semnal, filtru FIR		

4. Dezvoltarea aplicațiilor sub Code Composer Studio – Simulatorul C54xx.		cartele cu DSP
5. Sistemul de dezvoltare TMS320VC5416 DSK		
6. Dezvoltarea aplicațiilor pentru sistemul DSK TMS320C5416 (detector DTMF, implementare diverse efecte acustice)		
7. Evaluare finală, recuperare		
<b>8.3 Proiect</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
1. Stabilirea: temei, conținutului și structurii proiectului.	Aplicații practice, explicații suplimentare, discuții	Nu este cazul.
2. Documentare și însușirea lucrului cu platformele și uneltele soft		
3. Stabilirea organigramei aplicațiilor		
4. Dezvoltarea aplicațiilor pe platformele stabilite		
5. Testarea aplicației		
6. Susținerea și evaluarea proiectului.		
7. Exemple de teme: Dezvoltarea de aplicații sub CCS pe platforme C5416, C5510, C5505, C5515. Dezvoltarea aplicațiilor DSP sub MATLAB (62x,64x,67x)		

**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
10.4 Curs	Nivelul cunoștințelor teoretice și a deprinderilor dobândite	Examen	65%
10.5 Proiect/Laborator	Nivelul abilităților practice dobândite	Verificare pe parcurs	35%
10.6 Standard minim de performanță			
$0.5T + 0.5L \geq 4.5$			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
27.09.2021	Curs	Conf. dr. ing. Simina EMERICH	
	Aplicații	Conf. dr. ing. Simina EMERICH	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM  
27.09.2021

Director Departament Comunicatii  
Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA

Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI  
27.09.2021

Decan  
Prof.dr.ing. Gabriel OLTEAN