

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale/Electronică Aplicată
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale 20/20/20/200
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii/ 20/20/10/100/40/ Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Electronică industrială / DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Dan Lascu						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Prof. dr. ing. Dan Lascu						
2.4 Anul de studii ⁶	4	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DO

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate) ⁸

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3 , format din:	3.2 ore curs	1, 5	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/1.5 /0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	42 , format din:	3.2* ore curs	21	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/21/0
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	5,93 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			2
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1,93
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	83 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			28
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			27
3.8 Total ore/săptămână ⁹	8,93				
3.8* Total ore/semestru	125				
3.9 Număr de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

¹ Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

² Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

³ Se înscrie codul prevăzut în HG – privind aprobarea Nomenclatorului domeniilor și al specializărilor/programelor de studii, actualizată anual.

⁴ Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

⁵ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁶ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁷ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI) sau disciplină obligatorie (DOb)-pentru alte domenii fundamentale de studii oferite de UPT, disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁸ Numărul de ore de la rubricile 3.1*, 3.2*,...,3.8* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

⁹ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

4.1 de curriculum	• Circuite electrice liniare, Noțiuni elementare de teoria semnalelor periodice. Circuite integrate digitale si analogice, Electronica de putere
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală cu tablă, videoproector și, de preferință, cu conexiune la Internet
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Laborator cu 16 locuri și 8 standuri practice. Fiecare stand cu PC conectat la Internet și dotat cu soft Matlab si Caspoc. Fiecare stand dotat cu sursă de alimentare triplă, osciloscop, de preferință numeric, multimetru digital, componente și breadboard

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	• Înțelegerea funcționării invertoarelor PWM • Înțelegea tehnicilor de comandă moderne din convertoare dc-dc, inclusiv a tehnicilor de corecție activă a factorului de putere • Comanda digitală a convertoarelor de putere • Expertiza de a dezvolta un proiect cu un charger pentru o baterie pentru un vehicul electric
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	• Proiectează circuite cu CAD • Proiectează circuite integrate • Proiectează sisteme microelectronice • Modelează și simulează sisteme microelectronice • Execută calcule matematice analitice • Interpretează datele actuale • Prezintă rezultatele analizelor • Interacționează profesional în mediile de cercetare și profesionale. • Sintetizează informații • Stabilește procese de date • Concepe designul produsului • Aplică competențe de comunicare în domeniul tehnic • Interpretează specificații de proiectare electronică
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	• Efectuează calcule • Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti • Utilizează cu precizie echipamente, instrumente sau echipamente tehnologice

7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Dobândirea de competențe legate de înțelegerea funcționării invertoarelor PWM, însușirea tehnicilor moderne de comandă a convertoarelor dc-dc și de corecție activă a factorului de putere, alături de noțiuni elementare de comandă digitală a convertoarelor în comutație, cu abilități de a proiecta, simula, testa și experimenta aceste structuri de putere
7.2 Obiectivele specifice	• Însușirea tehnicilor de modulație bipolară, unipolară din invertore PWM, invertore cu undă dreptunghiulară și a tehnicilor de eliminare a armonicilor din invertore cu undă dreptunghiulară • Tehnici de comandă moderne din convertoare dc-dc: comanda în curent, comanda prin sarcină, comanda one-cycle, comanda după riplu. Stabilitate și aplicarea acestora în corecția activă a factorului de putere • Modele de semnal mic în spațiul stărilor și funcțiile de transfer de semnal mic ale acestora. Proiectarea controllerelor • Comanda digitală a convertoarelor dc-dc • Proiectarea, simularea, construcția și testarea de convertoare dc-dc ce utilizeaza

