

PROGRAMA ANALITICĂ
a disciplinei
TEHNOLOGIE ELECTRONICĂ

1. Titularul disciplinei: șef lucrări dr. ing. D. IONESCU

2. Tipul disciplinei: DI 409

3. Structura disciplinei:

Semestrul	Numărul de ore pe săptămână				Forma de evaluare finală	Numărul de ore pe semestru				
	C	S	L	P		C	S	L	P	Total
II	2	-	1	1	colocviu	28	-	14	14	56

4. Obiectivele cursului:

- însușirea de către studenți a cunoștințelor specifice disciplinei Tehnologie electronică;
- definirea clară a noțiunilor de tehnologie și inginerie;
- asimilarea tehnologiei de realizare a conexiunilor prin lipire în electronică;
- asimilarea tehnologiei de evacuare a căldurii în electronică;
- asimilarea tehnicilor de asamblare a circuitelor imprimate;
- dezvoltarea capacităților de proiectare a cablajelor imprimate;
- asimilarea tehnologiei de realizare a cablajelor în electronică;
- instruirea studenților în scopul proiectării și realizării unui circuit electronic, plecând de la funcția pe care acesta trebuie să o realizeze și terminând cu execuția, verificarea și optimizarea cablajului;
- introducerea în noile tehnologii și structuri specifice packaging-ului modern: proiectarea cablajelor fără plumb, system-on-a-cip, system-on-a-package (cablaje cu componente înglobate).

5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:

Obiectivele cursului sunt în concordanță cu obiectivele din planul de învățământ, pentru instruirea studenților pe domeniul Tehnologie electronică, adăugând noi valențe aplicative cunoștințelor asimilate precum și crearea de aptitudini noi, specifice subdomeniului abordat.

6. Rezultatele învățării exprimate în competențe cognitive, tehnice sau profesionale

- însușirea de către studenți a cunoștințelor specifice disciplinei Tehnologie electronică;
- asimilarea tehnologiei de realizare a conexiunilor prin lipire în electronică;
- asimilarea tehnologiei de evacuare a căldurii în electronică;
- asimilarea tehnicilor de asamblare a circuitelor imprimate;
- dezvoltarea capacităților de proiectare a cablajelor imprimate;
- asimilarea tehnologiei de realizare a cablajelor în electronică;
- specializarea studenților în scopul proiectării și realizării unui circuit electronic, plecând de la funcția pe care acesta trebuie să o realizeze și terminând cu execuția, verificarea și optimizarea cablajului;
- introducerea în noile tehnologii și structuri specifice packaging-ului modern: proiectarea cablajelor fără plumb, system-on-a-cip, system-on-a-package (cablaje cu componente înglobate).

7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

- prezentarea cursului cu video-proiectorul;

- utilizarea programelor de calculator pentru proiectarea circuitelor electronice, realizarea cablajelor și optimizarea acestora (inclusiv verificări de compatibilitate);
- cerințe la examinare: însușirea noțiunilor din curs; realizarea completă a proiectului de laborator.

8. Sistemul de evaluare:

Evaluarea continuă:

Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică

Ponderea în nota finală: 25 % - proiect de laborator realizat pe calculator

Testele pe parcurs

Ponderea în nota finală: 0 %

Lucrări de specialitate

Ponderea în nota finală: 5 % - rapoarte, studii de caz pe marginea temei de proiectare

Evaluarea finală:

Ponderea în nota finală: 70 % - colocviu teorie

Proba: test scris

9. Conținutul disciplinei:

a) Curs:	NR.
ORE:	
INTRODUCERE	
TEHNOLOGIE. TEHNOLOGIE ELECTRONICA	
Obiectul disciplinei. Definirea noțiunilor de tehnologie și inginerie	0.5
Capitolul 1.	
TEHNOLOGIA CABLAJELOR IN ELECTRONICĂ	
1.1. CONTACTELE IN ELECTRONICA	
1.2. CABLAJE CU FIRE	0.5
1.2.1. Conductoare filare	
1.2.2. Tehnologii de cablare cu fire	
1.3. TEHNOLOGIA CABLAJELOR IMPRIMATE	2.0
1.3.1. Istoric. Generalități	
1.3.2. Materiale pentru cablaje imprimate	
1.3.3. Tehnologii de fabricare a cablajelor imprimate (Etape tehnologice comune. Tehnologia substractivă. Tehnologia aditivă. Tehnologii de sinteză.)	
1.4. TEHNOLOGIA IMPRIMARII IMAGINII CABLAJELOR IMPRIMATE	1.5
1.4.1. Generalități. Obținerea clișeului fotografic.	
1.4.2. Imprimarea desenului prin procedeul fotografic	
1.4.3. Imprimarea desenului prin procedeul serigrafic	
1.5. TEHNOLOGIA CORODARII	1.0
1.5.1. Generalități. Agenți de corodare	
1.5.2. Instalații de corodare	
1.5.3. Decontaminarea	
1.5.4. Corodarea interiorului găurilor și înlăturarea bavurilor	
Capitolul 2.	
TEHNOLOGIA CONEXIUNILOR PRIN LIPIRE IN ELECTRONICĂ	
2.1. GENERALITATI. BAZELE TEORETICE ALE LIPIRII	
2.2. ALIAJE PENTRU LIPITURI MOI	0.5

