Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti
Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi
Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Electronică aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Sisteme electronice programabile Programable Electronic Systems			
2.2 Titularul activităţilor de curs				S.l./Lect. Dr. Bogdan ALEXANDRESCU			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Ş.L. Dr. Ing. Dragoş-Ioan SĂCĂLEANU			
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Op
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	04.D.07.O.107		2.10 Tipul de notare	Nota

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	42.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					30
Tutorat					0
Examinări					3
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	33.00
3.8 Total ore pe semestru	75
3.9 Numărul de credite	3

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea şi/sau promovarea următoarelor discipline: Arhitectura microprocesoarelor Microcontrolere Prelucrarea Digitală a Semnalelor

4.2 de rezultate ale învățării	Cunoştinţe de arhitectura HW si SW a procesoarelor digitale de semnal, cunostinte de baza pentru programarea in limbaj de asamblare, implementarea algoritmilor de prelucrare digitala a semnalelor pe sisteme cu logica programata, utilizarea programelor de simulare – LabVIEW.

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector şi tablă.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă PC-uri cu mediul de dezvoltare LabVIEW. De asemenea sunt necesare placi de dezvoltare cu procesoare de semnal programabile cu ajutorul mediului de dezvoltare LabVIEW (de ex. Speedy-33 de la National Instruments). Prezenţa la laboratoare este obligatorie conform regulamentelor POLITEHNICA Bucureşti.

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învăţământ al specializării studiate etc.)*

Disciplina familiarizeaza studentii cu conceptele de baza privind arhitectura hardware si software a sistemelor programabile cu procesoare digitale de semnal, cu proiectarea sistemelor electronice de calcul cu procesoare digitale de semnal si cu folosirea lor pentru implementarea algoritmilor de prelucrare digitala a semnalelor. Sunt prezentate comparativ familii reprezentative de procesoare digitale de semnal si studii de caz.
In aplicatii se studiaza implementarea de algoritmi in regim de simulare a unui sistem demonstrativ cu procesorul digital de semnal in Labview sau cu placa de dezvoltare cu procesorul de semnal TMS320C3x (Speedy-33 - National Instruments). Se studiaza arhitectura HW si modul de folosire a modulului de programare LabVIEW. Studentii vor concepe, implementa si testa algoritmi de prelucrare digitala a semnalelor uni si bidimensionale. Studentii vor modela sistemele de prelucrare si vor realiza programarea folosind mediul de programare grafica LabVIEW.

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	Demonstrează că deţine cunoştinţe de bază în domeniul procesoarelor digitale de semnal. Implementează proceduri de complexitate medie pe procesoarele de semnal. Aplică cunoştinţe, concepte şi metode de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje şi tehnici de programare Explică si interpretează metodele de achiziţie şi prelucrare a semnalelor şi a structurii si funcţionării arhitecturilor de calcul cu microprocesoare şi microcontrolere pentru uz general. Aplică în practică şi realizează proiecte care implică componente hardware (procesoare de semnal) şi software (programe). Argumentează si analizează coerent şi corect contextul de aplicare a cunostinţelor de bază ale ale sistemelor electronice programabile. Comunicare orală şi în scris în limba română: utilizează vocabularul ştiinţific specific domeniului, în vederea comunicării eficace, în scris şi oral. Comunicare orală şi în scris într-o limba străină (engleză): demonstrează înţelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limbă străină.

Transversale (generale)	Analiză metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluţii consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale. Realizarea de proiecte în echipă cu realizarea managementului de proiect si asigurarea calităţii pentru rezolvarea de situaţii problemă de complexitate medie. Autonomie şi gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni ştiinţifici, de a căuta şi analiza date în mod independent, precum şi de a desprinde şi prezenta concluzii / identifica soluţii. Capacitate de analiză şi sinteză: prezintă în mod sintetic cunoştinţele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* Enumeră şi caracterizează tipuri de procesoare de semnal. Enumeră tipuri de instrucţiuni folosite în sisteme electronice programabile. Defineşte noţiuni specifice domeniului. Descrie arhitecturilor de calcul cu microprocesoare. Evidenţiază caracteristicile de bază a sistemelor electronice programabile. Aplică metodele de bază de prelucrare a semnalelor folosite în cadrul procesoarelor de semnal. Implementează unele proceduri de complexitate medie pe procesoarele de semnal. Aplică cunoştinţele, conceptele şi metodele elementare privitoare la limbaje şi tehnici de programare.
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* Selectează şi grupează informaţii relevante într-un context dat. Lucrează productiv în echipă. Verifică experimental soluţii identificate. Rezolvă aplicaţii practice. Interpretează adecvat relaţii de cauzalitate. Identifică soluţii şi elaborează planuri de rezolvare/proiecte. Formulează concluzii la experimentele realizate. Argumentează soluţiile identificate.
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învăţare. Manifestă colaborare cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice Demonstrează autonomie în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii sociale. Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.

