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)				Senzori şi circuite de condiţionare a semnalelor-Proiect Sensors and Signal Conditioning Circuits - Project			
2.2 Titularul activităţilor de curs				--			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Conf. Dr. Marius Enachescu			
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Op
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	04.S.06.A.414		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					32
Tutorat					2
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	• Instrumentaţie electronică de măsură • Dispozitive electronice • Circuite electronice fundamentale • Circuite integrate digitale • Circuite Integrate Analogice

4.2 de rezultate ale învățării	Aplicarea cunoştinţelor, conceptelor şi metodelor elementare privitoare la circuitelor de semnal mixt care conţin senzori şi lucrează la o frecvenţă maximă de ordinul sutelor de kHz, privite din punctul de vedere al proiectantului de sistem, precum şi familiarizarea studenților cu etapele aferente dezvoltării unei aplicații electronice de tipul „Internet-of-Things (IoT).

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

5.1 Curs	-
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Proiectul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă sisteme de calcul cu software pentru proiectarea circuitelor de semnal mixt.

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 urmăreşte aplicarea cunoştinţelor, conceptelor şi metodelor de bază privitoare la proiectarea circuitelor integrate de semnal mixt, circuite analogice şi digitale pentru realizarea unui proiect de electronică de tipul „Internet-of-Things (IoT). Disciplina abordează ca tematică specifică noţiuni de hardware, acestea contribuind la formarea de către studenţi a unei viziuni de ansamblu asupra proiectării circuitelor de semnal mixt care conţin senzori şi lucrează la o frecvenţă maximă de ordinul sutelor de kHz.

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 corespunzătoare direcţiei de studiu alese: Familiarizarea studenţilor cu problematica metodelor şi tehnicilor de măsurare a mărimilor neelectrice prin mijloace electronice. Absolvenţii disciplinei vor fi competenţi să înţeleagă funcţionarea şi să utilizeze eficient tehnicile specifice achiziţiei de mărimi ne-electrice prin metode electronice. – Demonstrează înțelegerea specificației de proiect și structurarea sistemului electronic în blocuri funcționale. – Argumentează și analizează coerent și corect contextul de aplicare a cunostințelor 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 străini (engleză): demonstrează înțelegerea și aplicarea corectă a vocabularului aferent direcției de studiu alese, într-o limbă străină.

Transversale (generale)	– Lucrează în echipă şi comunică eficient, coordonându-şi eforturile cu ceilalţi 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, de a identifica soluţii, precum şi de a desprinde şi prezenta concluzii. – Capacitate de analiză şi sinteză: prezintă în mod sintetic cunoştinţele 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 inteligenţă emoţională în gestionarea socio-emoţională adecvată a unor situaţii din viaţa academică, demonstrând stăpânire de sine şi obiectivitate în luarea deciziilor sau în situaţii de stres.

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.* – Defineşte noţiuni şi concepte specifice sistemelor de tipul „Internet-of-Things (IoT)”, în strânsă relaţie cu particularităţile sistemului electronic care transforma mărimile ne-electrice în mărimi electrice 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 adoptate, evidenţiind limitările, avantajele, dezavantajele şi aplicabilitatea acestora in proiectarea sistemului. – Înţelege şi descrie corespunzător etapele realizării unui sistem de tipul IoT 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 sistemele IoT. – Utilizează argumentat concepte şi principii specifice sistemelor cu senzori alese în vederea abordării corecte a unor probleme. – Validează prin simulări SPICE 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 și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și 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 învățare. – Manifestă spirit de echipă şi colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. – Demonstrează autonomie în organizarea contextului de învățare şi a problemelor de rezolvat. – Conştientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile care să rezolve probleme din viața socială şi economică. – Analizează oportunități de afaceri sau de dezvoltare antreprenorială, pornind de la cunoștințele dobândite în domeniul studiat. – Demonstrează abilități de management ale situațiilor din viața 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 studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Cadrul didactic va alege temele care vor fi distribuite studenţilor organizaţi în echipe. Astfel, Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru realizarea proiectului. Toate echipele vor conlucra pentru realizarea şi prezentarea finală a proiectelor. Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învăţare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora 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.

10. Conţinuturi

PROIECT		
Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Introducere organizatorică. Aspecte hardware: recapitulare amplificatoare. Aspecte software: recapitulare LT Spice. Resursele disponibile Moodle/Teams/online. Lista temelor de proiect. Teme intermediare de parcurs.	2
2	Prezentarea senzorului si a modelului electric al acestuia. Investigaţii iniţiale la temele de parcurs. Consultaţii legate de temele de parcurs şi cea de proiect final.	2
3	Prezentarea modelului simplificat al circuitului de citire al sezorului. Prezentarea parametrilor principali ai sistemului.	2
4	Evaluarea modelului simplificat al circuitului de citire al senzorului.	2
5	Evaluarea temelor de parcurs şi a documentaţiei aferente. Consultaţii legate de tema de proiect final.	2
6	Finalizarea evaluării temelor de parcurs şi a documentaţiei aferente. Consultaţii legate de tema de proiect final.	2
7	Prezentarea realizării practice şi a documentaţiei aferente proiectului.	2

	Total:	

Bibliografie:

1. M. Enachescu, Senzori şi circuite de condiţionare a semnalelor, suport de curs electronic pe platforma Moodle a facultăţii de ETTI: https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9872
2. R.J. Baker, CMOS: Circuit Design, Layout, and Simulation, 4th Ed., IEEE Press, Wiley, 2019.
3. Behzad Razavi, „Design of Analog CMOS Integrated Circuits", McGraw-Hill, Inc., 2017.
4. Bodea, M., I. Mihut, L. Turic, V. Tiponut, Aparate Electronice pentru Masurare si Control, Editura Didactica si Pedagogica, 1985
5. R.C. M. Meijer, "Smart Sensor Systems", John Wiley & Sons, 2008

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	Evaluarea temelor de parcurs si a documentării graduale a proiectului final.	Evaluare pe parcurs	50%
	Evaluarea proiectului final si a documentatiei	Evaluarea finală	50%
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total. Abilitatea de a realiza modelul simplificat al senzorului si al circuitului de citire al acestuia.			

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)

Conţinutul disciplinei şi competentele achiziţionate corespund aşteptărilor organizaţiilor profesionale de profil (de ex. ARIES) şi firmelor de profil la care studenţii îşi desfăşoară stagii de practica şi/sau ocupa un loc de munca, precum şi organismelor naţionale de asigurarea a calităţii (ARACIS).
Angajatori reprezentativi: centre de proiectare, naţionale şi internaţional, de mărime medie şi mică, pentru proiectarea şi implementarea sistemelor hibride de senzori şi condiţionare a semnalelor.
Se asigură astfel absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale şi o pregătire ştiinţifică şi tehnică modernă, de calitate şi competitivă, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, cursul fiind perfect încadrat în politica Universităţii Politehnica din 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
21.09.2026	--	Conf. Dr. Marius Enachescu

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Prof. Dr. Claudius Dan
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea