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	Micro şi Nanoelectronică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Proiect de cercetare-dezvoltare			
2.2 Titularul activităţilor de curs							
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Colaborator Dr. Anca-Ionela Istrate, Colaborator Dr. Iulian Busu			
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	5		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					27
Tutorat					0
Examinări					20
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	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învăţării	Nu este cazul

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

5.1 Curs	Nu este cazzul

5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Proiectul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: calculatoare, legatură la INTERNET, simulator de circuite electronice de tip SPICE sau pe platforma MSTeams, studentii avand calculatoare cu un simulator de tip SPICE instalat.

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.)*

Insusirea de cunostinte privind definirea, obţinerea şi caracterizarea materialelor oxidice nanostructurate (filme subţiri) folosind tehnologii inovative şi metode avansate de investigare. Obiectivul se va realiza prin:

- Consideratii teoretice ale materialelor nanostructurate;

- Prezentare tehnologii de obţinere a materialelor nanostructurate;

- Familiarizare cu modul de functionare al instalaţiilor de depunere;

- Caracterizare proprietăţi morfologice, structurale, optice şi electrice;

- Interpretarea rezultatelor;

- Identificare potenţiale aplicaţii în optoelectronică, electronică transparentă, celule solare, senzori.

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.** Proiectarea,simularea şi testarea de dispozitive, circuite integrate şi sisteme micro şi nanoelectronice cu instrumente software moderne **C3**. Modelarea şi procesarea dispozitivelor şi circuitelor integrate utilizând tehnologii avansate **C4.** Proiectarea, simularea şi testarea de dispozitive, circuite şi sisteme optoelectronice cu instrumente software şi tehnologii moderne moderne micro şi nanoelectronice
Transversale (generale)	**CT1** 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.* **Enumeră** cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului. **Defineşte** noţiuni specifice domeniului. **Descrie/clasifică** noţiuni/procese/fenomene/structuri. **Evidenţiază consecinţe şi relaţii.**
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 despre tipurile de nanostructuri pe oxid de zinc. **Utilizează argumentat principii specifice în vederea** pastrarii sau neglijarii unor parametrii de model. **Lucrează** productiv în echipă pentru efectuarea proiectului. **Elaborează un text ştiinţific** in redactarea proiectului **Verifică experimental soluţii**le de proiectare in cadrul proiectului. **Rezolvă** aplicaţii practice in cadrul proiectului, analizand seturi de date si folosindu-le in cadrul proiectului. **Interpretează** adecvat relaţii de cauzalitate dintre valorile extrase. **Analizează şi compară** valori calculate şi proiectate. **Identifică soluţii** şi elaborează proiectul disciplinei. **Formulează** concluzii . **Argumentează** soluţiile identificate în cadrul proiectului .
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 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 **Manifestă responsabilitate socială** prin implicarea activă în viaţa socială studenţească/implicare în evenimentele din comunitatea academică **Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate** pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii sociale. **Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei** la identificarea de soluţii viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică (responsabilitate socială). **Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluţiilor propuse** în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. **Analizează şi valorifică oportunităţi de afaceri**/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. **Demonstrează** abilităţi de management al situaţiilor din viaţa reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict)

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 la 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), 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 sau diferite pagini de Internet care vor fi puse la dispoziţia studenţilor. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noţiunilor parcurse la ultimul curs.
Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informaţiile prezentate să fie uşor de înţeles şi asimilat.
Acestă disciplină acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile de învăţare şi de dezvoltare a unor relaţii optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învăţării prin descoperire.
Se va avea 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 şi de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învăţare ale studenţilor.
Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învăţare.
Se va verifica atentia studentilor prin teste rapide (quizz) in timpul sau la finalul cursului.

10. Conţinuturi

PROIECT		
Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Consideratii asupra obtinerii materialelor nanostructurate folosind tehnologii avansate.	8
2	Investigarea proprietăţilor morfologice ale materialelor nanostructurate obtinute.	4
3	Investigarea proprietăţilor structurale ale materialelor nanostructurate obtinute.	2
4	Studiul proprietatilor optice ale materialelor nanostructurate obtinute.	2
5	Studiul proprietatilor electrice ale materialelor nanostructurate obtinute.	2
6	Interpretarea si corelarea rezultatelor obtinute.	8
7	Colocviu final de laborator.	2
	Total:	28

Bibliografie:
1. Istrate Anca https://curs.upb.ro/2021/enrol/index.php?id=9357
2. Louiza Arab, Abdelhak Amri, Afek Meftah, Aya Latif, Toufik Tibermacine, Nouraddine Sengouga, Effect of the annealing process on the properties of ZnO thin films prepared by the sol-gel method, Chemical Physics Impact, Vol. 7, 2023, 100266, ISSN 2667-0224.
3. William Vallejo, Alvaro Cantillo, Carlos Díaz-Uribe, Improvement of the photocatalytic activity of ZnO thin films doped with manganese, Heliyon, vol. 9, Issue 10, 2023, e20809, ISSN 2405-8440.
4. Zhenfeng Li, Zihan Li, Zhiyuan Shi, Pengyu Zhu, Zixu Wang, Jia Zhang, Yang Li, Peng He, Shuye Zhang, ALD prepared silver nanowire/ZnO thin film for ultraviolet detectors, Materials Today Communications, vol. 37, 2023, 106974, ISSN 2352-4928.
5. S. Uday Balegar, N. Srinatha, R. Shashidhar, A Raghu, Annealing temperature-dependent structural and optical characteristics of spray pyrolyzed ZnO thin films, Materials Today: Proceedings, vol. 92, Part 2, 2023, 1453-1458, ISSN 2214-7853.
6. Yempati Nagarjuna, Yu-Jen Hsiao, TeO2 doped ZnO nanostructure for the enhanced NO2 gas sensing on MEMS sensor device, Sensors and Actuators B: Chemical, vol. 401, 2024, 134891, ISSN 0925-4005.
7. Seniye Karakaya, Leyla Kaba, Wrinkle type nanostructured of Al-Ce co-doped ZnO thin films for photocatalytic applications, Surfaces and Interfaces, vol. 44, 2024, 103655, ISSN 2468-0230.
8. Zinc oxide nanostructures: Synthesis and characterization, Sotirios Baskoutas, ISBN: 9783038973034, 3038973033, Editor MDPI, 2018.

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	Cunoasterea notiunilor teoretice generale privind materialele nanostructurate	Verificarea executării temei de proiect	50%
	Capacitatea de sinteza necesara realizarii proiectului	Rezolvarea unei cerințe din cadrul proiectului;	25%
	Notiuni privind investigarea proprietăţilor morfologice, structurale, optice şi electrice.	Detalierea unui parametru experimental de proces.	25%
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total, studentul sa poata defini materialele nanostructurate. Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului, studentul sa interpreteze rezultatele obtinute. Respectarea regulamentului UNSTPB privind condițiile de promovare.			

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)

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

Creşterea complexităţii circuitelor şi sistemelor electronice precum şi necesitatea reducerii costurilor şi a ciclurilor de cercetare- proiectare- fabricare au impus dezvoltarea tehnicilor de simulare, proiectare şi optimizare asistată de calculator, sub forma diverselor instrumente software.
Disciplina asigură absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale si o pregătire ştiinţifică şi tehnică moderne, de calitate şi competitive.
Se asigură astfel absolvenţilor o pregătire ştiinţifică şi tehnică moderne, de calitate şi competitive, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica universităţii 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 aplicații
21.09.2026		Colaborator Dr. Anca-Ionela Istrate
		Colaborator Dr. Iulian Busu

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