

FIȘA DISCIPLINEI

(licență)

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Ingineria sistemelor
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Automatică și informatică aplicată

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	ELECTRONICĂ DE PUTERE				
Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Constantin FILOTE				
Titularul activităților aplicative	Prof. dr. ing. Constantin FILOTE				
Anul de studiu	III	Semestrul	5	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	3	Seminar	-	Laborator/lucrări practice	1	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	42	Seminar	-	Laborator/lucrări practice	14	Proiect	-

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	21
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	24
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	21
II d) Tutoriat	
III Examinări	3
IV Alte activități:	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	66
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	• TE, CEL I, CEL II, Masurari si traductoare , ASDN
Competențe	C1. Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică C2. Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • videoproiector; • laptop 	
Desfășurare aplicații	Seminar	•
	Laborator/lucrări practice	• laborator dotat cu instrumente, aparate de măsură, echipamente de măsură, standuri și machete de laborator (a se vedea fișa laboratorului didactic), ghid de lucrări practice în format printat
	Proiect	•

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP1. Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor. CP4. Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare, pentru aplicații de automată și informatică aplicată.
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea principalelor componente active de putere și aplicațiile acestora
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea și interpretarea caracteristicilor de catalog • Modelarea componentelor de putere ca întrerupătoare de putere; • Proiectarea și dimensionarea circuitelor de comandă, protecție și echipamentelor electronice de putere; • Dobândirea și dezvoltarea abilităților practice în optimizarea și reglarea convertizoarelor pentru m.c.c, a invertoarelor de putere, a convertizoarelor statice de putere; • Explicarea comportării dispozitivelor de putere în aplicații de curenți tari; • Interpretarea caracteristicilor electrice de catalog în vederea unei protecții componentelor și echipamentelor de putere; • Interpretarea și analiza schemelor de comandă, a părții de forță, a algoritmilor de control, a formelor de undă măsurate pe staturi de evaluare performanțe..

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere			
1.1 Definiții. Terminologie. Funcții de bază ale convertoarelor.	1		
2. Dispozitive semiconductoare de putere			
2.1. Dioda de putere. Parametri. Caracteristici de catalog.			
2.2 Dioda Shockley. Dioda BOD.			
2.3. Puncti redresoare de putere.			
2.4. Tranzistorul de putere			
2.4.1 Structura unui tranzistor. Particularități.			
2.4.2 Caracteristicile tranzistorului.			
2.4.3 Regimul de comutație.			
2.4.4 Tranzistoare Darlington.			
2.4.5 Tranzistoare IGBT			
2.4.6 Protecția tranzistoarelor funcționând pe sarcini inductive			
2.5. Tranzistorul unijonctiune (TUI). Structură. Funcționare. Caracteristici.			
2.5.1 Oscilatoare de relaxare cu TUI ca dispozitive de comandă pe grilă.			
2.6. Tiristorul			
2.6.1 Structura tiristoarelor.			
2.6.2 Funcționare și caracteristici statice.			
2.6.3 Caracteristici dinamice.			
2.6.4 Amorsare controlată. Amorsări parazite.			
2.6.5 Protecția tiristoarelor la: supracurent, supratensiune, di/dt, du/dt.			
2.7. Tiristorul cu comandă de revenire (blocare) pe poarta (GTO)			
2.7.1 Particularități constructive. Funcționare.			
2.7.2 Caracteristici dinamice.			
2.7.3 Circuite de comandă.			
2.8. Tiristorul cu comandă și revenire MOS pe poartă (MCT).			
2.9. Triacul			
3. Metode de stingere (comutație) a tiristoarelor			
3.1 Definiția și procesul comutației.			
3.2 Comutația naturală.			
3.3 Comutația forțată.			
4. Redresoare polifazate necomandate			
4.1 Introducere.			
4.2 Redresor polifazat cu punct median.			
4.3 Caracteristica externă a redresorului trifazat cu punct median.			

4.4 Teoria elementară a redresorului polifazat în punte.			
4.5 Protecția redresoarelor împotriva supratensiunilor.			
5. Redresoare polifazate comandate	8		
5.1 Introducere.			
5.2 Redresorul polifazat, comandat, cu punct median.			
5.3 Redresorul comandat cu punct median cu ramură de descarcare.			
5.4 Redresorul monofazat în punte comandată cu diodă de descărcare.			
5.5 Redresorul monofazat în punte semicomandată.			
5.6 Redresor trifazat în punte comandată.			
5.7 Redresor trifazat în punte semicomandată.			
5.8 Regimul de curent întrerupt.			
6. Circuite de comandă pe poartă (grilă)	8		
6.1 Circuite de comandă pe grilă cu componente discrete.			
6.2 Circuitul integrat UAA - 145 pentru comanda tiristoarelor.			
6.3 Transformatorul de impuls.			
7. Invertoare neautonome	2		
7.1 Introducere.			
7.2 Regimul de inverter al punții monofazate comandate.			
7.3 Bascularea inverterului neautonom.			
8. Invertoare autonome	6		
8.1 Generalități.			
8.2 Inverter monofazat cu tranzistoare cu circuit de comutație R - C.			
8.3 Inverter monofazat cu tranzistoare, cu circuit de comutație R - C, la frecvență constantă.			
8.4 Inverter monofazat de tip paralel cu tiristoare.			
8.5 Inverter monofazat în punte cu sarcină rezonantă.			
8.6 Inverter monofazat de tip serie.			
8.7 Inverter trifazat în punte.			

