

**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:  
**CONVERTOARE MODERNE CU RANDAMENT RIDICAT**

**1. Titularul disciplinei:** Prof.dr.ing. Dimitrie Alexa

**2. Tipul disciplinei:** DS      **codul:** 505 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:**

Studierea unor convertoare electronice de putere moderne pentru asigurarea calității și economisirii energiei electrice, punându-se un accent deosebit pe reducerea armonicilor superioare de curent și a pierderilor de energie. Proiectarea unor astfel de convertoare propuse în facultatea noastră și având un impact deosebit pe plan internațional. Prezentarea unor rezultate și aplicații recente.

**5. Concordanța între obiectivele disciplinei și planul de învățământ:**

Obiectivele disciplinei corespund în totalitate cu specificul planului de învățământ, ele vizând predarea, aprofundarea și sistematizarea unor cunoștințe fundamentale din domeniile: (1) electronicii de putere, (2) electronicii industriale și (3) surselor regenerabile de energie. Se realizează conexiuni dintre aceste cunoștințe și aplicații ale lor, precum și susținerea altor discipline predate în cadrul programului de Master.

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

Rezultatele învățării se vor reflecta în extinderea orizontului de cunoaștere și înțelegere a studenților, flexibilizarea modului de gândire, introducerea abordării de la general la particulare în cele trei domenii mai sus amintite

**7. Proceduri folosite la predarea disciplinei:**

Predarea disciplinei are loc în mod interactiv, combinând metodele clasice cu cele bazate pe utilizarea mijloacelor audio-video, a calculatorului și a unor materiale educaționale de pe internet. Structura disciplinei este legată de faptul ca indiferent de specializarea absolvită la cursurile de licență, studenții au nevoie de actualizarea cunoștințelor fundamentale și mai ales de sublinierea și exemplificarea utilității acestora în aplicații. Se va avea în vedere o flexibilizare a predării cu adaptarea subiectelor la pregătirea și interesul studenților cursanți (centrare pe student). Se vor utiliza pe scară largă referințe bibliografice din colecțiile de reviste IEEE, asigurându-se astfel asimilarea unor cunoștințe relevante și de ultimă oră.

**8. Sistemul de evaluare:**

Sistemul de evaluare combină evaluarea pe parcurs, continuă cu o probă de examen iar tipul evaluării este mixt.

*Evaluarea continuă:*

*Activitatea la seminar / laborator / proiect / practică*

Studentul este evaluat în raport cu modul de comportare la laborator dar și în timpul predării interactive a cursului. 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 deschise (tradițional) cu scopul dovedirii înțelegerii cunoștințelor generale și a legăturilor între ele în condițiile existenței unor materiale bibliografice disponibile; pondere 50%.
2. prezentarea în Power Point a unui subiect liber ales cu scopul dovedirii înțelegerii amănunțite și aprofundate a unui subiect; pondere 50%.
3. întrebări suplimentare (pentru definitivarea notei).

## **9. Conținutul disciplinei:**

### **a) Curs 2C**

I. Introducere

0,5 ore

II. Filtre active de putere pentru compensarea armonicilor superioare de curent. Filtre active cu stocare capacitivă. Filtre active cu stocare inductivă. Sistem combinat de filtrare dintre filtre pasive cu condensatoare conectate în paralel cu diode și un invertor de mică putere

3,5 ore

III. Redresoare comandate cu comutație forțată care nu solicită putere reactivă rețelei de alimentare

2 ore

IV. Redresoare trifazate necomandate având practic curenți sinusoidali la intrare (convertoare RNSIC). Varianta cu condensatoare DC pe partea de DC (RNSIC-1). Varianta cu condensatoare AC pe partea de AC (RNSIC-2). Aplicații.