2.2.1. Generalități. Cerințe	
2.2.2. Aliaje de lipit pe bază de staniu și plumb	
2.3. FLUXURI (FONDANTI) PENTRU LIPIRE	0.5
2.3.1. Generalități. Cerințe	
2.3.2. Tipuri de fluxuri pentru lipire	
2.3.3. Procedee de fluxare	
2.4. PREINCALZIREA	
2.5. TEHNOLOGII DE REALIZARE A LIPITURILOR IN ELECTRONICA	2.0
2.5.1. Generalități. Procedee de lipire	
2.5.2. Lipirea cu ciocanul de lipit	
2.5.3. Lipirea prin imersie in bai statice	
2.5.4. Lipirea în undă staționară (în val)	
2.5.5. Lipirea prin retopire (Depunerea pastei de lipit. Profilul termic. Procedee de lipire prin retopire)	
2.5.6. Curățarea post-lipire	

Capitolul 3.

ASAMBLAREA CIRCUITELOR IMPRIMATE

3.1. GENERALITATI	
3.2. RESTRICTII DE PROIECTARE A CABLAJELOR IMPRIMATE	0.5
3.3. PREFORMAREA TERMINALELOR	
3.4. POZITIONAREA SI FIXAREA PIESELOR	

Capitolul 4.

PROIECTAREA CABLAJELOR IMPRIMATE

4.1. INTRODUCERE. ETAPELE PROIECTARII CABLAJELOR IMPRIMATE	
4.2. STRUCTURA SI CONFIGURATIA PLACILOR	0.5
4.3. CARACTERISTICI ELECTRICE ALE CABLAJELOR IMPRIMATE	2.0
4.3.1. Rezistența conductoarelor imprimate	
4.3.2. Curentul prin conductoare imprimate	
4.3.3. Capacitate dintre conductoare imprimate	
4.3.4. Inductanța conductoarelor imprimate	
4.3.5. Impedanța caracteristică a conductoarelor imprimate	
4.3.6. Rigiditatea dielectrică. Distanța dintre conductoare imprimate	
4.4. ASPECTE MECANICE IN PROIECTAREA CABLAJELOR IMPRIMATE	0.5
(Amplasarea și fixarea plăcilor. Spațiul disponibil pentru piese. Abateri și toleranțe mecanice.)	
4.5. PROIECTAREA CABLAJELOR IMPRIMATE CU AJUTORUL CALULATORULUI	2.0
4.5.1. Programe folosite; caracteristici.	
4.5.2. Etapele proiectării C.I.	
4.5.3. Verificarea și optimizarea rezultatului.	
4.5.4. Verificari de compatibilitate.	

Capitolul 5.

TEHNOLOGIA EVACUARII CALDURII IN ELECTRONICA

5.1. SOLICITAREA TERMICA	
5.2. REGIM TERMIC STATIONAR SI TRANZITORIU. REGIM PERMANENT	0.5
5.3. TRANSMISIA CALDURII. REZISTENTE TERMICE	0.5
5.3.1. Conducția termică	
5.3.2. Convecția termică	
5.3.3. Radiatia termica	

5.3.4. Transmisia combinata prin convecție și radiație	
5.4. REGIMUL TERMIC AL DISPOZITIVELOR ACTIVE	2.0
5.4.1. Solicitarea termică a dispozitivelor semiconductoare	
5.4.2. Rezistențe termice la dispozitive semiconductoare	
5.4.3. Calculul termic al dispozitivelor fără radiator	
5.4.4. Calculul termic al dispozitivelor cu radiator	
5.4.5. Calculul radiatoarelor. Aspecte tehnologice privind utilizarea radiatoarelor	
5.5. REGIMUL TERMIC AL CONDUCTOARELOR SI COMPONENTELOR PASIVE	0.5
5.5.1. Regimul termic al conductoarelor. Secțiunea conductoarelor	
5.5.2. Regimul termic al rezistoarelor	
5.5.3. Regimul termic al condensatoarelor	
5.6. REGIMUL TERMIC AL ECHIPAMENTELOR ELECTRONICE	1.0
5.6.1. Aspecte generale privind evacuarea căldurii produse în echipamentele electronice	
5.6.2. Răcirea cu aer prin convecție naturală, conducție și radiație	
5.6.3. Răcirea prin convecție forțată. Ventilatoare	
5.7. TEHNICI DE EVACUARE A CALDURII CU LICHIDE SI CONDUCTE TERMICE	0.5
5.7.1 Răcirea cu circulație de lichid	
5.7.2. Răcirea prin evaporare	
5.7.3. Conduțe termice	

Capitolul 6.

PROIECTAREA CABLAJELOR FĂRĂ PLUMB

6.1. PREZENTAREA CERINȚELOR ACTUALE ÎN REALIZAREA PCB-URILOR	2.0
6.1.1. Norme impuse PCB-urilor actuale și legislație UE.	
6.2. CARACTERISTICILE PROIECTĂRII CABLAJELOR NEPOLUANTE	
6.2.1. Paste de lipit fără plumb.	1.5
6.2.2. Materiale pentru substrat fără halogeni.	1.0
6.3.3. Modificările impuse în tehnologiile de fabricație.	2.0
6.3.4. Caracteristicile produsului final.	0.5

Total ore curs..... 28 ore

b) Aplicații:

Seminarii: -

Proiect:

- **proiect de laborator** în care se proiectează un circuit complex (bloc de alimentare de la rețea a unui circuit electronic de semnal mic, incluzând: transformator, redresor, filtru, stabilizator), utilizând programe dedicate (Mathcad, Matlab). 14

Laborator:

- se realizează și optimizează cablajul pentru circuitul proiectat, cu ajutorul programelor de PCB design (OrCAD); se realizează optimizarea cablajului d.p.d.v. al compatibilității electromagnetice. 14

Total ore aplicații..... 28 ore

10. Bibliografie selectivă

1. V. Cehan, "Tehnologie electronică - curs", disponibil pe web:
<http://telecom.etc.tuiasi.ro/telecom/staff/vlcehan/discipline%20predate/te/te.htm>
2. D. Ionescu, "Tehnologie electronică - proiect", disponibil pe web:
<http://telecom.etc.tuiasi.ro/telecom/staff/dionescu/discipline%20predate/index.htm>
3. M. I. Montrose, "Printed circuit board design techniques for EMC compliance: a handbook for designers", 2nd ed., New York, NY, IEEE; Wiley - Interscience, 2000, ISBN 0780353765.

4. M. I. Montrose, "EMC and the printed circuit board: design, theory, and layout made simple", New York NY, IEEE, 1999, ISBN 078034703X.
5. D. Pitică, "Proiectare antiperturbativă în sisteme electronice", Ed. Albastra, Cluj-Napoca, 2000, ISBN 973944346X.
6. P. Svasta, N. D. Codreanu, C. Ionescu, ..., "Proiectarea asistată de calculator a modulelor electronice - mediul CADSTAR", Editura Tehnică, București, 1998, ISBN 9733112267.
7. A. J. Schwab, "Compatibilitatea electromagnetică", trad.din lb.ger., Editura Tehnică, București, 1996, ISBN 9733107565.
8. V. Cehan, Tecla Goraș, "Introducere în tehnologia subansamblelor electronice", Ed. Matrix Rom, București, 1997, ISBN 973-9254.
9. M. Ciugudean, "Proiectarea unor circuite electronice", Ed. Facla, Timișoara, 1983.
10. Cataloage de componente, tipărite și de pe Internet.
11. K. S. Kundert and O. Zinke, (2004), *The Designer's Guide to Verilog-AMS*, Kluwer Academic Publishers, Boston, MA.

Semnături:

Data: 5 ian. 2009

Titular curs: șef lucrări dr. ing. D. Ionescu

Titular aplicații: șef lucrări dr. ing. D. Ionescu