



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Tehnologii Integrate Avansate în Electronica Auto

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Tehnologii electronice avansate si testare					
(en)							
2.2 Titularul activităților de curs		Prof. Dr. ing. Ciprian Ionescu					
2.3 Titularul activităților 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	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M1.O.16-04	2.10 Tipul de notare	Nota		

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților 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 învățământ	28.00	Din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					200
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					20
Examinări					20
Alte activități (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. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul.
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul.

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Videoproiector și ecran.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotări specifice unei săli de laborator de electronică tehnologică; echipament de protecție pus la dispoziție de facultate.



6. Obiectiv general (Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și 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 învățământ al specializării studiate etc.)

Obiectivul general al disciplinei „Tehnologii electronice avansate și testare” îl constituie transmiterea către viitorii ingineri master a noțiunilor tehnologice fundamentale referitoare la realizarea și echiparea modulelor electronice. Cursul generează legătura dintre cunoștințele teoretice acumulate la disciplinele fundamentale și activitățile ingineresti practice, de concepție și realizare efectivă a modulelor/sistemelor electronice.

7. Competențe (Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)

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

8. Rezultatele învățării (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 exemplurilor 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	<p><i>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.</i></p> <p>Evidențierea stadiului actual în dezvoltarea componentelor electronice și a modulelor electronice, dar și a tehnologiilor electronice. Se pune un accent deosebit pe tehnologiile pentru montarea directă pe suprafață, precum și pe alte tendințe sau concepții de încapsulare (BGA, TAB, CSP) sau componente integrate în structura cablajului imprimat sau circuite 3D.</p>
Aptitudini	<p><i>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).</i></p> <p>Prin latura sa pragmatică, fiind puternic orientat spre aplicativ, laboratorul disciplinei dezvoltă aptitudini privind aspectele de fabricație și evaluare a modulelor/sistemelor electronice, ținta principală fiind realizarea de sisteme electronice reale de înaltă calitate chiar de la primul proces de fabricație.</p>
Responsabilitate și autonomie	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale. Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează, accesează date de la producătorii de componente electronice</i></p> <p>Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.</p> <p>Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</p> <p>Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.</p> <p>Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).</p>

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 rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

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

10. Conținuturi

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



3	Tehnologia montării pe suprafață (SMT). Procesul de lipire reflow. Cuptoare tip reflow. Particularități ale utilizării componentelor cu montare pe suprafață. Echiparea manuală și automată a circuitelor imprimate. Aplicabilitate, costuri performanțe.	4
4	Tehnologii de echipare a modulelor electronice. Bazele lipirii componentelor electronice. Lipirea manuală și automată, lipirea în val.	2
5	Tehnologia de realizare a circuitelor cu straturi groase. Performanțe, aplicabilitate, limite. Materiale implicate. Substraturi, performanțe și tehnologie. Site și șabloane; depunerea serigrafică, tratamentul termic. Elemente de proiectare a structurilor. Particularități în realizarea componentelor electronice.	2
6	Tehnologia dispozitivelor semiconductoare. Procesul fotolitografic. Metode de obținere 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 și 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, București, Editura PIM Iași, editură recunoscută CNC SIS, cod CNC SIS 66.
3. Cătuneanu V. ș.a., Tehnologie electronică, Ed. Didactică și Pedagogică, București 1984.

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	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 funcțiune și depanare.	4
2	Tehnologia lipirii manuale a componentelor cu montare prin inserție (THD) - Lipire componente electronice. Procedee de repair și rework în industria electronică. Metode bazate pe transferul prin conducție și prin convecție (aer cald).	4
3	Tehnologia realizării unui modul electronic în tehnologia SMT, imprimare pastă, plasare componente, lipire, inspecție optică.	4
4	Circuite electronice pe placa de prototipuri (perfoboard) - Realizarea unui montaj experimental pe placa de prototipuri cu perforații 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 funcțiune și depanare.	2
	Total:	14

Bibliografie:

1. Ionescu Ciprian, Tehnologii electronice avansate și testare, <https://curs.upb.ro/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	cunoașterea noțiunilor fundamentale, teoretice și practice, a terminologiei specifice referitoare la tehnologia circuitelor imprimate, a tehnologiei montării pe suprafață, a tehnologiei dispozitivelor semiconductoare. Cunoașterea proceselor tehnologice conexe, a bazelor fizice și 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. - cunoașterea 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 conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEIS)

Programa cursului răspunde concret cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție, fiind racordată la elementele progresului tehnologic actual, al stadiului de dezvoltare al dispozitivelor și componentelor electronice. Accentul a fost pus pe tehnologiile care este posibil să fie utilizate în țară în firme mari sau IMM-uri, dar au fost prezentate și tehnologii de viitor. Din discuțiile cu câțiva reprezentanți ai firmelor Infineon și Continental a rezultat că aceștia apreciază la viitorii angajați atât cunoștințele teoretice, dar în special cele tehnologice, care să ducă cât mai rapid la finalizarea unui anumit proiect. De asemenea președintele asociației ARIES- Asociația Române pentru Industria Electronică și Software, cea mai mare asociație de profil din România apreciază cunoștințele transmise studenților la această disciplină

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

Prof. Dr. ing. Ciprian Ionescu

Prof. Dr. ing. Ciprian Ionescu

Data avizării în departament

Directorul departament

Conf. dr. ing. Marian Vladescu



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

29.10.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea