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)				Dispozitive nanoelectronice			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Dr. Dragos Dobrescu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Prof. Dr. Dragos Dobrescu			
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		DS	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M3.O.05-33		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	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	42	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					28
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	58.00
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cursuri fundamentale de Dispozitive Electronice.
4.2 de rezultate ale învăţării	Cunoştinţe generale de fizică, dispozitive electronice şi simulare software a circuitelor electronice

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 sau pe platforma MSTeams

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.)*

Pentru curs: Cursul se adreseaza în special absolventilor cu diploma de licenta in domeniul Inginerie Electronica, Telecomunicatii şi Ingineria Informaţieri
Disciplina prezintă conceptele fundamentale ale domeniului de nanoelectronica si prezinta principalele clase de dispozitive nanoelectronice
Pentru aplicaţii: Verificarea teoriilor însuşite la curs prin folosirea principalelor date de proiectare ale unui nanodispozitiv intr-un proiect desfasurat pe intreaga durata a semestrului.

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	Cunoaşterea modului de funcţionare a dispozitivelor micro şi nanoelectronice; - Proiectarea de circuite cu tranzistoare MOS nanometrice, tensiuni mici de lucru şi consum redus de putere; - Corelarea eficientă dintre funcţie şi structură în definirea, proiectarea şi realizarea SoC-urilor (complet) programabile; - Cunoaşterea aspectelor tehnologice actuale şi înţelegerea efectului acestora privind realizarea circuitelor integrate analogice ce fac parte din sistemele CMOS VLSI mixte analog-digitale; - Cunoaşterea proceselor tehnologice avansate pentru dispozitive electronice la scară micro şi nano; - Utilizarea instrumentelor software pentru simularea avansată atât a dispozitivelor cât şi a proceselor tehnologice;
Transversale (generale)	- Dezvoltarea îndemânării experimentale necesare pentru realizarea tehnologică, modelarea şi caracterizarea noilor dispozitive şi circuite micro şi nanoelectronice; - Executarea responsabilă a unor sarcini de lucru în echipă pluridisciplinară, cu asumarea de roluri pe diferite paliere ierarhice; - Identificarea nevoii de formare continuă şi utilizarea eficientă a surselor informaţionale şi a resurselor de comunicare şi formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicaţii software de specialitate, baze de date, cursuri on-line, etc.) atât în limba română cât şi 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** modelele fundamentale ale tranzistoarelor MOS **Defineşte** parametrii de model **Descrie/clasifică** parametrii de model **Evidenţiază** particularitatile solutiilor constructive speciale
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 dispozitivele nanoelectronice. **Utilizează argumentat principii specifice** ale nanoelectronicii **Lucrează** productiv în echipă pentru efectuarea proiectului. **Elaborează un text ştiinţific** in redactarea proiectulu **Rezolvă** aplicaţii practice in cadrul proiectului **Interpretează** adecvat relaţii de cauzalitate **Analizează şi compară** dispozitivele nanoelectronice. **Identifică soluţii** şi elaborează proiectul disciplinei. **Formulează concluzii la experimentele realizate.** **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 **Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate**. **Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei** la identificarea de soluţii viabile/sustenabile **Aplică principii de etică**

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 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.
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 la anumite cursuri.

10. Conţinuturi

CURS

Capitolul	Conţinutul	Nr. ore
1	Introducere. Tematica cursului de dispozitive nanoelectronice. Prezentarea generală a obiectivelor specifice. Prezentarea tematicii proiectului la disciplina dispozitive nanoelectronice.	2
2	Noţiuni generale de fizica nanodispozitivelor. Particule, cristale, unde în cristale.	2
3	Creşterea structurilor mono şi hetero cristaline. Tehnici de fabricare şi de măsurare ale nanostructurior.	4
4	Mecanisme de transport ale purtatorilor de sarcină în semiconductoare şi nanostructuri.	2
5	Comportarea electronilor în structuri cu dimensiuni nanometrice (gropi, fire şi puncte cuantice).	4
6	Dispozitive nanoelectronice: diode cu tunelare rezonantă, nanotranzistoare cu efect de câmp, dispozitive cu transfer al unui singur electron (SET), grafena şi dispozitive bazate pe grafenă. Automate celulare bazate pe pucte cuantice.	10
7	Aplicaţii ale dispozitivelor nanoelectronice în diferite domenii: inginerie, medicină, mediu, energie.	4
	Total:	28

Bibliografie:

D. Dobrescu, DN https://curs.upb.ro/2023/enrol/index.php?id=9680
A. Rusu, “Modelarea Componentelor Microelectronice Active”, Editura Academiei Romane, 1990.
A.Rusu, „Conductie electrica neliniara in structuri semiconductoare”,Editura Academiei Romane, Bucuresti, 2000;
L. Dobrescu, D. Dobrescu, „Modele avansate ale dispozitivelor MOS”, Editura Printech, Bucuresti, 2002;
L. Dobrescu, D.Dobrescu, "Basics of the Semiconductor Devices Physics", 142 pg., Ed. Printech, ISBN 973-718-364-9, Bucuresti, 2005.
V. Miltin, V. Kochealp, M.Stroscio, Introduction to Nanoelectronics, Cambridge Press, 347 pg., 2008

PROIECT

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Alegerea de echipe formate din 2-4 studenţi şi alocarea temelor de proiect diferenţiate	2

2	Activitate de cercetare, realizarea şi prezentarea finală a temelor de proiect diferenţiate conţinând dispozitive nanoelectronice, tehnologii de realizare, aplicaţii specifice ale unui dispozitiv, circuit electronic sau a unui microsistem integrat. Tema poate fi şi o extindere a proiectului de diplomă sau o porţiune din preocuparile ştiintifice pentru realizarea proiectului de disertaţie.	10
3	Verificarea proiectelor	2
	Total:	14

Bibliografie:

D. Dobrescuhttps://curs.upb.ro/2023/enrol/index.php?id=9680
A. Rusu, “Modelarea Componentelor Microelectronice Active”, Editura Academiei Romane, 1990.
A.Rusu, „Conductie electrica neliniara in structuri semiconductoare”,Editura Academiei Romane, Bucuresti, 2000;
L. Dobrescu, D. Dobrescu, „Modele avansate ale dispozitivelor MOS”, Editura Printech, Bucuresti, 2002;

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 pentru realizarea şi funcţionarea dispozitivelor nanoelectronice	Examen scris	30%
	Rezolvarea unei teme de casa ce prezintă un dispozitiv/o aplicaţie/ o tehnologie corespunzătoare cursului	Colocviu	20%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Analizarea calităţii conţinutului ştiinţific al proiectului şi a exactităţii calculelor.		40%
	Calitatea prezentării proiectului şi a referinţelor bibliografice.		10%
11.6 Condiţii de promovare			
Evidenţierea principalelor clase de dispozitive nanoelectronice. Obţinerea a 50% din punctajul proiectului din timpul semestrului. Respectarea regulamentului UNSTPB privind condiţiile 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)

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 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.

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

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Prof. Dr. Dragos Dobrescu	Prof. Dr. Dragos Dobrescu

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