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)				Tehnologii electronice avansate şi testare			
2.2 Titularul activităţilor de curs				prof.dr.ing. Ciprian Ionescu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				prof.dr.ing. Ciprian Ionescu			
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	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					200
Tutorat					20
Examinări					20
Alte activităţi (dacă există):					20

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	Videoproiector şi ecran.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotări specifice unei săli de laborator de electronică tehnologică; echipament de protecţie pus la dispoziţie de facultate.

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 „Tehnologii electronice avansate şi testare" îl constituie transmiterea către viitorii ingineri master a noţiunilor tehnologice fundamentale referitoare la realizarea şi echiparea modulelor electronice. Cursul generează legătura dintre cunoştinţele teoretice acumulate la disciplinele fundamentale şi activităţile inginereşti practice, de concepţie şi realizare efectivă a modulelor/sistemelor electronice.

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	Conform grilelor 1 si 2 ale programului de studii C1. C4.2 - Implementarea şi utilizarea hardware-ului şi software-ului în tehnologiile avansate pentru realizarea modulelor electronice destinate condiţiilor grele de lucru; - Aplicarea cunoştinţelor fundamentale şi de specialitate pentru rezolvarea unor probleme tehnologice complexe, specifice domeniilor Electronică Auto şi Electronică Aplicată; - Elaborarea unor soluţii inginereşti pentru rezolvarea unor probleme tehnologice din domeniul electronicii auto, electronicii de putere, şi sistemelor de energie regenerabilă;
Transversale (generale)	Conform grilelor 1 si 2 ale programului de studii. CT3 Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională şi personală, prin formare continua, folosind surse de documentare tipărite, software specializat şi resurse electronice în limba română şi, cel puţin, într-o limbă de circulaţie internaţională. Detalii: capacitatea de a se adapta la noile abordări şi metode CAD destinate tehnologiilor actuale şi de a se documenta în limba română şi cel puţin într-o limbă de circulaţie internaţională, în scopul dezvoltării profesionale şi personale; - analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluţii consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale; - definirea activităţilor pe etape şi repartizarea acestora subordonaţilor cu explicarea completă a îndatoririlor, în funcţie de nivelurile ierarhice, asigurând schimbul eficient de informaţii şi comunicarea interumană; - comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii, pentru a asigura reputaţia profesiei de inginer.

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 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.* Evidenţierea stadiului actual în dezvoltarea componentelor electronice şi a modulelor electronice, dar şi a tehnologiilor electronice. Se pune un accent deosebit pe tehnologiile pentru montarea directă pe suprafaţă, precum şi pe alte tendinţe sau concepţii de încapsulare (BGA, TAB, CSP) sau componente integrate în structura cablajului imprimat sau circuite 3D.
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).* Prin latura sa pragmatică, fiind puternic orientat spre aplicativ, laboratorul disciplinei dezvoltă aptitudini privind aspectele de fabricaţie şi evaluare a modulelor/sistemelor electronice, ţinta principală fiind realizarea de sisteme electronice reale de înaltă calitate chiar de la primul proces de fabricaţie.
Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* Selectează surse bibliografice potrivite şi le analizează, accesează date de la producătorii de componente electronice Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. Demonstrează abilități 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.)*

Predarea se bazează pe folosirea videoproiectorului (acoperind funcţia de comunicare şi demonstrativă); metodele de comunicare orală utilizate sunt metoda expozitivă şi metoda problematizării, utilizate frontal. Materialele de curs sunt: notele şi prezentările de curs, monografia titularului de curs (cu aprofundarea elementelor teoretice şi cu elemente de proiectare avansată a unor module reale). Toate materialele sunt disponibile în format electronic, prin baza de date pusă la dispoziţie de titularii de curs.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Introducere în Packagingul Electronic şi rolul tehnologiilor electronice în etapa actuală de dezvoltare a producţiei de echipamente electronice.	2
2	Tehnologii de realizare a suportului modulului electronic. Tehnologia circuitelor imprimate. Procesul simplă faţă (simplu strat) şi multistrat cu găuri metalizate. Interfaţarea cu programele CAD; utilizarea fişierelor de postprocesare. Procesul fotografic şi procesul serigrafic - avantaje, aplicabilitate, limite tehnologice.	2

