

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	de Inginerie
1.3 Departamentul	Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică și Telecomunicații
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Electronică aplicată
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	40.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	ELECTRONICA DE PUTERE				
2.2 Titularul de curs	Ș. I. dr. ing. Orha Ioan – <a href="mailto:ioan.orha@ieec.utcluj.ro">ioan.orha@ieec.utcluj.ro</a>				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Ș. I. dr. ing. Orha Ioan – <a href="mailto:ioan.orha@ieec.utcluj.ro">ioan.orha@ieec.utcluj.ro</a>				
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DD
	Opționalitate				

### 3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	2	3.3 Proiect	1
3.4 Număr de ore pe semestru	70	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	28	3.6 Proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										28
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										11
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										28
(d) Tutoriat										14
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										0
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))							84			
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)							154			
3.10 Numărul de credite							5			

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	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	• N/A
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	• Prezența la laborator este obligatorie

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definirea elementelor specifice care individualizează dispozitivele și circuitele electronice din domeniul electronicii de putere.</li> <li>Interpretarea calitativă și cantitativă a funcționării circuitelor din domeniul electronicii de putere.</li> <li>Elaborarea specificațiilor tehnice, instalarea și exploatarea echipamentelor din domeniile electronicii de putere.</li> <li>Evaluarea, pe baza criteriilor de calitate tehnică și de impact asupra mediului a echipamentelor din domeniile electronicii de putere.</li> <li>Proiectarea, folosind principii și metode consacrate a unor subsisteme de complexitate redusă, din domeniile electronicii de putere.</li> </ul>
Competențe transversale	Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a condițiilor de finalizare a acestora, a etapelor de lucru, a timpilor de lucru, a termenelor de realizare aferente și a riscurilor aferente.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dezvoltarea de competente in domeniul aplicațiilor electronicii de putere.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asimilarea cunoștințelor teoretice privind dispozitivele și circuitele electronice de putere;</li> <li>Obținerea deprinderilor pentru proiectarea de circuite electronice de putere;</li> <li>Interacțiunea echipament-rețea electrică.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în electronica de putere. Dioda semiconductoră de putere.	2	Prelegerea interactivă, Demonstrația, Problematizarea, Studiul de caz.	Videoproiector
2. Tranzistorul bipolar cu joncțiune BJT.	2		
3. Tranzistorul MOSFET de putere.	2		
4. Tiristorul SCR. Triacul.	2		
5. Tranzistorul bipolar cu grilă izolată IGBT.	2		
6. Tiristorul GTO. Tiristorul MCT. Alte tipuri de tiristoare.	2		
7. Tendințe în dezvoltarea dispozitivelor electronice de putere.	2		
8. Variatoare de tensiune alternativă.	2		
9. Variatoare de tensiune alternativă cu modulație PWM.	2		
10. Convertoare unidirecționale de curent.	2		
11. Variatoare de curent continuu.	2		
12. Invertoare.	2		
13. Invertoare cu modulație PWM.	2		
14. Circuite electronice de putere utilizate în energii regenerabile.	2		
Bibliografie:			
1. <a href="http://ece.ubm.ro/ea/cursuri/">http://ece.ubm.ro/ea/cursuri/</a>			
2. <a href="https://sites.google.com/site/electronicadeputere/">https://sites.google.com/site/electronicadeputere/</a>			

3. Niculaie Palaghiță - *Electronică de putere – partea I –Dispozitive semiconductoare de putere* Editura MEDIAMIRA Cluj-Napoca 2002.
4. Niculaie Palaghiță - *Electronică de putere – partea II –Circuite electronice de putere* Editura MEDIAMIRA Cluj-Napoca 2004.
5. Bodea M, Teodorescu I., Dragomir R., Silard A., Negru S., Popa E., Dan P., Udrea-Spenea M., Diode și tiristoare de putere, vol.2-Aplicații, *Editura Tehnică*, București, ISBN-973-31-0188-5, ISBN-973-31-0140-0, 1990.
6. Rashid M., *Power Electronics: Circuits, devices and Applications, Second Edition*, Prentice Hall, USA, 1993.

8.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Lucrarea 1- Instructaj și norme de protecția muncii. Prezentarea laboratorului.	2	Expunere. Problematizarea.	Calculator, Softul ORCAD, Softul MULTISIM
Lucrarea 2- Comanda în bază a unui tranzistor BJT.	2	Aplicație soft	
Lucrarea 3- Comanda în grilă a unui tranzistor MOSFET.	2	Aplicație soft	
Lucrarea 4- Tiristorul SCR.	2	Aplicație practică	
Lucrarea 5- Comanda tiristorului SCR.	2	Aplicație soft	
Lucrarea 6- Triacul.	2	Aplicație practică	
Lucrarea 7- Comanda triacului.	2	Aplicație soft	
Lucrarea 8- Comanda în grilă a tranzistorului IGBT.	2	Aplicație soft	
Lucrarea 9- Generarea semnalelor de comandă pentru dispozitivele de putere.	2	Aplicație practică	
Lucrarea 10- Generator de semnal cu tranzistor unijonțiune programabil F.	2	Aplicație practică	
Lucrarea 11- Generarea semnalelor pentru modulația PWM bipolară.	2	Aplicație soft	
Lucrarea 12- Generarea semnalelor pentru modulația PWM unipolară.	2	Aplicație soft	
Lucrarea 13- Separarea galvanică în electronica de putere. Optocuplorul.	2	Aplicație practică	
Lucrarea 14- Evaluarea cunoștințelor referitoare la lucrările practice de laborator.Recuperări.	2	Examinare individuală	
Proiect 1-Prezentarea temelor de proiect și a instrumentelor necesare	2	Expunere și aplicații	Calculator, Softul ORCAD, Softul MULTISIM
Proiect 2- 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.	2		
Proiect 3- 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	2		
Proiect 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	2		
Proiect 5- Proiectarea unui circuit de comandă a unui invertor monofazat în punte utilizând tehnica Bootstrap	2		
Proiect 6-Proiectarea unui sistem de alimentare cu energii regenerabile a unei locuințe izolate.	2		
Proiect 7- Susținerea individuală a proiectului. Evaluare.	2		

**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. Semitrans 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 (prezenta fizica / online)**

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.		40%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculul de dimensionare și verificare a echipamentelor și instalațiilor electronice de complexitate mică și 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 și de etică profesională în domeniu, precum și de securitate și sănătate în muncă.</li> </ul>			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Ș. I. dr. ing. Ioan Orha	
	Aplicații	Ș. I. dr. ing. Ioan Orha	
		Drd Joian Radu	

Data avizării în Consiliul Departamentului .....	Director Departament .....
_____	Ș.I.dr.ing. Claudiu Lung
Data aprobării în Consiliul Facultății .....	Decan
_____	Conf.univ.dr.ing.,ec. Dinu Darabă