FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei
1.3 Departamentul	Comunicatii
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicaţii şi tehnologii informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Programul de studii / Calificarea	Tehnologii şi Sisteme de Telecomunicaţii/ Inginer
1.7 Forma de învăţământ	IF – învăţământ cu frecvenţă
1.8 Codul disciplinei	TST55.20

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				Procesoare de semnal			
2.2 Aria de conţinut				Arie teoretică: Arie metodologică: Arie de analiză:			
2.3 Responsabil de curs				Conf. dr. Ing. Simina EMERICH Simina.Emerich@com.utcluj.ro			
2.4 Titularul activităţilor de seminar / laborator / proiect				Conf. dr. Ing. Simina EMERICH Simina.Emerich@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	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	2
3.4 Total ore din planul de învăţământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	28
Distribuţia fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					20
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri					20
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activităţi:					0

3.7 Total ore studiu individual	69
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Microprocesoare, Sisteme cu microprocesoare, Prelucrare numerica de semnal
4.2 de competenţe	Cunoştinţe programare

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

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

6. Competenţele specifice acumulate

Competenţe profesionale	**C4. Conceperea, implementarea şi operarea serviciilor de date, voce, video,multimedia, bazate pe înţelegerea şi aplicarea noţiunilor fundamentale din domeniul comunicaţiilor şi transmisiunii informaţiei** C4.3 Explicarea si interpretarea principalelor cerinte si tehnici specifice de abordare pentru transmisiile de date, voce, video, multimedia C4.4 Rezolvarea de probleme practice utilizând cunostinte generale privind tehnicile multimedia C4.5 Utilizarea principalilor parametri specifici în evaluari bazate pe conceptul de calitate a serviciilor în comunicatii **C5. Selectarea, instalarea, configurarea şi exploatarea echipamentelor de telecomunicaţii fixe sau mobile şi echiparea unui amplasament cu reţele uzuale de telecomunicaţii.** C5.4 Utilizarea tehnicilor de evaluare si diagnoza a sistemelor si echipamentelor de comunicatii C5.5 Asigurarea cu mijloace de comunicatii a unei locatii cu grad de complexitate mic/mediu C5.6 Solutionarea unei probleme de instalare si întretinere a unui sistem de comunicatii de complexitate mica/medie
Competenţe transversale	N/A

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competente privind utilizarea si programarea procesoarelor digitale de semnal (DSP)
7.2 Obiectivele specifice	1. Intelegerea conceptelor de baza privind arhitectura DSP-urilor 2. Dezvoltarea de deprinderi si abilitati necesare pentru programarea DSP-urilor (Code Composer Studio, Matlab, etc) 3. Dezvoltarea de deprinderi si abilitati necesare pentru a implementa si testa diverse aplicatii folosind procesoare Texas Instruments

8. Conţinuturi

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

4. Familiile de DSP Texas Instruments TMS320. Prezentare generală TMS320C2x. Pini şi semnale. Arhitectura internă.		
5. Moduri de adresare (imediată, directă, indirectă). Algoritmi FFT. Adresarea "bit-reverse". Setul de instrucţiuni C2x. Clasificare.		
6. Dezvoltare de aplicaţii pe C2x. Utilizare timer şi sistem de întreruperi. Generarea de semnale. Filtre FIR. Exemple de implementare.		
7. Familia TMS320C5x. Imbunătăţiri aduse la arhitecura C2x. Domenii de aplicaţii.		
8. Familia de procesoare TMS320C54x, elemente arhitecturale. Unitatea centrală de prelucrare: unitatea aritmetică şi logică (ALU) şi registrele asociate, unitatea logică paralelă (PLU), unitatea de comparare, selecţie şi stocare (CSSU), regiştrii de stare şi control, circuite de scalare, multiplicatorul, codificatorul exponential.		
9. Familia de procesoare TMS320C54x. Organizarea memoriei (memoria de program şi memoria de date). Moduri de adresare (adresarea directă, indirectă, imediată, a regiştrilor mapaţi în memorie, etc)		
10. Familia de procesoare TMS320C54x. Circuite periferice: circuitul de temporizare, portul serial (sincron, BSP, TDM), porturi de intrare-ieşire, generatorul programabil de stări de aşteptare. Controlul perifericelor.		
11. Procesorul TMS320C5416. Setul de instrucţiuni.		
12. Procesorul TMS320C5416. Exemple şi aplicaţii.		
13. Familia TMS320C55x. Imbunătăţiri aduse la arhitectura C54x		
14. Arhitecturi performante de procesoare de semnal. Arhitectura VLIW- prezentare. Familia TMS320C6X. Prezentare generală.		

