

UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației

Domeniul: *Inginerie electronică și telecomunicații*

Specializarea: Sisteme Avansate în Electronica Aplicata

Forma de învățământ: masterat **Anul de studii:** 1 **Anul universitar:** 2009-2010

P R O G R A M A A N A L I T I C Ă

a disciplinei:

PROIECTAREA CIRCUITELOR ȘI ECHIPAMENTELOR ELECTRONICE DE PUTERE

1. Titularul disciplinei: Conf.dr.ing. Tecla Castelia Goraș

2. Tipul disciplinei: DS **codul:** Etc 602 SAEA

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
2	2	-	1	1	Ex.	28	-	14	14	56

4. Obiectivele cursului:

Cursul are ca scop oferirea unor cunoștințe necesare formării de specialiști cu competențe în activitatea de proiectare tehnologică a circuitelor electronice de putere prin asimilarea regulilor și algoritmilor de proiectare a structurilor de interconectare la nivel de placa (PCB) și echipament, compatibilitatea electromagnetică a echipamentelor și sistemelor electronice de putere.

5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:

Obiectivele disciplinei corespund planului de învățământ, ele vizând predarea, aprofundarea și sistematizarea unor cunoștințe fundamentale din domeniile: proiectării tehnologice a circuitelor electronice de putere și a compatibilității electromagnetice a echipamentelor și sistemelor electronice de putere.

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

Rezultatele învățării se vor reflecta în formarea de specialiști cu competențe în activitatea de proiectare tehnologică a circuitelor electronice de putere și compatibilitatea electromagnetică a echipamentelor și sistemelor electronice de putere.

7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

Disciplina este predată în mod interactiv. Metodele clasice de predare sunt combinate cu cele moderne prin utilizarea mijloacelor audio-video și a calculatorului. Structura disciplinei este flexibilă, adaptându-se interesului manifestat de cursanți. Bibliografia este axată pe referințe bibliografice din colecțiile revistelor: IEEE Transactions on Electronics Packaging Manufacturing, IEEE Transactions on Components and Packaging Tehnologies, IEEE Transactions on Power Electronics și a standardelor specifice domeniul studiat.

8. Sistemul de evaluare:

Sistemul de evaluare combină evaluarea pe parcurs cu proba de examen; tipul evaluării este mixt.

Evaluarea continuă:

Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică
Studentul este evaluat în raport cu modul de participare la curs și la laborator. Tipul evaluării este mixt.

Ponderea în nota finală: 20 %

Testele pe parcurs

Testele pe parcurs se vor desfășura prin metode mixte, întrebări și utilizarea calculatorului

Ponderea în nota finală: 10 %

Lucrări de specialitate

Lucrările de specialitate vor fi pregătite de studenți cu precădere în legătură cu prezentarea în cadrul verificării finale a unui subiect liber ales.

Ponderea în nota finală: 20 %

Evaluarea finală:

Examen.

Ponderea în nota finală: 50 %

Proba(ele):

1. test de cunoștințe cu întrebări; sarcini dovedirea înțelegerii cunoștințelor generale și a legăturilor între ele; modul de examinare va fi tradițional; pondere 50%.
2. prezentarea unui subiect liber ales; sarcini dovedirea înțelegerii amănunțite și aprofundate a subiectului ales; condiții de lucru CC; pondere 50%.

9. Conținutul disciplinei:

a) Curs 2C

- | | |
|--|---------------------|
| I. Proiectarea structurii de interconectare la nivel de placă (PCB) cu aplicații în electronica de putere. | <u>4</u> ore |
| II. Tehnici de interfațare performantă între blocurile de proiectare SCM și PCB. | <u>2</u> ore |
| III. Postprocesări PCB. | <u>4</u> ore |
| IV. Elemente de integritate a semnalelor și compatibilitate electromagnetică la nivel PCB cu aplicații în electronica de putere. | <u>8</u> ore |
| V. Elemente de management termic al modulelor electronice. | <u>4</u> ore |
| VI. Proceduri antiperturbative. | <u>6</u> ore |
| | Total <u>28</u> ore |

b) Aplicații (Laborator + Proiect) 1L + 1P

- | | |
|--|--------------|
| I. Proiectarea structurii de interconectare la nivel de placă (PCB): | <u>8</u> ore |
| • Crearea de capsule (footprint, pattern, component), gestionarea și editarea bibliotecilor; | |
| • Gestionarea listei de conexiuni; | |
| • Definirea și partiționarea plăcii; | |
| • Plasarea manuală și automată a componentelor; | |
| • Rutarea manuală și automată a traseelor de interconectare; | |
| • Generarea unor topologii și geometrii de interconectare speciale; | |
| • Impunerea și verificarea unor reguli de proiectare a circuitului imprimat; | |
| • Proiectarea circuitului imprimat pe baza standardelor din domeniu; | |
| • Proiectarea circuitelor imprimate pentru aplicații analogice, digitale și mixte. | |
| II. Tehnici de interfațare performantă între blocurile de proiectare SCM și PCB: | <u>2</u> ore |
| • Fore-annotation & up-date; | |

- Cross-probing;
- Back-annotation.

III. Postprocesari PCB: 2 ore

- Verificarea regulilor de proiectare;
- Crearea de liste și rapoarte;
- Generarea de fișiere de interfațare;
- Generarea de fișiere de postprocesare pentru documentație și fabricație.

IV. Elemente de integritate a semnalelor și compatibilitate electromagnetică la nivel PCB: 8 ore

- Problematika integrității semnalelor și a compatibilității electromagnetice;
- Caracteristicile electrice ale circuitelor imprimate;
- Metode de diminuare a diafoniei și reflexiilor;
- Adaptarea și controlul impedanțelor;
- Metode de diminuare a interferențelor electromagnetice;
- Distribuția alimentării, structuri de alimentare.

V. Elemente de management termic al modulelor electronice: 8 ore

- Mecanisme de transfer termic;
- Capabilitatea de curent a traseelor de interconectare;
- Metode de evacuare termică la nivelul circuitului imprimat și modulului electronic.

Total 28 ore

10. Bibliografie selectivă (Autorul, (anul), Titlul, Editura, Orașul)

1. Douglas Brooks, (2003) „Integrity Issues and Printed Circuit Boards”, Prentice Hall
2. Clyde F. Coombs Jr., „Printed Circuits Handbook”, Fifth Edition, McGraw-Hill
3. Steve DiBartolomeo, (1991): „D-Codes, Apertures & Gerber Plot Files”, Artwork Conversion
4. Steve DiBartolomeo, (1991) „What's All This About RS274X Anyway”, Artwork Conversion
5. Richard C. Dorf (ed), (2000) „The Electrical Engineering Handbook”, CRC Press LCC
6. IPC-2141, (1996), Controlled Impedance Circuit Boards and High Speed Logic Design
7. IPC-2221, (1998), Generic Standard on Printed Board Design,
8. IPC-D-317a, (1995) „Design Guidelines for Electronic Packaging Utilizing High-Speed Techniques”
9. IPC-SM-782A, (1999) „Surface Mount Design and Land Pattern Standard + Amendment 1 and 2”
10. Stephen C. Thierauf, (2004) „High Speed Circuit Board Signal Integrity”, Artech House
11. UltraCAD Design Inc, (2001) „Using the IPC Temperature Charts”,www.ultracad.com,
12. Mohan N., Undeland M.T., Robbins P.W., (1995) "Power Electronics. Converters, Applications and Disign". John Willey and Sons,
13. . Alexa D., Sîrbu A., Dobrea D.M., (2004) "An Analysis of Three-Phase Rectifiers with Near Sinusoidal Input Currents", IEEE Trans. on Industrial Electronics, vol.51, pp.884-891.
14. Alexa D., Goraș T., Sîrbu A., Pletea I.V., Filote C., Ionescu Fl.,(2008) "An Analysis of the Two-Quadrant Converter with RNSIC", IET Power Electronics, vol.1, no.2, pp.224-234.

Semnături:

Data: Titular curs: Goraș Tecla Castelia
Titular(i) aplicații: Goraș Tecla Castelia