9. Metode de predare *(Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

În cadrul acestei materii, considerând atât orele de curs cât şi cele de aplicaţii, se vor folosi metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învăţare prin descoperire facilitate de explorarea directa şi indirectă a realităţii (experimentul, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de probleme.
În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point. Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informaţiile prezentate să fie uşor de înţeles şi asimilat.
Se va avea în vedere exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcţie a feedback-ului. Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învăţare.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Cap. 1- Introducere. Caracteristicile HW si SW ale procesoarelor digitale de semnal. Comparatii cu alte tipuri de microprocesoare. Clasificari. Variante constructive de sisteme programabile. Sisteme cu procesoare digitale de semnal-caracteristici.	2
2	Cap. 2- Reprezentarea numerelor in virgula fixa si in virgula mobila. Structura caii de date la procesoarele digitale de semnal cu aritmetica in virgula fixa si respectiv in virgula mobila. Caracteristici constructive si functionale.	4
3	Cap. 3- Arhitectura memoriei. Particularitatile arhitecturii harward. Tipuri de memorii. Caracteristici functionale. Memoria cache. Extinderea memoriei. Managementul memoriei. Conceptul de memorie virtuala. Protectia memoriei.	4
4	Cap. 4- Moduri de adresare a datelor. Moduri de adresare specifice folosite de procesoarele de semnal. Comparatii cu alte tipuri de microprocesoare. Formatul datelor.	2
5	Cap. 5- Setul de instructiuni. Tipuri de instructiuni. Instructiuni specifice pentru procesoarele digitale de semnal. Exemple. Codarea instructiunilor. Arhitecturi CISC si RISC de microprocesoare. Conceptul de ortogonalitate.	2
6	Cap. 6- Mecanisme pentru controlul functionarii: executia buclelor de instructiuni, executia intreruperilor, lucrul cu stiva, executia salturilor. Studii de caz.	2
7	Cap. 7- Caracteristici ale functionarii pipeline la procesoarele digitale de semnal (adincimea pipeline-ului, interblocarea, efectele pipeline-ului asupra executiei salturilor in program si asupra intreruperilor). Avantajele si dezavantajele functionarii pipeline.	2
8	Cap. 8- Sistemul I/O si perifericele incorporate (porturi, timere, convertoare A/D si D/A, etc.). Particularitati constructive si functionale. Studii de caz.	2
9	Cap. 9- Facilitatile pentru depanare si pentru managementul energiei folosite de procesoarele de semnal. Metodologia de proiectare a sistemelor cu procesoare de semnal si microcontrolere. Example.	2
10	Cap. 10- Familiile de procesoare digitale de semnal TMS320 (Texas Instruments). Procesoare cu virgula fixa si procesoare cu virgula mobila. Studiu de caz: familia TMS320C1x, familia TMS320C24x/28x, familia TMS320C54x/55x. Exemple de folosire.	6

	Total:	28

Bibliografie:

1. Bogdan Alexandrescu, Sisteme electronice programabile, suport de curs electronic, https://archive.curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=7171
2. Phil Lapsley, Jeff Bier, Amit Shoham, DSP Processor Fundamentals. Architectures and Features, Ed. IEEE Press, NY.
3. Sen M. Kuo, Woon-Seng S. Gan, Digital Signal Processors: Architectures, Implementations, and Applications, Ed. Prentice-Hall.

