

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie
1.3 Departamentul	Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	INGINERIE ELECTRICĂ
1.5 Ciclul de studii	Licență - dual
1.6 Programul de studii / Calificarea	INFORMATICĂ APLICATĂ ÎN INGINERIE ELECTRICĂ
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	37.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		ELECTRONICA DE PUTERE			
2.2 Titularul de curs		Ș. I. dr. ing. Orha Ioan – ioan.orha@ieec.utcluj.ro			
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect		S.I. dr. ing. Orha Ioan / Ing. Costea Marius			
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DF
	Opționalitate				DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care:	IIS	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	1	3.3 Laborator	0	3.3 Proiect	0
			OE		0		0		2		0
3.4 Număr de ore pe semestru	70	din care:	IIS	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	14	3.6 Laborator	0	3.6 Proiect	0
			OE		0		0		28		0
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:									IIS	OE	
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									2	1	
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren									2	1	
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri									2	8	
(d) Tutoriat									2	10	
(e) Examinări										2	
(f) Alte activități:											
Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...)3.7(f))							30		8	22	
3.8 Total ore pe semestru (3.4+3.7)							100		50	50	
3.9 Numărul de credite							4		2	2	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competente	Cunoștințe despre semnale electrice și circuite analogice și digitale, relații și teoreme de circuite electrice, comportarea elementelor pasive (R, L, C), principiile de funcționare a dispozitivelor electronice de mică putere

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Prezența la laborator este obligatorie

6.a. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	AC12. Elaborează proceduri de încercare a produselor, sistemelor și componentelor electronice. AC30. Întreține echipamente
Competențe transversale	

6.b. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează principiile circuitelor de energie electrică și riscurile asociate acestora.
Aptitudini	Studentul/absolventul descoperă defecte în circuitele electrice și poate să le repare. Studentul/absolventul testează și înlocuiește componentele electrice și cablajele, utilizând aparate de verificat prin măsurare, echipamente de lipit și scule de mână. Studentul/absolventul assemblează echipamente și aparate electromecanice în conformitate cu specificațiile acestora. Studentul/absolventul explică schemele electrice care arată conexiunile dintre dispozitive, cum ar fi conexiunile electrice și de semnale
Responsabilitate și autonomie:	Studentul/absolventul recunoaște nevoia de învățare independentă, pe tot parcursul vieții.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe în domeniul aplicațiilor electronicii de putere.
7.2 Obiectivele specifice	Asimilarea cunoștințelor teoretice privind dispozitivele și circuitele electronice de putere; Obținerea deprinderilor pentru proiectarea de circuite electronice de putere; Interacțiunea echipament-rețea electrică.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în electronica de putere. Locul electronicii de putere în cadrul unui sistem de reglare automată. Clasificarea convertoarelor. Performanțele dispozitivelor electronice de putere aflate în regim de comutație.	2	Prelegerea interactivă, Demonstrația,	Videoproiector
2. Dioda semiconductoare de putere (Structură. Simbol. Tranziția directă și inversă. Definirea curentului de	2		

revenire. Utilizarea diodei la comutația pe sarcină inductivă).		Problematizarea, Studiul de caz.		
3. Tranzistorul bipolar cu joncțiune BJT (Structură. Funcționare. Principiile comenzii în bază. Conexiunea Darlington. Principiul comenzii în emitor).	2			
4. Tranzistorul MOS de putere (Structură. Funcționare. Principiile comenzii în grilă). Tiristorul (Structură. Schemă electric echivalentă. Amorsarea prin curenți de grilă și amorsări parazite. Caracteristica statică).	2			
5. Tiristorul (Principiul comenzii cu controlul fazei de amorsare). Tiristorul GTO cu stingere pe poartă. (Principiile comenzii în grilă, principiile comenzii în catod). Triacul (Structură. Funcționare. Caracteristici)	2			
6. Tranzistorul bipolar cu grilăizolată IGBT (Structură. Schemă electric echivalentă. Principiile comenzii în grilă. Protecția la scurtcircuit și supracurent).	2			
7. Comutatorul bidirecțional. Configurația unei ramuri de inverter. Principiile comenzii detip Bootstrap și cu izolare galvanic.	2			
8. Protecția ramurii de inverter la scurtcircuit (Protecția prin introducerea unui timp mort în semnalele de comandă. Protecția pe partea de alimentare utilizând circuite snubber de tip L și R-C-D).	2			
9. Invertoare monofazate în semipunte și în punte cu undă dreptunghiulară plină (Principii de funcționare. Calculul armonicilor din spectrul de frecvență. Identificarea regimurilor de transfer activ și de recuperare).	2			
10. Invertoare monofazate în punte cu comandă asimetrică. Regimul conducției libere. Invertoare trifazate cu undă plină în șase trepte. Reprezentarea vectorialăa unui invetor trifazat. Diagrama tranzițiilor.	2			
11. Modulația PWM cu eliminarea programată a armonicilor. Modulația PWM sinusoidală. Supramodulația.	2			
12. Modulația PWM vectorială. Modulația PWM vectorială în regim liniar. Invertoare.	2			
13. Convertoare de frecvență. Convertoare cu circuit intermediar de tensiune, de curent sau cvasioscilant.	2			
14. Variatoare de curent alternativ. Recapitulare și pregatirea subiectelor pentru examen	2			
Bibliografie http://ece.ubm.ro/ea/cursuri/ https://sites.google.com/site/electronicadeputere/ Niculaie Palaghiță - <i>Electronică de putere – partea I –Dispozitive semiconductoare de putere</i> Editura MEDIAMIRA Cluj-Napoca 2002. Niculaie Palaghiță - <i>Electronică de putere – partea II –Circuite electronice de putere</i> Editura MEDIAMIRA Cluj-Napoca 2004. Bodea M, Teodorescu I., Dragomir R., Silard A., Negru S., Popa E., Dan P.,A., Udrea-Spenea M., Diode și tiristoare de putere, vol.2-Aplicații, <i>Editura Tehnică</i> , București, ISBN-973-31-0188-5, ISBN- 973-31-0140-0, 1990. Rashid M., Power Electronics: Circuits, devices and Applications, <i>Second Edition</i> , Prentice Hall, USA, 1993.				
8.2 Seminar / Laborator / proiect	Nr. ore IIS	Nr. ore OE	Metode de predare	Observații
1. Introducere în electronica de putere. Dioda	1			