Bibliografie:

1. E. Lupu, R. Arsinte, T. Miclea- Procesoare digitale de semnal generaţia TMS 320C2X. Prezentare şi aplicaţii Ed. PROMEDIA
2. R. Arsinte, Arhitecturi paralele şi procesoare de semnal, Ed. Politehnica Timişoara 2000, ISBN: 973-9389-77-5
3. S. Nedevschi, Procesoare de semnal curs, UT Press 1997

Bibliografie on-line:

1. Eugen Lupu, Procesoare de semnal – notite curs, UTC-N, https://users.utcluj.ro/~elupu/
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 Iaşi https://pns.ac.tuiasi.ro/index.php
4. Texas Instruments, TMS320VC5416 Digital Signal Processor, https://www.ti.com/product/TMS320VC5416

8.2 Laborator	Metode de predare	Observaţii
1. Reprezentarea numerelor şi aritmetica la DSP (virgulă fixă)	Expunere şi prezentare unelte şi aplicaţii.	Utilizarea softuri de simulare şi dezvoltare aplicaţii 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 aplicaţiilor sub Code Composer Studio – Simulatorul C54xx (reverberatia)		cartele cu DSP
5. Sistemul de dezvoltareTMS320VC5416 DSK		
6. Dezvoltarea aplicaţiilor pentru sistemul DSK TMS320C5416 (detector DTMF, implementare diverse efecte acustice)		
7. Evaluare finală, recuperări		
Bibliografie: 1. S. Emerich, E. Lupu, Procesoare digitale de semna;, Lucrari practice, Galaxia Gutenberg, 2014, ISBN 978-973-141-542-0. 2. Texas Instruments, TMS320VC5416 Digital Signal Processor, https://www.ti.com/product/TMS320VC5416		
8.3 Proiect	Metode de predare	Observaţii
1. Stabilirea: temei, conţinutului şi structurii proiectului.	Aplicatii practice, explicaţii suplimentare, discuţii	Nu este cazul.
2. Documentare şi însuşirea lucrului cu platformele şi uneltele soft		
3. Stabilirea organigramei aplicaţiilor		
4. Dezvoltarea aplicaţiilor pe plaformele stabilite		
5. Testarea aplicaţiei		
6. Susţinerea şi evaluarea proiectului.		
7. Exemple de teme: Dezvoltarea de aplicaţii sub CCS pe platforme C5416, C5510, C5505, C5515. Dezvoltarea aplicaţiilor DSP sub MATLAB (62x,64x,67x)		

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Competentele dobandite vor fi folosite in urmatoarele ocupatii conform COR (Clasificarea Ocupațiilor din România): Inginer emisie; Inginer electronist, transporturi, telecomunicaţii; Inginer imagine; Inginer sunet; Proiectant inginer electronist; Proiectant inginer de sisteme şi calculatoare; Inginer şef car reportaj; Inginer şef schimb emisie; Inginer proiectant comunicaţii; Inginer sisteme de securitate; Inginer suport vânzări; Dezvoltator de aplicaţii multimedia; Inginer operare reţea; Inginer testare sisteme de comunicaţii; Manager proiect; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme comunicaţii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul cunoştinţelor teoretice şi a deprinderilor dobândite	Examen	E, 65%
10.5 Proiect/Laborator	Nivelul abilităţilor practice dobândite	Verificare pe parcurs	P, 35%
10.6 Standard minim de performanţă			
Nivel calitativ: *Cunoştinţe minimale:* ✓ Dezvoltarea competențelor privind utilizarea si prgramarea DSP-urilor *Competenţe minimale:* ✓ Recunoașterea și înțelegerea conceptelor de bază specifice procesoarelor digitale de semnal ✓ Dobândirea de cunoștințe teoretice și practice cu privire la familiile de procesoare Texas Instruments C2x, C54x			

- ✓ Dobândirea de competențe pentru dezvoltarea algoritmilor și aplicațiilor folosind instrumente software specifice

Nivel cantitativ: E ≥ 5, P≥ 5, 0.65E + 0.35P ≥ 5

Data completării:	**Titulari**	**Titlu Prenume NUME**	**Semnătura**
16.06.2025	Curs	Conf.dr.ing. Simina EMERICH	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Simina EMERICH	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM 18.06.2025	Director Departament Comunicatii Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA
Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI 25.06.2025	Prof.dr.ing. Ovidiu POP