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	**Tehnologie Electronică şi Fiabilitate**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Ingineria Calităţii şi Siguranţei în Funcţionare în Electronică şi Telecomunicaţii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Proiectare în electronica tehnologică Design in Technological Electronics			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. dr. ing. Norocel-Dragoş CODREANU			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Conf. dr. ing. Mihaela PANTAZICĂ			
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	3		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	1.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	28.00	Din care: 3.5 curs	14	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					45
Tutorat					0
Examinări					2
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 următoarelor discipline (din ciclul de licenţă): • Dispozitive electronice; • Componente şi circuite pasive; • Tehnici CAD în realizarea modulelor electronice; • Circuite integrate analogice şi digitale; • alte cursuri din planul de învăţământ de la licenţă.

4.2 de rezultate ale învăţării	Cunoştinţe generale de electronică analogică şi digitală, tehnologie electronică, semnale, dispozitive, circuite şi sisteme electronice

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

5.1 Curs	Sală cu videoproiector şi ecran
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Dotări specifice unui laborator de electronică şi unei săli de proiectare asistată de calculator în electronică; prezenţa la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de licenţă din POLITEHNICA Bucureşti).

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.)*

Obiectivul general al disciplinei “Proiectare în electronica tehnologică” (PET) este aprofundarea cunoştinţelor din domeniul packaging-ului electronic prin intermediul unor capitole de proiectare avansată, postprocesare, fabricaţie virtuală şi management termic, precum şi prin capitolul destinat tehnologiilor moderne din electronică. Cursul prezintă o arie tematică largă, cu accent pe tehnicile şi tehnologiile de interconectare din packaging-ul electronic şi pe sistemele CAE-CAD-CAM de inginerie electronică asistată de calculator. Prin latura sa pragmatică, fiind puternic orientat spre aplicativ, laboratorul disciplinei evidenţiază importanţa majoră a aspectelor de proiectare avansată, evaluare, testare şi fabricaţie virtuală a produselor electronice, ţinta principală fiind realizarea de produse electronice reale de înaltă calitate chiar de la primul proces de fabricaţie. În plus, proiectul de dezvoltare tehnologică a unui modul electronic permite racordarea materandului la specificaţiile şi restricţiile inginereşti reale din industria electronică actuală.

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	C3 Utilizarea aparatului conceptual şi metodologic pentru a rezolva probleme teoretice şi practice noi
Transversale (generale)	CT1 Executarea unor sarcini profesionale complexe în condiţii de autonomie şi de independenţă profesională

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.* • Prezintă cele mai importante etape ale fluxului de proiectare avansată asistată de calculator a modulelor electronice. • Defineşte noţiuni specifice domeniului tehnologiilor moderne din electronică şi ale proiectării avansate. • Descrie şi clasifică procesele CAE-CAD-CAM avansate din industria electronică actuală. • Evidenţiază consecinţe şi relaţii între diversele etape de proiectare şi importanţa parcurgerii cu succes a tuturor etapelor de proiectare tehnologică.
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 din domeniul proiectării avansate asistate de calculator a modulelor electronice. • Lucrează productiv în echipă prin teme/proiecte date în cadrul laboratorului şi în cadrul proiectului aferent disciplinei. • Verifică prin metode virtuale (DRC – Design Rules Check) soluţiile inginereşti găsite. • Rezolvă proiecte aplicative de complexitate medie. • Identifică soluţii de rezolvare a proiectelor propuse. • Formulează concluzii la proiectele realizate. • Argumentează soluţiile identificate şi modurile de rezolvare.
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* • Selectează şi analizează surse bibliografice din domeniul packaging-ului electronic. • 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 studiere a domeniului tehnologiilor moderne din electronică şi a proiectării avansate asistate de calculator. • Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului packaging-ului electronic avansat pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii sociale. • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluţiilor propuse în domeniul tehnologiilor moderne din electronică.

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.)*

Predarea se bazează pe metode expozitive (prelegerea, expunerea) şi conversative-interactive, bazate pe modele de învăţare prin descoperire facilitate de explorarea directa şi indirectă a realităţii (experimentul, demonstraţia, modelarea). În plus, predarea utilizează şi metode bazate pe acţiune (exerciţii, activităţi aplicative şi rezolvarea unor probleme specifice din domeniul proiectării asistate de calculator a modulelor electronice).
În activitatea de predare se utilizează prelegeri pe baza unor prezentări Power Point. Prezentările utilizează imagini, clip-uri video şi scheme, astfel încât informaţiile oferite masteranzilor să fie uşor de înţeles şi asimilat.
Această disciplină aplicativă acoperă informaţii şi activităţi inginereşti menite să-i sprijine pe masteranzi în eforturile de învăţare şi de dezvoltare a unor relaţii optime de colaborare şi comunicare într-un climat

favorabil învăţării prin descoperire în domeniul proiectării asistate de calculator a modulelor electronice. Titularul de curs/laborator/proiect are în vedere exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi aprofundarea 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 masteranzilor.