semiconductoare de putere.	1		Expunere și aplicații	
2. Tranzistorul bipolar cu joncțiune BJT.	1			
3. Tranzistorul MOSFET de putere.	1			
4. Tiristorul SCR. Triacul.	1			
5. Tranzistorul bipolar cu grilă izolată IGBT.	1			
6. Tiristorul GTO. Tiristorul MCT. Alte tipuri de tiristoare.	1			
7. Tendințe în dezvoltarea dispozitivelor electronice de putere.	1			
8. Variatoare de tensiune alternativă.	1			
9. Variatoare de tensiune alternativă cu modulație PWM.	1			
10. Convertoare unidirecționale de curent.	1			
11. Variatoare de curent continuu.	1			
12. Invertoare.	1			
13. Invertoare cu modulație PWM.	1			
14. Circuite electronice de putere utilizate în energii regenerabile.	1			
Prezentarea temelor și a instrumentelor necesare		4	Expunere și aplicații	Calculator, Softul ORCAD, Softul MULTISIM
Proiectarea circuitului de comandă în bază a tranzistorului BJT și a circuitelor de protecție necesare pentru îmbunătățirea performanțelor de comutație a acestuia pe sarcină inductivă.		4		
Proiectarea circuitului de comandă în grilă a tranzistorului MOS și a circuitelor de protecție necesare pentru îmbunătățirea performanțelor de comutație a acestuia pe sarcină inductivă		4		
Proiectarea circuitului de comandă în grilă a tranzistorului IGBT și a circuitelor de protecție necesare pentru îmbunătățirea performanțelor de comutație a acestuia pe sarcină inductivă		4		
Proiectarea unui circuit de comandă a unui inverter monofazat în punte utilizând tehnica Bootstrap		4		
Proiectarea unui sistem de alimentare cu energii regenerabile a unei locuințe izolate.		4		
Susținerea individuală a proiectului. Evaluare.		4		
Bibliografie				
1. https://sites.google.com/site/lucraridelaboratorelectronica/electronica-de-putere				
2. https://sites.google.com/site/proiect/electronicadeputere				
3. Niculaie Palaghiță - Electronică de putere – partea I –Dispozitive semiconductoare de putere Editura MEDIAMIRA Cluj-Napoca 2002.				
4. Rashid M., Power Electronics: Circuits, devices and Applications, Second Edition, Prentice Hall, USA, 1993.				
5. Semikron, DATABOOK, 1990.				
6. Semitran MOSFET and IGBT Modules in Inverter Circuits. SEMIKRON				

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

- Există o colaborare puternică cu mediul economic din regiune concretizată inclusiv prin lucrări de laborator desfășurate la agenți economici din domeniu orientate pe probleme și teme de interes pentru aceștia.
- Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților care-si desfășoară activitatea în domeniul proiectării circuitelor electronice

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examenul este scris. Fiecare bilet va conține 4 subiecte teoretice din curs și 2 întrebări din aplicațiile practice. Referatele se corectează și se notează dacă sunt predate la termenele stabilite	Examen scris	60%
10.5 Seminar / Laborator /Proiect	Notarea la proiect și laboratoare se face pe parcursul semestrului.	Observația sistematică, Investigația	40%
10.6 Standard minim de performanță Calculul de dimensionare și verificare a echipamentelor si instalațiilor electronice de complexitate mică si medie. Realizarea de lucrări sub coordonare, pentru rezolvarea unor probleme specifice domeniului, cu evaluarea corectă a volumului de lucru, a resurselor disponibile, a timpului necesar de finalizare și a riscurilor, în condiții de aplicare a normelor deontologice si de etică profesională în domeniu, precum și de securitate și sănătate în muncă.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
12.02.2025	Curs	Ș. I. dr. ing. Ioan Orha	
	Aplicații	Ing. Costea Marius	

Data avizării în Consiliul Departamentului	Director Departament
17.03.2025	Conf.dr.ing. Claudiu LUNG
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
09.04.2025	Conf.dr.ing. Olivian CHIVER