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	Tehnologii Integrate Avansate în Electronica Auto

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Laborator interdisciplinar Interdisciplinary Laboratory			
2.2 Titularul activităţilor de curs							
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Conf. Dr. Mihaela Pantazică			
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	2		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	28.00	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					40
Tutorat					3
Examinări					4
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: · Componente şi circuite pasive · Dispozitive şi circuite electronice; Circuite integrate digitale şi analogice, Fizică, Materiale electronice, Tehnici CAD, Tehnologii de interconectare în electronică.

4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: Cunoştinţe primare de electronică analogică şi digitală, tehnologie electronică, semnale, circuite şi sisteme electronice.

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

5.1 Curs	-
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotări specifice unei săli de proiectare asistată de calculator în electronică; Software specific activităţilor CAE-CAD-CAM. Prezenţa la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare din UPB).

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.)*

Prin latura sa pragmatică, fiind puternic orientat spre aplicativ, laboratorul disciplinei ”Laborator interdisciplinar” evidenţiază importanţa majoră a aspectelor de proiectare avansată, fabricaţie, evaluare şi testare a modulelor/sistemelor electronice auto, ţinta principală fiind realizarea de sisteme electronice reale de înaltă calitate chiar de la primul proces de fabricaţie. Laboratorul cuprinde elemente de proiectare avansată, postprocesări şi fabricaţie, precum şi activităţi practice în laboratoare de tehnologie electronică şi fabrici de profil, cunoştinţe absolut indispensabile în activitatea de inginer cu masterat orientat pe concepţia şi dezvoltatea de module/sisteme electronice pentru domeniul auto.

Noţiunile acumulate în cadrul laboratorului vor putea fi exploatate la celelalte discipline de master cu aplicaţii în domeniul dezvoltării de module/sisteme electronice auto, la proiectele de semestru/an şi în special la proiectul de dizertaţie. Laboratorul asigura legătura dintre cunoştinţele teoretice acumulate la disciplinele fundamentale şi activităţile inginereşti practice, de concepţie şi realizare efectivă a modulelor/sistemelor electronice din industria automobilelor.

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	**C4** Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele şi instrumentaţia electronică **C4.5** Proiectarea unor circuite electronice de complexitate mică/medie şi de a le implementa utilizând tehnici CAD
Transversale (generale)	**CT1** Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluţii consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale **CT3** 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 enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplelor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele*

învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)

Cunoștințe	*Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.* **Înțelege** aspectele multiple ale proiectării asistate de calculator a modulelor electronice de complexitate mică/medie/mare. **Înțelege** aspectele de tehnologie electronică utilizată în dezvoltarea de module/sisteme electronice pentru domeniul auto. **Înțelegere** aspectele de proiectare pentru fabricație a sistemelor electronice de înaltă calitate chiar de la primul proces de fabricaţie. **Enumeră** cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului. **Definește** noțiuni specifice domeniului. **Descrie/clasifică** noțiuni/procese/fenomene/structuri.
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).* · **Utilizează** elementele fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele şi instrumentaţia electronică. · **Proiectează** circuite electronice de complexitate mică/medie şi le implementează utilizând tehnici CAD. · **Concepe şi realizează** efectiv module/sisteme electronice din industria automobilelor. · **Selectează** și **grupează** informații relevante într-un context dat. · **Utilizează argumentat principii specifice.** · **Lucrează** productiv **în echipă.** · **Elaborează un text științific.** · **Verifică experimental soluții identificate.** · **Rezolvă** aplicații practice. · **Interpretează** adecvat relații de cauzalitate. · **Analizează și compară.** · **Identifică soluții** și **elaborează** planuri de rezolvare/proiecte. · **Argumentează** soluțiile identificate/modurile de rezolvare.

Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și 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 învățare. · **Manifestă colaborare** cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. · **Demonstrează autonomie** în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. **Manifestă responsabilitate socială** prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică. **Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate** pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. · **Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei** la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). · **Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse** în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. · **Demonstrează abilităţi de management** al situațiilor din viața 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 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 studenţilor şi 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 directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea, simularea, proiectarea asistată de calculator).

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților.

Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie uşor de înțeles şi asimilat.

Această 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 abilităților 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.

Prezentările de la laborator sunt realizate cu ajutorul echipamentelor electronice multimedia, video-proiectorului, planşelor, foliilor transparente, flip-chart-ului şi tablei albe.

Documentele aferente disciplinei sunt disponibile atât în format tipărit cât şi în format electronic.

10. Conţinuturi

LABORATOR		
Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Componente electronice virtuale - concepţie, proiectare, realizare. Importanţa lucrului cu componente virtuale în proiectele electronice; avantaje. Fişiere de generare a componentelor virtuale. Metode de proiectare în cazul componentelor discrete/integrate; realizarea de biblioteci specializate.	4
2	Dezvoltarea CAD a proiectelor schematice complexe (ierarhizate, concatenate). Principii de generare a proiectelor complexe şi metode CAD de realizare şi verificare a lor.	4
3	Postprocesarea proiectelor schematice. Postprocesare - noţiuni generale; Generarea fişierelor şi listelor de postprocesare. Principiul “ITC / inter-tool communication” de actualizare în timp real a unui proiect electronic.	4
4	Postprocesarea proiectelor PCB. Generarea fişierelor şi listelor de postprocesare pentru fabricaţia PCB şi documentaţie. Aspecte tehnologice privind realizarea postprocesărilor necesare obţinerii de fişiere pentru echipamentele de generare a documentaţiei tehnice şi fabricaţie.	4
5	Activităţi CAM şi de fabricaţie virtuală. Fişiere GERBER, fişiere EXCELLON, alte tipuri de fişiere. Fişiere destinate interfaţării dintre diferite sisteme CAD-CAM. Metode de operare cu fişierele destinate utilajelor de fabricaţie Sisteme soft. Sisteme CAM destinate unor echipamente speciale. Principii şi standarde profesionale în domeniul proiectării şi fabricaţiei (IPC, EIPC, EIA, etc.); Dezvoltarea de produse electronice în concordanţă cu standardele de profil.	4
6	Managementul termic virtual al produselor electronice. Rolul managementului termic în realizarea produselor electronice. Analiza termică asistată de calculator a componentelor şi modulelor electronice; Hărţi termice; Interpretarea hărţilor; Soluţii; Studii comparative între evaluările produselor electronice virtuale şi măsurările unor module reale.	4
7	Activităţi de analiză a integrităţii semnalelor şi optimizare de layout. Introducere în managementul integrităţii semnalelor. Metode şi tehnici de analiză. Tipuri de semnale în cadrul structurilor de interconectare; Discontinuităţi; Metode de evaluare; Sisteme integrate de analiză pre-layout şi post-layout a integrităţii semnalelor.	4
	Total:	28

Bibliografie:

Mihaela Pantazică, Norocel-Dragoş Codreanu, Laborator interdisciplinar (LID), suport de laborator electronic, Course: 04-ETTI-M-A1-S1: Laborator interdisciplinar (2024) | POLITEHNICA Bucureşti Elearning (upb.ro)

Norocel Codreanu, Ciprian Ionescu, Mihaela Pantazică, Alina Marcu, "Tehnici CAD de realizare a modulelor electronice - suport de curs şi laborator", Editura Cavallioti, PIM , Iaşi, Decembrie 2017, ISBN: 9-786061-341641, ISBN: 9-786065-510920, CNCSIS 66, nr. pag. 148.

Ionescu, C.. 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.

Codreanu N. D., „Metode avansate de investigaţie a structurilor PCB", Editura Cavallioti, Bucureşti, 263p., 2009, ISBN 978-973-7622-89-1.

Jin Y., Wang Z., Chen J., „Introduction to Microsystem Packaging Technology", CRC Press, Boca Raton, 218 p., 2011, ISBN 978-143981910-4.

Fitzpatrick D., „Analog Design and Simulation using OrCAD Capture and PSpice", Newnes/Elsevier, Oxford, 329 p., 2012, ISBN 978-0-08-097095-0.