Bibliografie

- [1] B.K. Bose, *Power electronics and Motor Drives. Advances and trends*, Editura Esvier, 905 pag., ISBN 13: 978-0-12-088405-6, ISBN 13: 978-0-12-373659-8 (CD-ROM), 2007.
- [2] G. Segulier, F. Labrique, *Les Convertisseurs de l'électronique de puissance*, Editura Technique et Documentation, Lavoisier, 1989, 413 pag.
- [3] H. Akagi, *Instantaneous Theory and applications to Power Conditioning*, Wiley IEEE Press, 2007
- [4] R. Teodorescu, M. Liserre, P. Rodriguez, *Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems*, Wiley IEEE Press, 2011.
- [5] E. Damachi, *Dispozitive semiconductoare multijonctiune*.
- [6] V.A. Labuntov, *Tiristoare de putere. Regimuri dinamice de exploatare*.
- [7] I. Străinescu, *Tiristorul. Caracteristici, comandă, protecție, utilizări*.
- [8] A. Silard, *Tiristoare cu blocare pe poartă GTO*.
- [9] A. Keleman, *Electronică de putere*.
- [10] M. Lucanu, *Electronică industrială*.
- [11] C. Filote, A. Graur, „Sisteme de comandă și reglare ale mașinilor electrice. Mașina asincronă”, vol. I, Editura Universității din Suceava, ISBN 973+98389-8-7, 182 pag., 1998.

Bibliografie minimală

- [1] A. Keleman, *Electronică de putere*.
- [2] M. Lucanu, *Electronică industrială*
- [3] H. Akagi, *Instantaneous Theory and applications to Power Conditioning*, Wiley IEEE Press, 2007
- [4] R. Teodorescu, M. Liserre, P. Rodriguez, *Grid converters for photovoltaic and wind power systems*, John Wiley & Sons, 2011
- [5] C. Filote, A. Graur, „Sisteme de comandă și reglare ale mașinilor electrice. Mașina asincronă”, vol. I, Editura Universității din Suceava, ISBN 973+98389-8-7, 182 pag., 1998.

Aplicații (Laborator/lucrări practice)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Securitatea și sănătatea în muncă	2	expunere considerații	
2. Circuitul de comandă pe grilă cu circuitul integrat UAA-145	2	teoretice și practice, clarificare	
3. Redresoare monofazat/trifazate: necomandate, semicomandate, comandate (CMM, CMT, AP)	2	conceptuală, activități pe grupe de lucru,	
4. Stabilizatoare de tensiune / Surse de tensiune în comutație	2	aplicații practice, aplicații	
5. Traductorul de tensiune/curent UxTT-01/UxTI 01	2	demonstrative,	

6. Studiul reguletoarelor de turație și curent analogice (CMM, CMT, AP)	2	modelare matematică, răspunsuri întrebări, prelucrare date experimentale, sinteza cunoștințelor, concluzii, mini-proiecte
7. Sedintă de evaluare/recuperare lucrări de laborator	2	

Bibliografie

- [1] A. Keleman, *Electronică de putere*.
 [2] M. Lucanu, *Electronică industrială*
 [3] H. Akagi, *Instantaneous Theory and applications to Power Conditioning*, Wiley IEEE Press, 2007
 [4] R. Teodorescu, M. Liserre, P. Rodriguez, *Grid converters for photovoltaic and wind power systems*, John Wiley & Sons, 2011
 [5] C. Filote, A. Graur, „Sisteme de comandă și reglare ale mașinilor electrice. Mașina asincronă”, vol. I, Editura Universității din Suceava, ISBN 973+98389-8-7, 182 pag., 1998.

Bibliografie minimală

- [1] A. Keleman, *Electronică de putere*.
 [2] M. Lucanu, *Electronică industrială*
 [3] H. Akagi, *Instantaneous Theory and applications to Power Conditioning*, Wiley IEEE Press, 2007
 [4] R. Teodorescu, M. Liserre, P. Rodriguez, *Grid converters for photovoltaic and wind power systems*, John Wiley & Sons, 2011
 [5] C. Filote, A. Graur, „Sisteme de comandă și reglare ale mașinilor electrice. Mașina asincronă”, vol. I, Editura Universității din Suceava, ISBN 973+98389-8-7, 182 pag., 1998.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conținutul cursului și al laboratorului sunt în concordanță cu conținutul disciplinelor similare de la programele de studiu Automatica și Informatica Aplicată de la alte universități din țară și străinătate:
 - Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi din Iași
 - Universitatea Politehnică București
 - Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
 - University of Minnesota, USA
 - Technische Universität Darmstadt, Germany

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Nota acordată pentru participarea activă în timpul cursurilor	<i>evaluare continuă</i>	20
	Nota acordată la examinarea finală	Evaluare prin probă finală scrisă și orală	30
Laborator/lucrări practice	Media notelor acordate la lucrări practice	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	10
	Note acordate la testele de la laborator	<i>evaluare sumativă</i> Test 1 Test 2	40 din care: 20 20

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

- prezența la curs/sau compensare prin mini-proiecte
- nota pe parcurs peste 9

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

- la componenta Aplicații, de la examenul oral trebuie identificate corect blocurile componente din schemele convertoarelor de putere

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
10.09.2023		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
20.09.2023	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
------------------------------	---------------------------------------

22.09.2023	
Data aprobării în consiliul facultății	Semnătura decanului
22.09.2023	