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
Invertoare PWM: modulația unipolară și bipolară	5	Curs susținut cu videoproiector, explicații și calcule la tablă, simulare la orele de curs și predare interactivă, cu teme de curs săptămânale ale căror soluții se vor încărca pe Campusul Virtual al UPT
Invertoare cu undă dreptunghiulară. Eliminarea armonicilor	1	
Comanda în curent	4	
Comanda one-cycle, comanda prin sarcină, comanda după riplu	2	
Modele în spațiul stărilor. Funcțiile de transfer de semnal mic ale convertoarelor dc-dc	5	
Proiectarea controller-elor. Metoda plasării polilor și zerourilor, metoda factorului k	2	
Comanda digitală a convertoarelor dc-dc	6	
Corecția activă a factorului de putere	3	
Bibliografie ¹² 1. R. W. Erickson, D. Maksimovic, Fundamentals of Power Electronics, 3rd Edition, Springer 2020 2. L. Corradini, D. Maksimovic, P. Mattavelli, R. Zane, Digital Control of High-Frequency Switched-Mode Power Converters, Wiley 2015 3. D. Lascu, Tehnici și circuite de corecție activă a factorului de putere, Editura de Vest, 2004 4. N. Mohan, T. Undeland, W. Robbins, Power Electronics – Converters, Applications and Design, Third Edition, Wiley 2003		
8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
Invertor PWM monofazat cu modulație bipolară și unipolară	2	Lucrări practice precedate de simulări Caspoc. . Pentru comanda în curent există lucrări de laborator de la Texas instruments în kit-urile TI-PMLK.TI Power Management Lab Ki
Comanda în curent. Circuite dedicate pentru comanda în curent.	2	
Comanda după riplu	2	
Analizorul de răspuns în frecvență AP300	2	
Funcțiile de transfer control-ieșire și audiosusceptibilitate ale unui convertor dc-dc	4	
Comanda digitală a unui convertor buck	2	
Tema de proiectare – Analiza și proiectarea unui convertor dc-dc cu comandă în curent, inclusiv controler-ul analogic. Comanda digitală a unui convertor boost, inclusiv controlerul digital.	14	Proiect ce constă în: - Dimensionare, - simulare Caspoc - realizare practică, cu compararea rezultatelor experimentale cu considerațiile teoretice
Bibliografie ¹⁴ 1. Ridley Engineering, AP300 User’s Manual, 2010 2. Texas Instruments, TI-PMLK.TI Power Management Lab Kit Cost-Effective Test Methods Using TI-PMLK Boards, 010th ed., Nicola Femia, Ed. Dallas: Texas Instruments Incorporated, 2016. 3. D. Lascu, s.a.,Short Manuals for Distance Laboratories of PEMC WebLab, Academické Nakladatelstvi Cerm, 2008, ISBN 978-80-7204-625-6		

¹⁰ Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stagi de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

¹¹ Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

¹² Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

¹³ Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

¹⁴ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

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

- Conținutul disciplinei a fost discutat și a fost agreat de către partenerii economici Continental Automotive și Forvia- Hella Romania

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁵	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Capacitatea de relevare a cunoștințelor dobândite asupra a 22 de scurte subiecte teoretice și de rezolvare a doua-trei probleme din materia predată la curs	Examen scris	67%
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: : Însușirea tehnicilor de comandă a invertoarelor PWM, înțelegerea funcționării circuitelor integrate pentru comanda în curent, a lucrului cu analizorul AP300 și abilitatea de a depana defecte minore, și de a interpreta rezultatele	Supervizarea activității practice și verificarea referatelor	13%
	P¹⁶: Abilități de proiectarea a controlerelor analogice și digitale pentru convertoare dc-dc, proiectarea plecând de la specificații a unui convertor dc-dc în buclă închisă, simularea și experimentarea acestuia	Prezentarea proiectului în echipă, evidențierea funcționării practice, urmată de o sesiune de întrebări	20%
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor¹⁷)			
• Cunoșterea tehnicilor bipolare și unipolare pentru invertoare PWM • Proiectarea controlerului analogic atunci când se cunoaște funcția de transfer control-ieșire a unui convertor dc-dc • Comanda în curent și modul în care se face compensarea de pantă • Tehnica proiectării unui controller digital al unui convertor dc-dc plecând de la funcția de transfer control-ieșire analogică.			

Data completării

18.10.2024

**Titular de curs
(semnătura)**

Prof. dr. ing. Dan Lascu

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

Prof. dr. ing. Dan Lascu

**Director de departament
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mircea Băbăiță

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

10.12.2024

**Decan
(semnătura)**

Prof.dr.ing. Cătălin Căleanu

¹⁵ Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

¹⁶ În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

¹⁷ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

¹⁸ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.