

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Bazele Electronicii
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Componente electronice de putere			Codul disciplinei	36.00
2.2 Titularul de curs	Conf. Dr. Ing. Pătrău Toma – toma.patarau@ael.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect/ practică	Conf. Dr. Ing. Pătrău Toma – toma.patarau@ael.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoriza formativă				DD
	Opționalitate				DOB

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	2	3.3 Proiect		3.3 Practică	
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	28	3.6 Proiect		3.3 Practică	
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare												1
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe												8
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren												4
(d) Pregătire seminare/ laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri												4
(e) Tutoriat												2
(f) Alte activități												
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))								19				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)								75				
3.10 Numărul de credite								3.0				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	Cunoștințe de electronica, electromagnetism, semiconductoare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj Napoca
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Cluj Napoca, laborator 321

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C5 Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază din: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, compatibilitate electromagnetică C5.1 Definirea elementelor specifice care individualizează dispozitivele și circuitele electronice din domeniile: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronică medicală, electronică auto, bunuri de larg consum C5.2 Interpretarea calitativă și cantitativă a funcționării circuitelor din domeniile: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronică medicală, electronică auto, bunuri de larg consum; analiza funcționării din punct de vedere a compatibilității electromagnetice C5.5 Proiectarea, folosind principii și metode consacrate a unor subsisteme de complexitate redusă, din domeniile electronicii aplicate: electronică de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, electronică medicală, electronică auto, bunuri de larg consum C6 Rezolvarea problemelor tehnologice din domeniile electronicii aplicate C6.1 Definirea principiilor și metodelor ce stau la baza fabricării, reglajului, testării și depanării aparatelor și echipamentelor din domeniile electronicii aplicate C6.2 Explicarea și interpretarea proceselor de producție și activităților de mentenanță a aparaturii electronice, identificând punctele de testare și mărimile electrice de măsurat C6.5 Proiectarea tehnologiei de fabricație și mentenanță (cu precizarea componentelor și operațiilor necesare) a unor produse de complexitate redusă și medie din domeniile electronicii aplicate
Competențe transversale	

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	- Studentul/absolventul descrie, identifică, și sumarizează concepte și metode elementare referitoare la dispozitivele, circuitele și instrumentația electronică și modul lor de aplicare în probleme concrete.
------------	---

Abilități	- Studentul/absolventul utilizează metode fundamentale de măsură a mărimilor electrice și estimează dispozitive și circuite electronice, precum și circuite integrate liniare și digitale de complexitate mică/ medie. - Studentul/absolventul proiectează, măsoară, evaluează performanțele, diagnostichează și depanează blocuri funcționale compuse din dispozitive și /sau circuite electronice de complexitate mică/medie. - Studentul/absolventul proiectează circuite electronice de complexitate mică/medie și le implementează utilizând tehnici CAD.
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională. - Studentul/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea competențelor profesionale în domeniul proiectării, simulării și testării circuitelor electronice de putere.
8.2 Obiectivele specifice	1. Însușirea cunoștințelor teoretice privind proiectarea și simularea circuitelor electronice utilizând programe avansate de simulare; 2. Dobândirea competențelor și abilităților necesare pentru implementarea și testarea performanțelor circuitelor electronice de putere.

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în electronica de putere. Utilizarea electronicii de putere în cadrul unui sistem de control automat. Clasificarea convertoarelor. Performanțele dispozitivelor electronice de putere în regim de comutație.	2	Prezentare, conversație euristică, exemplificare, prezentarea problemei, exercițiu didactic, studiu de caz, evaluare formativă	Utilizarea prezentărilor PowerPoint, a videoproietorului și a tablei ca mijloace didactice de predare și învățare
2. Dioda semiconductoare de putere (Structură. Simbol. Pornirea și blocarea diodei. Curentul de recuperare inversă. Utilizarea diodei de putere la comutarea sarcinilor inductive).	2		
3. Tranzistorul bipolar cu joncțiune (BJT) (Structură. Principiu de funcționare. Principiul comenzii prin bază. Conexiunea Darlington. Principiul comenzii prin emitor).	2		
4. Tranzistorul MOSFET de putere (Structură. Principiu de funcționare. Principiul comenzii prin poartă).	2		
5. Tiristorul (SCR) (Amorsarea SCR-ului utilizând controlul prin fază). TRIAC-ul (Structură. Principiu de funcționare. Caracteristici).	2		

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
6. Tranzistorul bipolar cu poartă izolată (IGBT) (Structură. Scheme electrice echivalente. Principiul comenzii prin poartă. Protecția la supracurent și la curent de scurtcircuit).	2		
7. Comutatorul bidirecțional. Configurația unei ramuri de invertor. Principiul comenzii bootstrap și controlul izolat al porții.	2		
8. Protecția unei ramuri de invertor împotriva scurtcircuitului (Introducerea unui timp mort (dead time) în semnalele de comandă. Utilizarea circuitelor snubber pe legătura de curent continuu (DC)).	2		
9. Invertoare monofazate semipunte și punte completă cu funcționare în undă completă (Principiul de funcționare. Calculul armonicilor din spectrul de frecvență. Analiza transferului de energie activă și a regimurilor de recuperare a energiei).	2		
10. Invertoare monofazate în punte completă cu control prin defazare. Regimul de roată liberă (freewheeling). Invertoare trifazate în punte completă cu funcționare în șase trepte. Modelul vectorial al unui invertor trifazat în undă completă. Diagrama tranzițiilor.	2		
11. Modulația în lățime a impulsurilor (PWM) cu eliminarea armonicilor selectate. PWM sinusoidal. Supramodulare.	2		
12. Convertoare de frecvență. Convertoare de tensiune, de curent și cu legătură de curent continuu oscilantă.	2		
13. Variatoare AC (AC choppers).	2		
14. Recapitulare pentru examen și pregătire în vederea susținerii acestuia	2		
Bibliografie			
- T. Patarau, D. Petreus, Power Electronics-Introduction to power semiconductors devices and drivers, Editura U.T.Press, Cluj-Napoca, 2025, ISBN 978-606-737-770-5 - Palaghiță N., “Electronică de Putere – partea I – Dispozitive semiconductoare de putere”, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2002., 202 pag. - Palaghiță N., Petreus D., Fărcaș C., Electronică de putere partea a II-a, Circuite electronice de putere, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2004, 310 pag., ISBN 973-713-039-1. - Bimal K. Bose, Modern Power Electronics and AC Drives, Prentice Hall; 1 Edition, October 2001, 736 pag., ISBN-13: 007-6092010555 - Mohan N., Undeland T., M., Robbins W., P., Power Electronics – Converters, Applications and Design, (New York: Wiley), 1995. - Rashid M., Power Electronics: Circuits, devices and Applications, Second Edition, Prentice Hall, USA, 1993.			