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Lucrarea 1 - Prezentarea facilitatilor laboratorului. Introducere in mediul de dezvoltare LabVIEW. Studiul practic al modulului de programare grafica LabVIEW DSP.	2
2	Lucrarea 2 - Studiul structurii HW a sistemului de demonstratii Speedy-33. Identificarea interfetelor I/O. Aplicatii simple: conversia semnalelor analogice A/D si D/A. Reprezentarea si afisarea semnalelor in domeniile timp si frecventa.	2
3	Lucrarea 3 - Proiectarea si simularea unor algoritmi de prelucrare a semnalelor audio (generarea semnalelor, eliminarea zgomotului, filtrare digitala, filtrare adaptive) cu LabVIEW DSP.	2
4	Lucrarea 4 - Simularea efectelor audio (ecou, reverberatie) cu metode digitale. Simularea unui egalizor audio cu programul LabVIEW.	2
5	Lucrarea 5 - Modulatia si demodulatia in amplitudine (MA). Simularea cu programul LabVIEW.	2
6	Lucrarea 6 - Implementarea unui sistem de achizitie de date de la o placa de dezvoltare cu microcontroler	2
7	Lucrarea 7 - Generarea semnalelor DTMF (Dual Tone Frequency Multy) pentru un echipament telephonic. Implementare cu LabVIEW.	2
	Total:	14

Bibliografie:

1. Bogdan Alexandrescu, Sisteme electronice programabile, suport de curs electronic, https://archive.curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=7171
2. Phil Lapsley, Jeff Bier, Amit Shoham, DSP Processor Fundamentals. Architectures and Features, Ed. IEEE Press, NY.
3. Sen M. Kuo, Woon-Seng S. Gan, Digital Signal Processors: Architectures, Implementations, and Applications, Ed. Prentice-Hall.
4. https://www.ni.com

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală

11.4 Curs	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale.	Lucrare de verificare fără degrevare în timpul semestrului	40%
	Cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice. Analiza diferenţială a tehnicilor şi metodelor teoretice.	Lucrare de verificare la finalul semestrului	20%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Proiectarea, simularea si implementarea unor algoritmi simpli de prelucrare a semnalelor. Cunoaşterea modului de programare a sistemului cu procesor de semnal în mediul de dezvoltare LabVIEW. Cunoaşterea modului de realizare, funcţionare şi folosire a sistemului cu procesor digital de semnal Speedy-33.	Colocviu final de laborator	40%
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul aferent activităţii de laborator. Obţinerea a 50% din punctajul total.			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Sistemele digitale pentru prelucrarea semnalelor au inlocuit sistemele analogice traditionale de prelucrare. Doi factori au contribuit la aceasta evolutie: aparitia si dezvoltarea micoprocesoarelor si dezvoltarea unor algoritmi eficienti pentru prelucrarea digitala. In prezent sistemele digitale acopera o larga gama de aplicatii in domenii precum: medicina, electronica de consum, telecomunicatiile, robotica, sistemele de masura, comanda si control, transporturile, domeniul militar, etc. In “era digitala” exista o cerere mare pentru ingineri calificati, specializati in proiectarea, fabricarea si folosirea sistemelor digitale care sa posede si o baza solida de cunostinte in electronica, teoria sistemelor, tehnologia informatiei astfel incit sa fie capabili sa dezvolte noi sisteme hardware si aplicatii software.
Programa disciplinei răspunde concret acestor cerinţe actuale de dezvoltare şi evoluţie, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Inginerie Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informaţiei. În contextul progresului tehnologic actual al dispozitivelor electronice, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, de la aplicaţii de “consum” (tehnologii camere foto digitale, terminale mobile de tip “smart-phone”), domeniul medical (produse şi tehnologii de analiza şi prelucrare de imagini medicale), domeniul militar (produse şi tehnologii de tip „remote sensing” de prelucrare a imaginilor satelitare), domeniul de securitate (sisteme de supraveghere şi sisteme biometrice), domeniul automatizărilor industriale (sisteme de inspecţie produse), robotică (sisteme de interfaţare om-maşină) şi altele.
Disciplina SEP asigură absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale si o pregătire ştiinţifică şi tehnică moderna, de calitate şi competitiva, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrata în politica Universităţii Naţionale de Ştiinţă şi Tehnologie POLITEHNICA Bucureşti, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale oferite studenţilor.

Data completării Titular de curs Titular(i) de aplicaţii

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

21.09.2026	S.l./Lect. Dr. Bogdan ALEXANDRESCU	Ș.L. Dr. Ing. Dragoș-Ioan SĂCĂLEANU

Data avizării în departament — Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății — Decan

22.09.2026 — Prof. Dr. Mihnea Udrea