3	Tehnologia montării pe suprafaţă (SMT). Procesul de lipire reflow. Cuptoare tip reflow. Particularităţi ale utilizării componentelor cu montare pe suprafaţă. Echiparea manuală şi automată a circuitelor imprimate. Aplicabilitate, costuri performanţe.	4
4	Tehnologii de echipare a modulelor electronice. Bazele lipirii componentelor electronice. Lipirea manuală şi automată, lipirea în val.	2
5	Tehnologia de realizare a circuitelor cu straturi groase. Performanţe, aplicabilitate, limite. Materiale implicate. Substraturi, performanţe şi tehnologie. Site şi şabloane; depunerea serigrafică, tratamentul termic. Elemente de proiectare a structurilor. Particularităţi în realizarea componentelor electronice.	2
6	Tehnologia dispozitivelor semiconductoare. Procesul fotolitografic. Metode de obţinere a cristalelor de siliciu. Procesarea plachetei de siliciu, difuzia. Structuri integrate în siliciu. Structuri mecanice în siliciu- MEMS.	2
	Total:	14

Bibliografie:

1. Ionescu Ciprian, Tehnologii electronice avansate şi testare, https://curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=9719
2. 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.
3. Cătuneanu V. ş.a., Tehnologie electronică, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti 1984.

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Circuite electronice pe placa de prototipuri (breadboard) - Realizarea unui montaj experimental pe placa de prototipuri cu contacte metalice (breadboard) al unei scheme de circuit astabil cu LED-uri, varianta THT. Identificarea componentelor după schemă, identificarea marcajelor, a bornelor componentelor polarizate, montare componente, punere în funcţiune şi depanare.	4
2	Tehnologia lipirii manuale a componentelor cu montare prin inserţie (THD) - Lipire componente electronice. Procedee de repair şi rework în industria electronică. Metode bazate pe transferul prin conducţie şi prin convecţie (aer cald).	4
3	Tehnologia realizării unui modul electronic în tehnologia SMT, imprimare pastă, plasare componente, lipire, inspecţie optică.	4
4	Circuite electronice pe placa de prototipuri (perfoboard) - Realizarea unui montaj experimental pe placa de prototipuri cu perforaţii al unei scheme de circuit astabil cu LED-uri, varianta THT. Identificarea componente după schemă, identificarea marcajelor, a bornelor componentelor polarizate, montare componente, lipire componente, punere în funcţiune şi depanare.	2
	Total:	14

Bibliografie:

1. Ionescu Ciprian, Tehnologii electronice avansate şi testare, https://curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=9719 1./2023/course/view.php?id=9719

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 fundamentale, teoretice şi practice, a terminologiei specifice referitoare la tehnologia circuitelor imprimate, a tehnologiei montării pe suprafaţă, a tehnologiei dispozitivelor semiconductoare. Cunoaşterea proceselor tehnologice conexe. a bazelor fizice şi a diferitelor metode sau procedee prezentate în curs.	Test grilă pe calculator sau pe foi din tematica cursului.	50%
11.5 Seminar/laborator/proiect	-prezența la laborator. - cunoaşterea noțiunilor teoretice și practice, a terminologiei specifice referitoare la laboratorul de electronică tehnologică	Test grilă pe calculator sau pe foi din tematica laboratoruli	50%
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total.			

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)

Programa cursului răspunde concret cerinţelor actuale de dezvoltare şi evoluţie, fiind racordată la elementele progresului tehnologic actual, al stadiului de dezvoltare al dispozitivelor şi componentelor electronice. Accentul a fost pus pe tehnologiile care este posibil să fie utilizate în ţară în firme mari sau IMM-uri, dar au fost prezentate şi tehnologii de viitor. Din discuţiile cu câţiva reprezentanţi ai firmelor Infineon şi Continental a rezultat că aceştia apreciază la viitorii angajaţi atât cunoştinţele teoretice, dar în special cele tehnologice, care să ducă cât mai rapid la finalizarea unui anumit proiect. De asemenea preşedintele asociaţiei ARIES- Asociaţia Române pentru Industria Electronică şi Software, cea mai mare asociaţie de profil din România apreciază cunoştinţele transmise studenţilor la această disciplină

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
21.09.2026	prof.dr.ing. Ciprian Ionescu	prof.dr.ing. Ciprian Ionescu

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

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

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

