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	**Dispozitive, Circuite şi Arhitecturi Electronice**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Microelectronică, Optoelectronică şi Nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Bazele tehnologice ale microelectronicii - Proiect Microelectronics Fundamentals - Project			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Conf. Dr. Alexandru Antonescu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Conf. Dr. Alexandru Antonescu			
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Op
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	04.S.07.A.409		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	Din care: 3.2 curs	0.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	14	Din care: 3.5 curs	0	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					28
Tutorat					6
Examinări					2
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	36.00
3.8 Total ore pe semestru	50
3.9 Numărul de credite	2

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea următoarelor discipline: – Senzori şi circuite de condiţionare a semnalelor – Instrumente software pentru microelectronică – Circuite integrate analogice – Circuite integrate digitale – Dispozitive electronice – Circuite electronice fundamentale

4.2 de rezultate ale învăţării	Acumularea următoarelor cunoştinţe generale: – funcţionarea şi utilizarea circuitelor integrate analogice, digitale şi de interfaţă între cele două domenii (semnal mixt analogic-digital); – identificarea şi analiza blocurilor componente şi ale legăturilor dintre acestea la nivel de sistem.

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

5.1 Curs	Nu este cazul.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	– Proiectul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă acces la resursele software şi/sau hardware necesare dezvoltării proiectului (Cadence, MATLAB, Xilinx ISE, Modelsim).

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.)*

– Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale / specializarea “Microelectronică, optoelectronică şi nanotehnologii” şi este împărţită pe trei direcţii de studiu, la alegerea studenţilor: 1) tehnici avansate de prelucrare digitală a semnalelor şi implementarea software a sistemelor de prelucrare digitală a semnalelor; 2) tehnici de proiectare pentru structuri integrate VLSI şi implementarea acestora în tehnologie microelectronică; şi 3) arhitecturi ale sistemelor de calcul şi implementarea acestora în tehnologie electronică reprogramabilă.
– Se urmăreşte în primul rând aprofundarea fenomenelor şi conceptelor asociate respectiv celor trei direcţii de studiu, privind din punctul de vedere al proiectantului de sistem, precum şi familiarizarea studenţilor cu etapele aferente dezvoltării unei aplicaţii electronice (analiza şi interpretarea specificaţiei de proiect, proiectarea şi simularea unui sistem electronic performant, implementarea acestuia software sau hardware, şi testarea funcţionalităţii în condiţii specifice) şi însuşirea abilităţilor de elaborare şi prezentare a unei documentaţii de sistem, care să justifice soluţiile abordate şi să demonstreze atingerea performanţelor raportate experimental şi respectarea specificaţiei de proiect.

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 deține cunoștințe de bază corespunzătoare direcției de studiu alese: caracterizarea semnalelor discrete în domeniile timp și frecvență, proiectarea sistemelor electronice analogice, digitale sau de semnal mixt, descrierea funcționării și a principiilor de bază ale arhitecturii unui sistem digital. – Demonstrează înțelegerea specificației de proiect și structurarea sistemului electronic în blocuri funcționale. – Aplică practic cunoștințele teoretice dobândite și utilizarea mediilor de simulare și dezvoltare pentru analiza, proiectarea, implementarea și testarea blocurilor funcționale și a sistemului în ansamblu. – Corelează cunoștințele teoretice dobândite la disciplinele de specialitate de semestru cu dezvoltarea unei aplicații practice în direcția de studiu aleasă. – Argumentează și analizează coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază, utilizând concepte cheie ale disciplinelor conexe și metodologiile specifice acestora. – Comunicare orală și în scris în limba română: utilizează vocabularul științific specific direcției de studiu alese, în vederea comunicării eficiente și corecte, în scris și oral. – Comunicare orală și în scris într-o limbă străină (engleză): demonstrează înțelegerea și aplicarea corectă a vocabularului aferent direcției de studiu alese, într-o limbă străină.
Transversale (generale)	– Lucrează în echipă și comunică eficient, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie. – Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, de a identifica soluții, precum și de a desprinde și prezenta concluzii. – Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. – Respectă principiile de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate. – Pune în practică elemente de inteligență emoțională în gestionarea socio-emoțională adecvată a unor situații din viața academică, demonstrând stăpânire de sine și obiectivitate în luarea deciziilor sau în situații de stres.