10. Conţinuturi

CURS

Capitolul	Conţinutul	Nr. ore
1	Tehnologii de fabricaţie a modulelor şi produselor electronice moderne. Fluxuri de concepţie, proiectare şi producţie	4
2	Principii CAE-CAD-CAM de proiectare performantă. Componente electronice reale şi virtuale destinate dezvoltării de module şi sisteme electronice avansate	2
3	Optimizarea şi postprocesarea proiectelor CAD din electronică	2
4	Sisteme CAM şi fundamente de pregătire a producţiei. Standarde globale pentru fabricaţia circuitelor imprimate	2
5	Interfaţarea avansată a tehnologiilor de proiectare, fabricaţie şi asamblare din electronică	2
6	Elemente de management termic virtual şi real al modulelor şi produselor electronice moderne. Importanţa managementului termic în electronica actuală	2
	Total:	14

Bibliografie:

1. https://curs.upb.ro, Proiectare în electronica tehnologică.
2. Norocel Codreanu, Ciprian Ionescu, Mihaela Pantazică, Alina Marcu, "Tehnici CAD de realizare a modulelor electronice", Editura Cavallioti-Editura Pim, Bucureşti-Iaşi, 2017, 147 p., ISBN 978-606-551-092-0, ISBN 978-606-13-4164-1.
3. Ciprian Ionescu, "Tehnici CAD de realizare a modulelor electronice", 274 p., 2013, ISBN 978-606-551-042-5, ISBN 978-606-13-1670-0, Editura Cavallioti, Bucureşti, Editura PIM Iaşi, editură recunoscută CNCSIS, cod CNCSIS 66.
4. Codreanu N. D., „Metode avansate de investigaţie a structurilor PCB”, Editura Cavallioti, Bucureşti, 263 p., 2009, ISBN 978-973-7622-89-1.
5. Jin Y., Wang Z., Chen J., „Introduction to Microsystem Packaging Technology”, CRC Press, Boca Raton, 218 p., 2011, ISBN 978-143981910-4.
6. Harper C. A., „Electronic packaging and interconnection handbook”, McGraw-Hill, 2000.
7. Coombs C. F., Jr., „Printed circuits handbook” – ediţia a VI-a, McGraw Hill Professional, 1000 p., 2007, ISBN 978-0071510790.
8. Svasta P., Codreanu N. D. ş. a., “Proiectarea asistată de calculator a modulelor electronice”, Editura Tehnică, Bucureşti, 1998.
9. J. Lau, C.P.Wong, J. L. Prince, W. Nakayama, „Electronic Packaging – Design, Materials, Process and Reliability”, McGraw-Hill, 1998.
10. Johnson H., Graham M., „High-speed digital design, a handbook of black magic”, Prentice Hall PTR, New Jersey, 1993.
11. www.cetti.ro.

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Dezvoltarea componentelor virtuale complexe destinate proiectelor CAD	2
2	Postprocesări SCM/SCH şi metode de comunicaţie între blocuri de proiectare CAD	2
3	Proiectare avansată şi postprocesări PCB	2
4	Sisteme CAM şi activităţi de fabricaţie virtuală	2
5	Metode CAD de investigație “pre-layout” a circuitelor electronice	2
6	Managementul termic virtual al modulelor electronice	2
7	Proiect de dezvoltare tehnologică a unui modul electronic de complexitate redusă pe baza unor specificații și restricții de proiectare	2
	Total:	14

Bibliografie:

1. https://curs.upb.ro, Proiectare în electronica tehnologică.
2. Norocel Codreanu, Ciprian Ionescu, Mihaela Pantazică, Alina Marcu, "Tehnici CAD de realizare a modulelor electronice", Editura Cavallioti-Editura Pim, Bucureşti-Iaşi, 2017, 147 p., ISBN 978-606-551-092-0, ISBN 978-606-13-4164-1.
3. Ciprian Ionescu, "Tehnici CAD de realizare a modulelor electronice", 274 p., 2013, ISBN 978-606-551-042-5, ISBN 978-606-13-1670-0, Editura Cavallioti, Bucureşti, Editura PIM Iaşi, editură recunoscută CNCSIS, cod CNCSIS 66.
4. Codreanu N. D., „Metode avansate de investigaţie a structurilor PCB”, Editura Cavallioti, Bucureşti, 263 p., 2009, ISBN 978-973-7622-89-1.
5. Jin Y., Wang Z., Chen J., „Introduction to Microsystem Packaging Technology”, CRC Press, Boca Raton, 218 p., 2011, ISBN 978-143981910-4.
6. Harper C. A., „Electronic packaging and interconnection handbook”, McGraw-Hill, 2000.
7. Coombs C. F., Jr., „Printed circuits handbook” – ediţia a VI-a, McGraw Hill Professional, 1000 p., 2007, ISBN 978-0071510790.
8. Svasta P., Codreanu N. D. ş. a., “Proiectarea asistată de calculator a modulelor electronice”, Editura Tehnică, Bucureşti, 1998.
9. J. Lau, C.P.Wong, J. L. Prince, W. Nakayama, „Electronic Packaging – Design, Materials, Process and Reliability”, McGraw-Hill, 1998.
10. Johnson H., Graham M., „High-speed digital design, a handbook of black magic”, Prentice Hall PTR, New Jersey, 1993.
11. www.cetti.ro.

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 din domeniul tehnologiilor moderne din electronică şi proiectării avansate asistate de calculator; - cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice din electronica tehnologică; - analiza tehnicilor şi metodelor teoretice din domeniul electronica tehnologică.	Examen susţinut în sesiune; subiectele acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică a materiei şi explicitarea prin exerciţii şi probleme a aspectelor aplicative din domeniul electronicii tehnologice.	40%
11.5 Seminar/laborator/proiect	- cunoaşterea modului de proiectare şi postprocesare a unui modul electronic; - cunoaşterea tehnicilor de modelare/simulare în domeniile termic şi electric; - realizarea unui proiect de dezvoltare tehnologică a unui modul electronic de complexitate redusă; - demonstrarea funcţionării unui circuit electronic prin investigaţie virtuală.	Evaluare finală, cuprinzând o componentă teoretică şi o componentă practică, prin activitate la calculator. Componenta teoretică poate fi verificată printr-un test; componenta practică, dar şi cea teoretică, este evaluată prin verificarea modului de realizare de către masterand a proiectului de dezvoltare tehnologică a unui modul electronic de complexitate redusă.	60%
11.6 Condiţii de promovare			
- cunoaşterea tehnologiilor moderne din industria electronică; - proiectarea tehnologică a unui modul electronic de complexitate redusă; - înţelegerea managementului termic virtual şi real al modulelor şi produselor electronice moderne. Condiţii minimale de promovare: - Participarea la laborator conform regulamentului studiilor universitare de licenţă din POLITEHNICA Bucureşti; - Susţinerea testului final de verificare; - Finalizarea şi susţinerea proiectului de dezvoltare tehnologică a unui modul electronic de complexitate redusă; - Obţinerea a 50% din punctajul aferent disciplinei.			

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

Disciplina este destinată aprofundării cunoştinţelor din domeniul packaging-ului electronic prin intermediul unor capitole de postprocesare, fabricaţie virtuală şi management termic, precum şi al celui destinat tehnologiilor moderne din electronică. Cursul prezintă o arie tematică largă, cu accent pe tehnicile şi tehnologiile de interconectare din packaging-ul electronic şi pe sistemele CAE-CAD-CAM de inginerie electronică asistată de calculator. Prin latura sa pragmatică, fiind puternic orientat spre aplicativ, laboratorul disciplinei “Tehnologii de Interconectare în Electronică” evidenţiază importanţa majoră a aspectelor de proiectare avansată, evaluare, testare şi fabricaţie virtuală a produselor electronice, ţinta principală fiind realizarea de produse electronice reale de înaltă calitate chiar de la primul proces de fabricaţie. Laboratorul cuprinde elemente de proiectare a componentelor virtuale, postprocesări şi fabricaţie, management termic şi al integrităţii semnalelor, precum şi activităţi practice desfăşurate în laboratoare de tehnologie electronică. Se asigură astfel studenţilor competenţe adecvate, în concordanţă cu necesităţile calificărilor actuale şi 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 prin intermediul concursului profesional studenţesc “Tehnici de Interconectare în Electronică” (TIE), concurs ce permite certificarea de mediul industrial a celor mai buni studenţi în domeniul CAE-CAD-CAM şi dezvoltării modulelor/produselor electronice.
Programa disciplinei răspunde concret cerinţelor actuale de dezvoltare şi evoluţie, fiind racordată la elementele progresului tehnologic actual din domeniu. Din discuţiile cu reprezentanţi ai firmelor Infineon, Yazaki, Microchip, Continental ş.a. a rezultat că aceştia solicită candidaţilor şi apreciază cunoştinţele solide dobândite la această disciplină. De asemenea, preşedintele ARIES - Asociaţia Română pentru Industria Electronică şi Software, cea mai mare asociaţie de profil din România, apreciază cunoştinţele transmise studenţilor la TIE.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Prof. dr. ing. Norocel-Dragoş CODREANU	Conf. dr. ing. Mihaela PANTAZICĂ

Data avizării în departament	Director de departament
	Conf. dr. ing. Marian VLĂDESCU

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

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației

