

PROGRAMA ANALITICĂ
ANALIZA ASISTATĂ DE CALCULATOR A CIRCUITELOR ELECTRONICE
Anul de studii II

1. Titularul disciplinei: Șef lucr. dr. ing. Dănuț Burdia

2. Tipul disciplinei: DI 203

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
3	2	-	2	-	E	28		28		56

4. Obiectivele cursului:

- Însusirea principiilor și metodelor de modelare a componentelor și dispozitivelor electronice
- Însusirea metodelor de analiza a sistemelor electronice analogice liniare și neliniare (formularea ecuațiilor, algoritmi de rezolvare, tehnici de lucru cu matrici rare, criterii de convergență)
- Însusirea cunoștințelor teoretice și practice de utilizare a programului PSpice pentru simularea circuitelor electronice.

5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:

Obiectivele disciplinei sunt în concordanță cu cele ale planului de învățământ prin care se urmărește însușirea de către studenți a aspectelor importante privind modelarea și simularea circuitelor electronice.

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

În urma învățării disciplinei studenții vor dobândi cunoștințe privind tehnicile de modelare și simulare a circuitelor electronice, metodele de formulare a ecuațiilor pentru circuite liniare și neliniare, metode de memorare eficientă a matricilor și de lucru cu matrici rare, algoritmi de rezolvare a sistemelor de ecuații algebrice liniare și neliniare precum și criterii de convergență. De asemenea, studenții vor dobândi cunoștințe privind tipurile de analize care pot fi efectuate prin simulare, sintaxa SPICE pentru descrierea circuitelor și a comenzilor. Studenții vor ști să utilizeze pachetul de programe OrCad PSpice pentru introducerea datelor, efectuarea simulărilor și reprezentarea și interpretarea rezultatelor.

7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:

Pentru curs studenții beneficiază de suport de curs tipărit și în format electronic. Cursul este prezentat oral la tablă. Lucrările de laborator se desfășoară pe baza referatelor de laborator existente în format tipărit și electronic folosind tehnica de calcul și programele software din dotare. În cursul semestrului studenții sunt obligați să efectueze toate lucrările de laborator și temele pentru acasă. La final studenții trebuie să facă dovada însușirii cunoștințelor teoretice și practice dobândite la curs și laborator. Nota finală este alcătuită din nota pentru activitatea la laborator (pondere 15%), nota pentru testele pe parcurs (pondere 25%) și nota de la examenul scris (pondere 60%).

(Se precizează și: a) metodele și mediile de învățare centrate pe student; b) strategii de actualizare a predării conform programului de studiu, caracteristicilor studenților, formei de învățământ și criteriilor de calitate adoptate.)

8. Sistemul de evaluare:

(La fiecare formă de evaluare se precizează tipul: tradițional, cu calculatorul, mixt.)

Evaluarea continuă:

Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică

Pondere în nota finală: 15%

Evaluare în funcție de frecvența și relevanța intervențiilor orale, pregătirea și calitatea lucrărilor de laborator efectuate, consemnarea sistematică a informațiilor semnificative generate de student în grupul de aplicație.

Forma de evaluare: mixt

Testele pe parcurs

Pondere în nota finală: 25%

Evaluare pe parcursul semestrului a cunoștințelor teoretice și practice acumulate la orele de laborator. Forma de evaluare: mixt

Lucrări de specialitate

Pondere în nota finală: ___%

(Se utilizează pentru evaluarea competențelor generale și specifice pe baza unor lucrări elaborate de student precum: rezumate, sinteze științifice, eseuri tematice, referate, proiecte, rapoarte de activitate practică sau de cercetare, studii de caz, recenzii etc.)

Evaluarea finală: Examen

Pondere în nota finală: 60%

Probele:

Examenul constă din 3 probe:

- | | |
|--------------------------------------|-------------|
| (1) Subiect teoretic , răspuns scris | pondere 30% |
| (2) Problema 1– rezolvare scrisă | pondere 40% |
| (3) Problema 2 - rezolvare scrisă | pondere 30% |

Forma de evaluare: tradițional

9. Conținutul disciplinei:

a) Curs (2 ore x 14 săptămâni = 28 ore)

1. Introducere în simularea asistată de calculator 2 ore

- Principii și avantaje ale utilizării tehnicilor de simulare
- Exemple de tipuri de analize ce pot fi realizate prin simulare
- Structura generală a programelor de simulare

