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	Masterat
1.6 Specializarea	Microsisteme

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Simularea si caracterizarea biosistemelor si microsistemelor			
2.2 Titularul activităţilor de curs							
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Prof. Dr. Cristian Ravariu			
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M3.O.03-18		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	Din care: 3.2 curs	0.00	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învăţământ	28	Din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/laborator	28
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					10
Examinări					7
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	47.00
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: Dispozitive Electronice Curs de Modele Spice sau Senzori
4.2 de rezultate ale învăţării	Ca preconditii sunt necesare rezultate ale invatarii de senzori electronici si modelare a dispozitivelor electronice active, programe de simulare (simulare in Silvaco, Spice)

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

5.1 Curs ·	Nu este curs.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect ·	Proiectul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector şi computer si acces la Moodle si Teams.

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 bio-micro-sistemelor şi îşi propune să familiarizeze studenţii cu principalele abordări, modele şi teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicaţii practice şi probleme, cu relevanţă pentru stimularea procesului de învăţare la studenţi.

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	**C1.** Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentaţia şi tehnologia electronică **C2.** Aplicarea metodelor de bază pentru achiziţia şi prelucrarea semnalelor din lumea vie si conversia lor **C4.** Proiectarea,simularea şi testarea de dispozitive, circuite integrate şi sisteme micro şi nanoelectronice cu instrumente software moderne **C5**. Modelarea şi procesarea dispozitivelor şi circuitelor integrate utilizând tehnologii moderne micro şi nanoelectronice **C6.** Proiectarea, simularea şi testarea de dispozitive, circuite şi sisteme optoelectronice cu instrumente software şi tehnologii moderne moderne micro şi nanoelectronice.
Transversale (generale)	**CT1.** Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluţii consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale **CT2** Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională şi personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat şi resurse electronice în limba română şi, cel puţin, într-o limbă de circulaţie internaţională.

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.* Cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului bio-micro-sistemelor: aparitia tranzistorului MOS, a tranzistoarelor detectoare de ioni ISFET, apoi a tranzistoarelor Enzime-FET, continuand cu alte Bio-FET. Noţiuni specifice domeniului simularii si caracterizarii biodispozitivelor si microsistemelor. · Noţiuni/procese/fenomene/structuri:Simulari / Fizica biosenzorilor / jonctiunea metal-solutie, Potentiale Nerst, amperometria / Biosenzori electronici/ dimensiuni sub-micronice / Tehnologii .
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).* · Absolventii pot sa elaboreze informaţii relevante în diverse contexte ale bio-micro-sistemelor: tranzistoare si sisteme de tip: labOnChip, Enzyme-FET, ISFET, ADN-FET. · Absolventii utilizează argumentat principii specifice în vederea utilizarii, aplicarii, proiectarii, de tranzistoare cu biomateriale. · Absolventii sunt stimulati sa lucreze productiv în echipă. · Absolventii de acest curs, sunt stimulati sa elaboreze un text ştiinţific in domeniul bio-electronicii. · Absolventii de acest curs sunt stimulati sa verifice experimental soluţii identificate. · Absolventii de acest curs sunt stimulati sa rezolve aplicaţii practice din domeniul fabricarii. · Absolventii de acest curs sunt stimulati sa interpreteze adecvat relaţii de cauzalitate. · Absolventii de acest curs sunt stimulati sa analizeze şi compare functiile optime in proiect. · Absolventii de acest curs sunt stimulati sa elaboreze planuri de rezolvare de proiecte, prin intermediul aplicatiilor de tip proiect. Absolventii de acest curs sunt stimulati sa formuleze concluzii experimentale.
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* · Absolventii de acest curs sunt stimulati sa selecteze surse bibliografice potrivite şi sa le analizeze. · Absolventii de acest curs sunt stimulati sa respecte principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate, in proiectul de semestru. · Absolventii de acest curs sunt stimulati sa demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învăţare. · Absolventii de acest curs sunt stimulati sa manifeste colaborare cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice, in timpul fiecarui curs, prin antrenare de a raspunde la intrebari, sau prin prezentari studentesti de proiecte. Absolventii de acest curs sunt stimulati sa demonstreze autonomie în organizarea situaţiei/contextului de învăţare, intrucat fiecare student are de rezolvat propria parte de probmele individuala la un proiect. · Absolventii de acest curs sunt stimulati sa promoveze/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii sociale, fiind in fiecare an antrenati sa publice lucrari originale la sesiunea studenteasca, dar si in jurnale de specialitate. · Absolventii de acest curs sunt stimulati sa recunoasca impactul tehnologic al soluţiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. · Analizează şi valorifică oportunităţi de afaceri/de dezvoltare antreprenorială. Demonstrează abilităţi de management al situaţiilor din viaţa reală.