9.2 Seminar/ laborator/ proiect/ practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Prezentarea laboratorului. Măsurile de protecție și securitate în laborator.	2	Demonstrații didactice și experimentale, exercițiu didactic, lucru în echipă	Utilizarea aparaturii de laborator, a plăcilor experimentale, a calculatoarelor și a tablei albe/magnetice
2. Circuite de comandă în bază pentru tranzistoare BJT.	2		
3. Comanda în paralel a tranzistoarelor BJT.	2		
4. Circuite de comandă a porții pentru tranzistoare MOSFET de putere cu izolație galvanică.	2		
5. Circuite de protecție de tip snubber.	2		
6. Tiristorul. Principii de funcționare. Caracteristici statice.	2		
7. Simularea circuitelor de comandă a porții tranzistoarelor MOSFET de putere.	2		
8. Principiul comenzii porții tiristorului prin controlul în fază al unghiului de amorsare.	2		
9. Comutarea TRIAC-ului	2		
10. Controlul unui invertor monofazat în punte completă utilizând tehnica Bootstrap.	2		
11. Protecția la supracurent și scurtcircuit pentru tranzistoarele IGBT.	2		
12. Circuite de comandă a porții pentru tiristoarele GTO (Gate Turn-Off Thyristor).	2		
13. Simularea variatoarelor de tensiune alternativă (AC Choppers) monofazate.	2		
14. Evaluare finală. Recuperarea lucrărilor de laborator restante.	2		
Bibliografie			
- T. Patarau, D. Petreus, Power Electronics-Introduction to power semiconductors devices and drivers, Editura U.T.Press, Cluj-Napoca, 2025, ISBN 978-606-737-770-5 - Palaghiță N., “Electronică de Putere – partea I – Dispozitive semiconductoare de putere”, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2002., 202 pag. - Palaghiță N., Petreus D., Fărcaș C., Electronică de putere partea a II-a, Circuite electronice de putere, Editura Mediamira, Cluj-Napoca, 2004, 310 pag., ISBN 973-713-039-1. - Bimal K. Bose, Modern Power Electronics and AC Drives, Prentice Hall; 1 Edition, October 2001, 736 pag., ISBN-13: 007-6092010555 - Mohan N., Undeland T., M., Robbins W., P., Power Electronics – Converters, Applications and Design, (New York: Wiley), 1995. - Rashid M., Power Electronics: Circuits, devices and Applications, Second Edition, Prentice Hall, USA, 1993.			

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

Conținuturile disciplinei și metodele de predare-învățare-evaluare sunt corelate cu cerințele actuale ale domeniului Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale, având în vedere așteptările comunității academice și profesionale, ale angajatorilor reprezentativi, precum și standardele naționale de asigurare a calității în învățământul superior. Disciplina contribuie la pregătirea studenților în

concordanță cu așteptările angajatorilor și cu cerințele de calitate formulate pentru programele de studii din domeniul ingineriei.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/ sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Rezolvarea unei probleme și răspunsul la un set de întrebări teoretice	Examen scris	60%
11.5 Seminar/ Laborator /Proiect /Practică	Verification of skills and abilities acquired as a result of laboratory activities	Examinare orală pe parcurs	40%
11.6 Standard minim de performanță <i>Cunoștințe minimale:</i> ✓ <i>Cunoașterea funcționării de bază a circuitelor studiate în dezvoltarea proiectului</i> <i>Competențe minimale:</i> ✓ <i>Sa poată alege tipul de convertor potrivit pentru o aplicație dată.</i> ✓ <i>Sa poată dimensiona un convertor de bază.</i> Nivel cantitativ: ✓ <i>Notele la colocvii să fie minim 5.</i>			

Data completării:	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
23.06.2026	Curs	Conf. Dr. Ing. Pătăraș Toma	
	Aplicații	Conf. Dr. Ing. Pătăraș Toma	

Avizul Directorului departamentului care coordonează
disciplina, doar dacă acesta diferă de departamentul
organizator al programului de studii

Director Departament Electronică
Aplicată
Prof.dr.ing. Dorin PETREUȘ

Data avizării în Consiliul Departamentului Bazele Electronicii

Director Departament Bazele Electronicii

26.06.2026

Prof. dr. ing. Sorin HINTEA

Data aprobării în Consiliul Facultății de Electronică,
Telecomunicații și Tehnologia Informației

Decan,

Prof.dr.ing. Ovidiu-Aurel POP

30.06.2026