Mitzner, K. , Complete PCB design using OrCAD Capture and PCB editor, Newnes, 2009.

Coombs C. F., Jr., „Printed circuits handbook" – ediţia a VI-a, McGraw Hill Professional, 1000 p., 2007, ISBN 978-0071510790.

Herniter M. E., „Schematic Capture with Cadence Pspice", Prentice Hall, 2001.

www.cetti.ro.

Harper C. A., „Electronic packaging and interconnection handbook", McGraw-Hill, 2000.

J. Lau, C.P.Wong, J. L. Prince, W. Nakayama, "Electronic Packaging – Design, Materials, Process and Reliability", McGraw-Hill, 1998.
Rohsenow W.M., Hartnett J.P., Cho Y.I., „Handbook of heat transfer", McGraw-Hill, 1998.

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 tehnicilor de creare a componentelor virtuale; - cunoaşterea modului practic de dezvoltare CAD a proiectelor schematice complexe; - cunoaşterea tehnicilor de postprocesare PCB şi fabricaţie virtuală; - cunoaşterea tehnicilor de analiză termică a modulelor electronice; - cunoaşterea metodelor şi tehnicilor de analiză a integrităţii semnalelor şi optimizare de layout.	Activitate laborator.	10%
	- cunoaşterea tehnicilor de creare a componentelor virtuale; - cunoaşterea modului practic de dezvoltare CAD a proiectelor schematice complexe; - cunoaşterea tehnicilor de postprocesare PCB şi fabricaţie virtuală; - cunoaşterea tehnicilor de analiză termică a modulelor electronice; - cunoaşterea metodelor şi tehnicilor de analiză a integrităţii semnalelor şi optimizare de layout.	Teme de casă/proiect.	40%

	- cunoaşterea tehnicilor de creare a componentelor virtuale; - cunoaşterea modului practic de dezvoltare CAD a proiectelor schematice complexe; - cunoaşterea tehnicilor de postprocesare PCB şi fabricaţie virtuală; - cunoaşterea tehnicilor de analiză termică a modulelor electronice; - cunoaşterea metodelor şi tehnicilor de analiză a integrităţii semnalelor şi optimizare de layout.	Test final pe calculator; subiectele acoperă întreaga materie şi evaluează abilităţile practice de proiectare asistată de calculator.	50%

11.6 Condiţii de promovare

- cunoaşterea tehnicilor CAE-CAD-CAM moderne din industria electronică cu aplicaţie în industria auto;
- proiectarea primară a unui modul electronic de complexitate mică/medie;
- cunoaşterea fluxului de dezvoltare a unui proiect electronic prin metode CAD;
- verificarea integrităţii unui proiect electronic prin investigaţie virtuală.

Cerinţe minime de promovare:
Participarea la laborator conform regulamentului studiilor universitare din UPB;
Obţinerea a 50% din punctele alocate 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)

Disciplina este destinată familiarizării masteranzilor cu activităţi specifice din packaging-ul electronic legate de proiectarea asistată de calculator a modulelor/sistemelor electronice de complexitate mică/medie. Se folosesc intens componente moderne în capsule de tip QFP, CSP, BGA specifice tehnologiei montării pe suprafaţă (SMT). Laboratorul se axează pe metodele CAD de inginerie electronică asistată de calculator, ţinta principală fiind realizarea de viitoare produse electronice reale. Laboratorul cuprinde şi noţiuni introductive de simulare cu programe tip SPICE. Se asigură astfel studenţilor competenţe adecvate, în concordanţă cu cerinţele firmelor angajatoare. Regimul termic este şi el abordat în partea finală a laboratorului. Cunoştinţele dobândite aici sunt indispensabile celor care abordează domeniul electronicii auto, unde regimul termic este foarte solicitant. 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, Siemens ş.a. a rezultat că aceştia solicită candidaţilor la angajare 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 masteranzi la această disciplină.

Data completării Titular de curs Titular(i) de aplicaţii

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

21.09.2026 Conf. Dr. Mihaela Pantazică

Data avizării în departament Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultăţii Decan

22.09.2026 Prof. Dr. Mihnea Udrea