- 2. Modele de circuit utilizabile pe calculator 5 ore**
- Setul de bază de elemente utilizate în modelare
 - Ierarhii și tipuri de modele de circuit
 - Considerații privind realizarea modelelor
 - Modelul de circuit al diodei semiconductoare
 - Modelul de circuit al tranzistorului bipolar
- 3. Topologia rețelelor electrice: cheia formulării pe calculator a legilor lui Kirchhoff 5 ore**
- Concepte de bază în topologia rețelelor electrice
 - Matricile topologice (de incidență, a buclelor, a secțiunilor)
 - Relații fundamentale între variabilele laturilor
 - Generarea cu ajutorul calculatorului a matricii de incidență și a arborelui
 - Generarea cu ajutorul calculatorului a matricilor topologice B și D
- 4. Principiile analizelor fundamentale efectuate de programele de simulare pe calculator 3 ore**
- Introducere
 - Principiul analizelor de curent continuu
 - Calculul punctului static de funcționare
 - Determinarea caracteristicilor în curent continuu
 - Calculul transferului de semnal mic în curent continuu
 - Calculul sensibilităților de semnal mic în curent continuu
 - Principiul analizei în domeniul frecvență de semnal mic
 - Principiul analizei în domeniul timp
- 5. Analiza rețelelor liniare prin metoda nodală 7 ore**
- Tehnici de formulare a ecuațiilor nodale pentru rețele liniare
 - Metoda nodală (TTN)
 - Metoda nodală modificată
 - Metoda tabloului
 - Algoritmi pentru soluționarea sistemelor de ecuații algebrice liniare
 - Eliminarea Gauss (principiu, nr. de operații lungi, tehnici de pivotare)
 - Factorizarea LU (principiu, metode, nr. de operații lungi)
 - Erori de rotunjire. Precizia și opțiunile SPICE pentru analiza rețelelor liniare.
 - Introducere în tehnicile de lucru cu matrici rare.
 - Efectul ordonării ecuațiilor
 - Determinarea “umplerilor” în cazul factorizării LU
 - Un algoritm de reordonare optimal

- Structura de date pentru memorarea matricilor rare

6. Analiza rețelelor rezistive neliniare prin metoda nodală..... 6 ore

- Formularea topologică a ecuațiilor nodale pentru rețele neliniare
- Conceptul de iterație cu punct fix
- Algoritmul Newton-Raphson (principiu, viteza de convergență)
- Rezolvarea ecuațiilor nodale cu algoritmul Newton-Raphson și echivalentul de circuit discret asociat
- Probleme de convergență a algoritmului Newton-Raphson. Metode Newton-Raphson modificate. Opțiuni SPICE pentru stabilirea convergenței.

Total 28 ore

b) Aplicații (2 ore x 14 săptămâni)

Lab 1 - Protecția muncii, probleme organizatorice –2 ore

Lab 2 - Structura unui program de simulare; Programul PSpice-generalități; Comenzi de prelucrare și control –2 ore

Lab 3 - Descrierea SPICE a dispozitivelor pasive –2 ore

Lab 4 - Descrierea SPICE a surselor independente –2 ore

Lab 5 - Descrierea SPICE a surselor comandate. Descrierea comutatoarelor. –2 ore

Lab 6 - Analize de curent continuu .OP, DC, .TF –2 ore

Lab 7 - Analize în domeniul frecvență .AC, .NOISE –2 ore

Lab 8 - Analize în domeniul timp –2 ore

Lab 9 - Analiza distorsiunilor armonice –2 ore

Lab 10 Partea I - Analize parametrice Partea II - Modelarea dispozitivelor. Subcircuite –2 ore

Lab 11 - Modelarea și descrierea SPICE a dispozitivelor semiconductoare: dioda semiconductoare și tranzistorul bipolar –2 ore

Lab 12 - Modelarea și descrierea SPICE a dispozitivelor semiconductoare: tranzistoarele TEC-J și TEC-MOS –2 ore

Lab. 13 - Analize statistice –2 ore

Lab. 14 - Test de verificare a cunoștințelor –2 ore

Total 28 ore

10. Bibliografie selectivă

1. I.C. Teșu, Proiectare asistată de calculator, curs, Rotaprint, Iași, 1994 (cap. 1-5)
2. D. Burdia, G.S. Popescu *Proiectarea asistată de calculator a circuitelor electronice. SPICE și VHDL, Partea I: SPICE*, Matrixrom, 1999.
3. Chua L.O. and P.M. Lin, *Computer Aided Analysis of Electronic Circuits*, Prentice Hall, 1975.
4. Vlach, J. and K. Singhal, *Computer Methods for Circuit Analysis and Design*, New York, van Nostrand Reinhold, 1983
5. Ruehli A.E., *Circuit Analysis, Simulation and Design*, Advances in CAD for VLSI, vol.

- 3, North-Holland, 1987
6. Jenkins D.G. and R.C. Welland, *Software Engineering for Electronic Systems*, IEE Computing Series 18, 1990.
 7. Tuinenga, Paul W, *SPICE – A Guide to Circuit Simulation & Analysis Using Pspice*, Prentice Hall, 1992
 8. Vladimirescu, A. – SPICE, Ed. Tehnică, Bucuresti, 1999.
 9. Ioinovici, A. – Computer-Aided Analysis of Active Circuits, Ed. Marcel Dekker, NY, 1990.
 10. *** The Design Center, Circuit Analysis Reference Manual, MicroSim Corp., 1994
 11. *** The Design Center, Circuit Analysis User's Guide, MicroSim Corp., 1994
 12. www.pspice.com - manuale de utilizare, download Pspice 9.1 Student Version, etc.

Semnături:

Data:	Titular curs:	Burdia Dănuț
	Titulari aplicații:	Burdia Dănuț Diaconu Felix Alecsandrescu Iolanda