8. Rezultatele învățării *(Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplelor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele 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.* – Defineşte noţiuni şi concepte specifice direcţiei de studiu alese, în strânsă relaţie cu particularităţile sistemului electronic de proiectat şi a blocurilor componente ale acestuia. – Descrie în mod corespunzător tehnicile de proiectare şi analiză utilizate pentru dezvoltarea sistemului. – Înţelege şi descrie fenomenele implicate în funcţionarea blocurilor componente ale sistemului şi impactul acestora la nivelul sistemului. – Enumeră cele mai importante etape ale proceselor tehnologice implicate şi/sau ale soluţiilor software adoptate, evidenţiind limitările, avantajele, dezavantajele şi aplicabilitatea acestora pentru tema de proiect. – Înţelege şi descrie corespunzător etapele realizării unui proiect conform cu organizarea, cerinţele şi modul de lucru utilizate în industrie.
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, putând astfel să descrie corespunzător diverse aspecte teoretice sau practice relevante pentru direcţia de studiu aleasă. – Utilizează argumentat concepte şi principii specifice direcţiei de studiu alese în vederea abordării corecte a unor probleme. – Validează experimental soluţiile identificate pentru rezolvarea practică a temei de proiect. – Identifică şi interpretează în mod corect relaţii de cauzalitate în funcţionarea sistemului. – Formulează concluzii corecte asupra rezultatelor experimentale realizate. – Argumentează modul de rezolvare şi soluţiile utilizate pentru rezolvarea unor probleme.
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* – Selectează surse bibliografice potrivite şi le analizează. – Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. – Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învăţare. – Manifestă spirit de echipă şi colaborare cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice. – Demonstrează autonomie în organizarea contextului de învăţare şi a problemelor de rezolvat. – Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluţii viabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică. – Analizează oportunităţi de afaceri sau de dezvoltare antreprenorială, pornind de la cunoştinţele dobândite în domeniul studiat. – Demonstrează abilităţi de management ale situaţiilor din viaţa reală (de exemplu gestionarea corectă a timpului de realizare a proiectului).

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 studenţilor la stabilirea propriului parcurs de învăţare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă şi ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

– Predarea se bazează pe comunicarea orală, metodele folosite fiind în principal metoda expozitivă şi metoda problematizării, utilizate frontal. Se foloseşte videoproiectorul, acoperind funcţia de comunicare şi cea demonstrativă, cât şi mijloace interactive, bazate pe întrebări-răspunsuri şi feedback-ul studenţilor.
– Pe parcursul şedinţelor de proiect, studenţii sunt ghidaţi în analiza, interpretarea şi înţelegerea specificaţiei de proiect, analiza şi proiectarea blocurilor componente ale sistemului conform specificaţiei, reproiectarea şi

validarea acestora în mod iterativ, precum şi implementarea software şi/sau hardware şi testarea sistemului final.
– Studenţii lucrează în echipe şi sunt monitorizaţi şi ghidaţi în împărţirea corespunzătoare a sarcinilor de proiectare, simulare, implementare şi testare, precum şi în realizarea documentaţiei finale aferente prezentării proiectului.
– Pachetul complet de materiale necesare realizării proiectului (specificaţia de proiect, scheme bloc şi scheme detaliate ale blocurilor componente, fişiere auxiliare – biblioteci, script-uri, baze de date) este disponibil în format electronic pe platforma Moodle a facultăţii.

10. Conţinuturi

PROIECT		
Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Familiarizarea cu mediul de lucru (software şi/sau hardware) şi cu specificaţia de proiect. Identificarea elementelor de funcţionalitate ale sistemului	2
2	Analiza blocurilor componente ale sistemului, identificarea parametrilor critici şi/sau a măsurilor de performanţă implicate. Determinarea tehnicilor de analiză, proiectare, implementare şi testare pentru blocurile componente ale sistemului	2
3	Proiectarea blocurilor componente ale sistemului şi validarea experimentală a funcţionalităţii acestora	4
4	Implementarea blocurilor funcţionale în cadrul sistemului în ansamblu şi testarea funcţionalităţii acestuia	4
5	Evaluare finală	2
	Total:	14

Bibliografie:
1. R. J. Baker, *CMOS: Circuit Design, Layout, and Simulation*, 4th Ed., IEEE Press, Wiley, 2019.
2. P. R. Gray, P. J. Hurst, S. H. Lewis, R. G. Meyer, *Analysis and Design of Analog Integrated Circuits*, 5th Ed., John Wiley & Sons, 2009.
3. A. Hastings, *The Art of Analog Layout*, 2nd Ed., Prentice Hall, 2005.
4. G. Ştefan, *Loops and Complexity in Digital Systems. Lecture Notes on Digital Design in Giga-Gate/Chip Era*, 2020, disponibil în format electronic: http://users.dcae.pub.ro/~gstefan/2ndLevel/teachingMaterials/0-BOOK.pdf
5. C. Unsalan, B. Tar, *Digital System Design with FPGA: Implementation Using Verilog and VHDL*, McGraw Hill, 2017.
6. Xilinx, *Vivado Design Suite User Guide*, 2017, disponibil în format electronic: https://docs.xilinx.com/v/u/2017.3-English/ug893-vivado-ide

11. Evaluare

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

11.5 Seminar/laborator/proiect	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale.	Evaluare orală în ultima şedinţă de proiect.	20%
	Cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice direcţiei de studiu alese	Prezentare orală în ultima şedinţă de proiect.	60%
11.6 Condiţii de promovare			
– 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)

Segmentul din piaţa forţei de muncă pe care îl are în vedere proiectul de faţă este unul foarte diversificat. Studenţii pot obţine cunoştinţe atât hardware, cât şi software, din trei domenii reprezentative ale electronicii: prelucrarea digitală a semnalelor şi implementarea software a sistemelor de prelucrare digitală a semnalelor; proiectarea structurilor VLSI şi implementarea acestora în tehnologie microelectronică; şi dezvoltarea arhitecturilor sistemelor de calcul şi implementarea acestora în tehnologie electronică reprogramabilă. Acestea reprezintă un segment semnificativ pe piaţa muncii, atât la nivel local, cât şi global.
La nivel naţional şi internaţional, există un număr important de angajatori reprezentativi, în particular companii multinaţionale, dar şi centre de cercetare şi dezvoltare, de mărime medie şi mică.
Programa proiectului răspunde cerinţelor actuale de dezvoltare şi evoluţie ale implementării sistemelor electronice analogice şi/sau digitale în contextul creşterii agresive a resurselor oferite de dezvoltarea la nivel global a tehnologiilor microelectronice şi a tehnologiei informaţiei.
Se asigură astfel studenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale şi o pregătire ştiinţifică şi tehnică moderne, de calitate şi competitive, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, disciplina fiind perfect încadrată 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. Conţinutul disciplinei este în mare măsură similar cu cel al disciplinelor cu aceleaşi obiective predate în universităţi din Uniunea Europeană şi este actualizat şi adaptat continuu în urma consultărilor cu reprezentanţii mediului de afaceri.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Conf. Dr. Alexandru Antonescu	Conf. Dr. Alexandru Antonescu

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Prof. Dr. Claudius Dan

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

Data aprobării în Consiliul Facultății

22.09.2026

Decan

Prof. Dr. Mihnea Udrea