

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	Structuri integrate pentru aplicații de putere / DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. univ. dr. ing. Ioan Lie						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	As. fiz. ing. Septimiu Lica						
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			0,93
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			4
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			13
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			14
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			56
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)

4.1 de curriculum	• Analiza si sinteza circuitelor
-------------------	----------------------------------

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.

	• Dispozitive electronice • Circuite electronice fundamentale • Circuite integrate analogice • Electronică de putere • Tehnici de proiectare VLSI analogice • Tehnici de proiectare pentru structuri VLSI
4.2 de competențe	• Competențe digitale / utilizarea calculatoarelor • Utilizarea programelor CAD / EDA

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală de curs de min. 100 locuri dotată cu tablă și proiector
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Sală cu dotări specifice de laborator de min. 15 locuri dotată cu calculatoare, echipamente de măsură și testare, tablă și videoproiector

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	• Cunoașterea topologiilor de bază ale convertoarelor cc-cc: funcționarea acestor convertoare, analiza și proiectarea în regim staționar. • Implementarea convertoarelor cc-cc în tehnologia CMOS: particularitățile implementării acestor convertoare în tehnologia CMOS, inclusiv structurile integrate pentru funcții specializate în aplicații de putere. • Deducerea modelelor convertoarelor cc-cc: metoda de mediere a rețelei de comutație, urmată de liniarizarea lor pentru analiza și proiectarea în regim dinamic. • Simularea circuitelor analogice sau mixte pentru convertoarele de putere: abilități pentru utilizarea mediilor software de simulare. • Metode de control și optimizare pentru circuitele de putere: metode specifice de control și tehnici de optimizare aplicabile unor topologii specifice pentru alimentarea sarcinilor de tip processor, ASIC.
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	• Interacționează profesional în mediile de cercetare și profesionale • Modelează și simulează sisteme microelectronice • Proiectează sisteme microelectronice • Concepe designul produsului • Proiectează circuite integrate
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	• efectuează calcule • aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Realizarea convertoarelor cc-cc în circuite integrate
7.2 Obiectivele specifice	• Cunoașterea topologiilor de bază a convertoarelor cc-cc • Cunoașterea convertoarelor cu capacități comutate • Cunoașterea unor topologii avansate de convertoare cc-cc • Analiza convertoarelor în regim staționar și dinamic • Închiderea buclei de reacție. Proiectarea regulatorului • Particularități ale convertoarelor utilizate în microelectronică și a sistemelor alimentate din baterii sau acumulatori • Probleme de integritatea rețelei de alimentare • Integrarea convertoarelor în structurile integrate

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
Noțiuni introductive	1,5	Expunere, prelegere, problematizare, brainstorming, dialog, pagina digitală a cursului, comunicare electronică pe email, resurse în format electronic
Convertoare cc-cc în stare staționară. CCM și DCM	1,5	
Topologii avansate	1,5	
Sinteza întrerupătoarelor. Solicitățile componentelor	1,5	
Modelul mediat și modelul liniarizat	1,5	
Funcții de transfer	1,5	
Controlul analog și digital al convertoarelor cc-cc	1,5	
Convertoare pentru sarcini digitale cu impulsuri de consum	1,5	
Convertoare integrate în siliciu	1,5	
Implementarea modulatorilor PWM și a amplificatoarelor pentru poarta tranzistorului de putere	1,5	
Managementul rețelei de distribuție a alimentării	1,5	
Sisteme de alimentare cu baterii sau acumulatori	1,5	
Convertoare cu comutație soft	1,5	
Exemple practice. Studii de caz	1,5	

Bibliografie¹²

1. R.W. Erickson, D. Maksimovic, Fundamentals of Power Electronics, Kulwer Academic Publisher, Norwell – Massachusetts, 2001, ISBN 0-7923-7270-0
2. V. Popescu, D. Lasca, D. Negoiescu, Convertoare de putere în comutație, Editura de Vest, Timișoara, 2002
3. Texas Instruments, Power Management Guide, SLVT145R, www.ti.com/power-management, 2018
4. Ke-Horng Chen, Power Management Techniques for Integrated Circuit Design, John Wiley & Sons Inc, New Jersey, 2016 ISBN 978-1118-89681-5
5. Mona M. Hella, Patrick Mercier, Power Management Integrated Circuits (Devices, Circuits, and Systems), CRC Press, Boca Raton, Florida, 2016, ISBN 978-1482-22893-9

8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
Simularea și experimentarea unor convertoare cc-cc	3	Problematizare, pagina digitală a cursului, comunicare electronică pe email, resurse în format electronic
Analiza convertoarelor cu separare galvanică	3	
Modelarea dinamică a convertoarelor	3	
Implementarea unui controller digital	3	
Integritatea rețelei de alimentare	3	simulare
Proiect: convertor cu capacități comutate	3	experiment
Prezentare proiect	3	

Bibliografie¹⁴

1. Muhammad H. Rashid, Power Electronics Handbook, Elsevier science, Amsterdam, 2023, ISBN 978-0323-99216-9
2. Ali Emadi, Alireza Khaligh, Zhong Nie, Young Joo Lee, Integrated Power Electronic Converters and Digital Control, CRC Press, Boca Raton, Florida, 2009, ISBN 978-1439-80069-0
3. Wen-Wei Chen, Jiann-Fuh Chen, Control Techniques for Power Converters with Integrated Circuit, Springer, Singapore, ISBN 978-981-10-7003-7
4. Christophe Basso, Designing Control Loops for Linear and Switching Power Supplies: A Tutorial Guide, Artech House, London, 2000, ISBN 978-1630-81237-9
5. Note de aplicație Texas Instruments, Analog Devices, NXP, ON Semiconductor, Infineon.

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

- Discuții periodice sau informale cu reprezentanții industriei locale: Continental Automotive Romania, Forvia Romania, Yazaki, Honeywell, Veoneer, Vitesco Technologies.

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: „Seminat:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

¹⁴ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁵	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea terminologiei specifice. Capacitatea de a utiliza noțiunile în cazuri concrete. Abilitatea de a opera cu modelele și metodele prezentate. Aptitudinea de propune soluții și metode pentru a rezolva probleme practice. Abilități de proiectare la nivel de sistem.	Examen	50%
10.5 Activități aplicative	S: L: Capacitatea de a utiliza corect software-ul, metodele și modelele predate. Prezentarea unui caz practic, identificarea principalelor vulnerabilități, a metodelor aplicate pentru optimizare, implementarea corectă în simulare și evidențierea rezultatelor obținute. Analiza performanței soluției propuse și idei de îmbunătățire.	Activitate la laborator, teme, proiect personal.	50%
	P¹⁶:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
• Conversoare cc-cc de bază • Principiile proiectării reguletoarelor pentru conversoare • Integrarea conversoarelor cc-cc • Propunerea unei soluții de alimentare a unui circuit digital și calcule de bază pentru proiectare			

Data completării

11.10.2024

**Titular de curs
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Ioan Lie

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

As.drd.fiz.ing. Septimiu Lica

**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.