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)				Tranzistoare pe filme organice si nanocompozite			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Dr. Cristian Ravariu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator							
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		DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M3.O.05-35		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	2	3.3 seminar/laborator	0
3.4 Total ore din planul de învăţământ	28	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	0
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					42
Tutorat					5
Examinări					8
Alte activităţi (dacă există):					5

3.7 Total ore studiu individual	72.00
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Proiectarea circuitelor integrate de precizie in tehnologii submicronice •Modelarea avansată a tranzistoarelor MOS •Modelare dispozitive Spice si MCMA Proiect de cercetare
4.2 de rezultate ale învăţării	Acumularea rezultatelor cunoştinţelor la: dispozitive electronice avansate si modelare a dispozitivelor electronice cu filme subtiri

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

5.1 Curs	Parcurgerea şi/sau promovarea următoarelor discipline:Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector şi computer. Cunoaşterea modului de funcţionare a tranzistoarelor cu efect de camp; Cunoaşterea proceselor tehnologice pentru dispozitive electronice la scară micro şi nano;
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Aplicatii

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.)*

Disciplina Tranzistoare cu filme organice si nano-compozite se studiază în cadrul domeniului micro-nano-electronica 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.
Disciplina abordează ca tematică specifică de micro-nano-electronica organica, cu noţiuni avansate de nanocompozite precum nano-core shell de ferita dopate cu acizi organici, concepte şi principii specifice de semiconductori organici, toate acestea contribuind la transmiterea/formarea către/la studenţi a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice şi procedurale aferente domeniului Electronicii Organice globale.

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	- Cunoşterea structurii şi a proprietăţilor nanomaterialelor si a materialelor organice pentru electronica, precum şi a aplicaţiilor importante ale acestora in fabricarea ecranelor; - Utilizarea instrumentelor software pentru simularea avansată atât a functionarii dispozitivelor (Atlas) cât şi a proceselor tehnologice (Athena); -Insusirea si aprofundarea unor cunostinte pentru deprinderea cursantilor cu optimizarea de dispozitive electronice organice sau cu materiale nano-compozite, inclusiv filmelor nano-poroase, cu ajutorul uneltelor tehnologice si tehnicilor CAD de simulare apeland abilităţile de a aplica cunoştinţele teoretice de la Dispozitive Electronice sau Modele Spice sau Modelarea Componentelor Microelectronice Active, adaugand cunostinte specifice de electronica organica si lucrul pe nanofilme semiconductoare, inclusiv SOI.
Transversale (generale)	- 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. -Identificarea nevoii de formare continuă in domeniul tot mai evident al electronicii organice, cu potential de dezvoltare in Romania, deoarece se pot fabrica aceste tranzistoare la temperaturi apropiate de temperatura camerei si nu necesita camere albe, ci se preteaza si la camere gri, cu avantaj si la costuri si la impact mediu; utilizarea eficientă a surselor informaţionale, cuplarea la resursele actualizate internationale de comunicare şi formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicaţii software generale de tip baze de date Elsevier, IEEE, cursuri on-line, 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.* **C**ele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului micro-nano-electronicii organice si cu nano-compozite: dezvoltarea tranzistorului TFT, intai cu Si-amorf, apoi cu poli-granule, apoi cu IZGO si in final cu semiconductori organici. **N**oţiuni specifice domeniului micro-nano-electronicii organice si cu nano-compozite: tehnologii SOI ca SIMOX, FIPOS, WB, ZMR, SOS, tranzistoare CNT-FET, fizica semiconductorilor organici - elemente, tehnologii organice. **N**oţiuni/procese/fenomene/structuri de micro-nano-electronica organica si cu nano-compozite: Tehnologii de nano-compozite: NCS, Nano-core Shell, Nano-poros, Nanotuburi de Carbon, Nano-core de Ge, SOI / Dispozitive specifice: CNT-FET, FET cu Si-nano-poros, NCS-FET / Semiconductori organici: sinteza, clasificare, tehnologii / Tranzistoare organice OTFT, OFET, configuratii, aplicatii. **C**onsecinţe şi relaţii pentru micro-nano-electronica organica si cu nano-compozite: co-existenta acestor domenii, interdisciplinaritatea lor, un exemplu tipic este tranzistorul cu film subtire TFT dar din Nano-core shell ca substrat semiconductor si dopat cu acizi organici - PABA pt a conferi tipul p, sau SSA pt a conferi tipul n de semiconductor.
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 acestei discipline** sunt stimulati sa selecteze şi grupeze informaţii relevante într-un context al electronicii organice actuale. **Absolventii acestui curs sunt stimulati sa u**tilizeze argumentat principii specifice în vederea aplicatiilor micro-nano-electronicii organice si cu nano-compozite. **Absolventii acestui curs sunt stimulati sa l**ucreze productiv în echipă, la unele teme de casa. **Absolventii acestui curs sunt stimulati sa** Elaborează un text ştiinţific, in cadrul unor teme pe parcurs in domaniul micro-nano-electronicii organice si cu nano-compozite. **Absolventii acestei discipline** sunt stimulati sa verifice experimental soluţii identificate. **Absolventii acestei discipline** sunt stimulati sa rezolve aplicaţii practice, in exercitii la curs sau la temele individuale de casa. **Analizează şi compară** rezultatele caracteristicilor pt tranzistoare organice / cu nanocompozite. **Identifică soluţii** şi elaborează planuri de rezolvare proiecte. **Formulează** concluzii la experimentele realizate. **Argumentează** soluţiile identificate/modurile de rezolvare.

Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* **Absolventii acestei discipline** sunt stimulati sa selecteze surse bibliografice potrivite şi sa le analizeze pt domeniul distinct al micro-nano-electronicii organice si cu nano-compozite. **Absolventii acestei discipline** sunt stimulati sa respecte principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate in temele de casa. **Absolventii acestei discipline** sunt stimulati sa demonstreze receptivitate pentru contexte noi de învățare, fiind invitati si angrenati sa-si expune lucrarile originale la sesiuni studentesti si chiar la conferinte de specialitate; exista multe articole publicate impreuna cu studentii. **Absolventii acestei discipline** sunt stimulati sa manifeste colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice, in timpul cursurilor. **Absolventii acestei discipline** sunt stimulati sa demonstreze autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat, in timpul rezolvarii temelor de casa individuale. **Absolventii acestei discipline** sunt stimulati sa manifeste responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studențească/comunitatea academică, de exemplu sa devina IEEE Student Members, sa fie membri in jurii studentesti etc. **Absolventii acestei discipline** sunt stimulati sa promoveze soluții noi, aferente domeniului de specialitate, oferind lucrari si fiind stimulati sa le continue la Disertatie sau chiar Doctorat. **Absolventii acestei discipline** sunt stimulati sa conştientizeze valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluţii sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică (responsabilitate socială). **Absolventii acestei discipline** sunt stimulati sa aprecieze analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. **Absolventii acestei discipline** sunt stimulati sa demonstreze abilităţi de management al situaţiilor din viaţa reală ca gestionarea timpului de colaborare la o tema comuna.

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.)*

Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât și 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 exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.
În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților pe platformele indicate de UPB, precum Moodle sau Teams. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.
Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.
Disciplina Tranzistoare Organice si cu Nano-compozite 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 a dezvoltarilor tehnico-stiintifice din ultimii 20 de ani in acest domeniu.
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 învățare ale studenților.
Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	C1. Prezentarea evolutiei tranzistoarelor pe filme organice şi nanocompozite	4
2	C2. Tehnologii generatoare de materiale nanocompozite si semiconductori organici	8
3	C3. Tranzistoare cu nano-filme inclusiv SOI si nanocompozite	8
4	C4. Tranzistoare cu filme organice	4
5	C5. Tehnici de simulare a tranzistoarelor cu filme organice	4
	Total:	28

Bibliografie:

1.Site materiale Moodle curs: https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9481#section-1

. 2.**C. Ravariu**, C. Pârvulescu, E. Manea, A. Dinescu, R. Gavrila, M. Purica, V. AroraDL IEEE-USA. 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, (IOP Journal, ISSN: 0957-4484 Q1-Red zone/2020, IF=3.39), https://dx.doi.org/10.1088/1361-6528/ab7c45 SRI=3. WOS:000531248700001.=https://doi.org/10.1007/s10854-019-02851-3

. 3.**C. Ravariu**, D. Istrati, D. Mihaiescu, A. Morosan, B. Purcareanu, R. Cristescu, R. Trusca, B. Vasile, Solution for green organic thin film transistors: Fe3O4 nano-core with PABA external shell as p-type film, *Journal of Materials Science - Materials in Electronics*, 31(4), pp. 3063-3073, 2020, (Springer Journal, ISSN: 0957-4522, Q2-Yellow zone/2020, IF=1.9), https://doi.org/10.1007/s10854-019-02851-3 SRI=2.

. 4.Cristian Ravariu, Avireni Srinivasulu, Dan E. Mihaiescu, Elena Manea, Cătălin Parvulescu, Can metals replace semiconductors in a Nothing On Insulator nanotransistor?, Proceedings of the Romanian Academy Series A, vol. 21, no.3, pp. 255-261, 2020. IF=1.3, DOI-nu are!, WOS:000576257000008. ISSN **:** 1454-9069. Q3-zone. Aug-Sept 2020. SRI=1.

. 5.**C. Ravariu.** Vacuum nano-triode in Nothing-On-Insulator configuration working in Terahertz domain, *IEEE Journal of the Electron Devices Society*, **6**(1), pp. 1115-1123, 2018, (IEEE Journal ISSN: 2168-6734, Q2-Yellow zone/2018, IF=2.69, **DOI:** 10.1109/JEDS.2018.2868465 SRI=1.7 WOS:000445354800001

. 6.**C. Ravariu**. Gate Swing Improving for the Nothing On Insulator Transistor in Weak Tunneling, *IEEE Transactions on Nanotechnology*, **16**(6), pp. 1115 - 1121, 2017, (IEEE Journal ISSN: 1536-125X, Q2-Yellow zone/2017, IF=2), **DOI:** 10.1109/TNANO.2017.2764802 SRI=1.32

. 7.**C. Ravariu**. Deeper Insights of the Conduction Mechanisms in a Vacuum SOI Nanotransistor, *IEEE Transactions on Electron Devices*, **63**(8), pp. 3278 - 3283, 2016, (IEEE Journal ISSN: 0018-9383, Q1-Red zone/2015 Q2-Yellow zone/2016, IF=2.2), **DOI:** 10.1109/TED.2016.2580180 SRI=1.69

. 8**Ravariu C**., Manea E., Babarada F., et al, "Organic Compounds Integrated on Nanostructured Materials for Biomedical Applications", Chapter 2 at section Biomedical Engineering in the book: Smart Industry & Smart Education. Editors: Auer M., Langmann R., Series - Lecture Notes in Networks and Systems, vol 47, Jan 2019, pp 489-497, WOS:000455197300055, DOI:10.1007/978-3-319-95678-7_55, **Publisher Name - Springer**, Print ISBN 978-3-319-95677-0, Online ISBN 978-3-319-95678-7, ISSN: 2367-3370, https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-319-95678-7_55

9**Cristian Ravariu,** Dan Eduard Mihaiescu, Green Electronics starting from Nanotechnologies and Organic semiconductors, Chapter 1 in Book: Green Electronics, **In-Tech Publisher House (London),** with Editors: Cristian Ravariu & Dan E. Mihaiescu, Published June 2018, ISBN: 978-1-78923-304-9, pp. 3-13 DOI: 10.5772/intechopen.71456, ISBN: 978-1-78923-305-6, Print ISBN: 978-1-78923-304-9, available at: https://www.intechopen.com/books/green-electronics.

Bibliografie:

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	Un examen scris in sesiune	20%
	- cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;	Un examen scris in sesiune	20%
	- aplicatie individuala pe parcursul semestrului, prin rezolvarea unei teme de casa.	Un examen scris in sesiune	60%
11.5 Seminar/laborator/proiect			
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total. Insusirea clasificarii si tipurilor de tranzistoare cu filme organice si nano-compozite Descrierea principiala a functionalitatii si aplicatiilor tranzistoarelor realizate pe substrat SOI.			

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)

Electronica organica, a devenit o componenta importanta in domeniul dispozitivelor, circuitelor pasive si active, cu aplicatii extrem de largi in tehnologia ecranelor plate, a LED-urilor organice si a celulelor solare organice. In plus, are un potential special pentru industria din Romania, deocamdata reprezentata doar la nivel de institute de cercetari pentru proiectare-dezvoltare de O-TFT, in schimb cu deosebita extindere la toate firmele de telefonie mobila, tablete care folosesc ecrane plate realizate in tehnologie TFT. Daca nanocompozitele la TFT ofera tehnologii mai precise, in schimb variantele pe suport organic ofera facilitati de substrat flexibil, rulabil etc.
Asadar, industria utilizeaza mult aceste componente electronice moderne si este de asteptat sa aiba o cerere importantă de ingineri calificaţi in viitorul apropiat.
Programa cursului răspunde concret acestor cerinţe actuale de dezvoltare şi evoluţie, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Inginerie electronică şi telecomunicaţii. În contextul progresului tehnologic actual al dispozitivelor electronice, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate in viitor.
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	Prof. Dr. Cristian Ravariu	

Data avizării în departament	Director de departament

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

22.09.2026 Prof. Dr. Claudius Dan



Data aprobării în Consiliul Facultăţii Decan

22.09.2026 Prof. Dr. Mihnea Udrea