4 ore

V. Circuite rezonante pentru efectuarea comutațiilor la tensiune nulă, prevăzute cu condensatoare de limitare a tensiunii pe partea de c.c. Principii de funcționare ale circuitelor rezonante. Circuite rezonante cu funcționare permanentă și factor de limitare de valoare ridicată. Circuit rezonant cu funcționare nepermanentă și tensiune constantă aplicată pe condensatorul de limitare. Circuit rezonant cu tensiune pulsatorie de amplitudine redusă aplicată pe sarcină între comutații prin ZVS. Aplicații.

6 ore

VI. Invertoare monofazate cu condensatoare pe partea de DC pentru efectuarea comutațiilor la tensiune nulă. Cu sarcina conectată în serie cu inductanța de rezonanță. Cu sarcina conectată în paralel cu inductanța de rezonanță. 2 ore

VII. Convertor cu funcționare în două cadrane și redresor RNSIC-1 la intrare. 4 ore

VIII. Tehnici performante de modulație PWM. Variante ale formelor de undă parțial constante. Metodă PWM de autocomandă vectorială. Aplicații. 6 ore

Total 28 ore

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

- P1. Proiectare redresor comandat care nu solicită putere reactivă de la rețeaua de alimentare.
- L1. Simulare redresor comandat care nu solicită putere reactivă de la rețeaua de alimentare.
- P2. Proiectare, relații de calcul a filtrelor active pentru compensarea armonicilor de curent.
- L2. Macromodelarea și simularea filtrelor active în MATLAB.
- P3. Relații de calcul proiectare a circuitelor rezonante, circuite Divan.
- P4. Circuite rezonante cu tensiune pulsatorie de amplitudine redusă, relații de calcul, proiectare.
- L3. Macromodelare a circuitelor rezonante, implementare și simulare în MATLAB.
- P5. Relații de calcul, proiectare a invertoarelor monofazate cu condensatoare pe partea de c.c.
- L4. Simulare în ORCAD a invertoarelor monofazate cu condensatoare pe partea de c.c.
- P6. Relații de calcul, proiectare a invertoarelor monofazate cu sarcina conectată în serie cu inductanța de rezonanță.
- L5. Simulare în ORCAD a invertoarelor monofazate cu sarcina conectată în serie cu inductanța de rezonanță.
- P7. Relații de calcul, proiectare a invertoarelor monofazate cu sarcina conectată în paralel cu inductanța de rezonanță.
- L6. Simulare în ORCAD a invertoarelor monofazate cu sarcina în paralel cu inductanța de rezonanță.
- L7. Tehnici PWM, relații de calcul, simulare MATLAB a unui convertor PWM.

Total 28 ore

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

1. Bose B.K.: "Power Electronics-A Technology Review". Proc. of IEEE, vol.80, nr.2, 1992, p.1303-1334.
2. Mohan N., Undeland M.T., Robbins P.W.: "Power Electronics. Converters, Applications and Disign". John Willey and Sons, 1995.
3. Ionescu F., Six J.P., Bui Ai, Delarue Ph., Nitu Smaranda, Mihalache Cr.: "Convertisseurs statiques de puissance", Editura Tehnică, București, 1995.
4. Alexa D., Ionescu F., Gâtlan L., Lazăr Al.: "Convertoare de putere cu circuite rezonante", Editura Tehnică, București, 1998, 321p.
5. Alexa D.: "Resonant circuit with constant voltage applied on the clampcapacitor for yero voltage switching of power converters", Electrical Engineering, Germania, vol.78, nr.3, p.169-174.
6. Alexa D.: "Combined filtering system consisting of passive filter with capacitors in paralled with diodes and low-power, inverter", IEE Proc. Electric Power Appl., Anglia, vol.146, nr.1, 1999, p.88-94.
7. Alexa D., Sîrbu A., Dobrea D.M.: "An Analysis of Three-Phase Rectifiers with Near Sinusoidal Input Currents", IEEE Trans. on Industrial Electronics, 2004, vol.51, pp.884-891.
8. Alexa D., Goraș T., Sîrbu A., Pletea I.V., Filote C., Ionescu Fl.: "An Analysis of the Two-Quadrant Converter with RNSIC", IET Power Electronics, 2008, vol.1, no.2, pp.224-234.