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.)*

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare a disciplinei Simularea și caracterizarea biosistemelor și microsistemelor, va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea), dar mai ales conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directa și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum proiectul, exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme in proiect.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Disciplina acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se au în vedere exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de reglare comportamentală în situaţii diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

10. Conţinuturi

PROIECT		
Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Punerea in tema, stabilirea etapelor de parcurs, calendarul disciplinei, organizare, prezentarea unei liste provizorie initiale foarte succinta de proiecte.	2
2	Prezentarea detaliata a fiecarei teme de proiect la SCBM propuse. In aceasta perioada, adica - sapt. 2-5, studentii audiaza toate detaliile despre lista proiectelor propuse, si vin si unii dintre ei cu noi propuneri de teme.	8
3	Intocmirea listei cu numele studentilor si titlul temei alese si cerintele temei. Aceasta lista se finalizeaza pana in sapt. a 6-a	2
4	Abordari detaliate, consultatii, optimizari ale temelor alocate	4
5	Asistenta evolutie proiecte, prin consultare cu studentii; intrebari, sugestii a directiilor de continuare	4
6	Perioade alocate pentru asistarea studentilor la simulari	4
7	Verificari – teste finale, sustineri proiecte	4
	Total:	28

Bibliografie:

1. Site Moodle: https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9273
2. Cristian Ravariu, Biodispozitive electronice: de la nanostructuri la aplicaţii medicale, Editura Politehnica Press, Bucuresti, 2010, 232 pagini ISBN 978-606-515-071-3, carte premiata cu Premiul Tudor Tanasescu al Academiei Romane.

C. Ravariu, C. Pârvulescu, E. Manea, A. Dinescu, R. Gavrila, M. Purica, V. Arora. Manufacturing of a Nothing On Insulator Nano-Structure with two Cr/Au Nanowires Separated by 18 nm Air Gap, *Nanotechnology*, 31(27), pp.1-9, 2020, Q1.

Dorothee Grieshaber, Robert MacKenzie, Janos Voros, Erik Reimhult, Electrochemical Biosensors - Sensor Principles and Architectures - Review paper - 59 pagini, *Sensors* 2008, *8*, 1400-1458.

5. Baza de date a Jurnalului Elsevier zona Rosie - Biosensors and Bioelectronics, Baza de date Open Access a Jurnalului MDPI zona Rosie - Biosensors.

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 modului de simulare-caracterizare	proiectari, simulari, caracterizari.	30%
	demonstratii privind contributiile originale.	contributiile originale ale studentului: masuratori, simulari.	30%
	- sustineri orale a proiectelor de semestru	Colocviu final.	40%
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total. cunoaşterea modului de simulare-caracterizare.			

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)

Programa disciplinei SCBM răspunde concret cerinţelor actuale de dezvoltare şi evoluţie in micro- si bio-sisteme, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Inginerie electronică şi telecomunicaţii. În contextul progresului tehnologic actual al dispozitivelor electronice moderne, ca elemente prezente cu cele mai diferite functii in microsisteme, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, de la aplicaţii de “consum” (tehnologii si aplicatii personalizate de biosenzori pe Siliciu, senzori ca niste consumabile, etc), domeniul medical (aplicatii diferite, cerute de-a lungul anilor pentru analiza mediilor biologice, inclusiv de origine umana), domenii de varf (cutting edge products, micro-nanoprelucrare in Si pentru realizare sonde recoltare semnale electrice la nivel celular, pentru tehnologii patch-clamp, tranzistoare cu filme organice, tehnologii microelectronice la temperatura camerei, etc).

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

Se asigură astfel absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale şi o pregătire ştiinţificăşi tehnică modernă, de calitate şi competitivă,care să le permită angajarea rapidă după absolvire, cursul fiind perfect încadrat în politica Universităţii Politehnica din Bucureşti.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026		Prof. Dr. Cristian Ravariu

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

Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea