

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 de putere / DD						
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	3	2.5 Semestrul	5	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DI

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	4 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/1/1
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	21	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/14/14
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	4.93 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1.5
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1.5
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1.93
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	69 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			21
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			21
		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)

4.1 de curriculum	• Circuite electrice liniare, Noțiuni elementare de teoria semnalelor periodice. Circuite
-------------------	---

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.

	integrate digitale si analogice
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală cu tablă, videoproiector 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	• Înțelegea principiilor de analiză statică a convertoarelor dc-dc în comutație ideale și cu pierderi • Însușirea proiectării componentelor magnetice din convertoare cu izolare galvanică • Înțelegerea funcționării circuitelor integrate de comandă și a driver-elor tranzistoarelor de putere • Expertiza de a dezvolta un proiect cu convertoare dc-dc
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 referitoare la înțelegerea funcționării dispozitivelor de putere, a convertoarelor dc-dc în comutație, abilitatea de a proiecta, simula și construi și testa astfel de convertoare
7.2 Obiectivele specifice	• Însușirea principalelor caracteristici ale dispozitivelor de putere • Înțelegerea, proiectarea și utilizarea stabilizatoarelor de putere liniare de uz general • Asimilarea funcționării principalelor convertoare de putere în comutație fără izolare galvanică • Analiza, sinteza și proiectarea convertoarelor dc-dc în comutație • Simularea, construcția și testarea convertoarelor în comutație cu și fără izolare galvanică, inclusiv de tip pătratic

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
Dispozitive utilizate în electronica de putere: diode rapide, tranzistor MOS, SiC, GaN	2	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
Convertoare dc-dc în comutație fără izolare galvanică - principii, sinteză, analiză statică fără și cu pierderi, moduri de funcționare. Redresorul sincron	6	
Convertoare de ordin 2: buck, boost, buck boost, buck în punte, boost în punte	3	
Convertoare de ordin 4: Cuk, Sepic, Zeta	3	
Convertoare dc-dc în comutație cu izolare galvanică de tip asimetric: flyback, forward, Cuk, Sepic, Zeta	6	
Convertoare dc-dc în comutație cu izolare galvanică de tip simetric: buck în punte și semipunte, boost în punte, push-pull buck, push- pull boost	6	
Convertoare pătratice	2	
Bibliografie ¹² 1. R. W. Erickson, D. Maksimovic, Fundamentals of Power Electronics, 2nd Edition, Springer, 2001, 3rd Edition, 2020 2. S. Ang, A. Oliva, Power Switching Converters, 2nd edition, CRC Press, 2005 3. V. Popescu, D. Lascu, D. Negoșescu. Convertoare de putere în comutație, Editura de Vest, Timișoara, 1999		
8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
Instrumentație de laborator + Protecția muncii + Prezentare și familiarizare cu programul de simulare Caspoc. Noțiuni Matlab	2	Lucrări practice precedate de simulări Caspoc. Pentru convertoare dc-dc în comutație există lucrări de laborator de la Texas instruments în kit-urile TI-PMLK.TI Power Management Lab Kit
Circuite integrate pentru comanda PWM a convertoarelor în comutație.	2	
Circuite integrate driver pentru comanda tranzistoarelor MOS flotante și neflotante	2	
Convertorul buck	2	
Convertorul boost	2	
Convertorul buck-boost cu două tranzistoare și tensiune de ieșire pozitivă	2	
Convertorul flyback	2	
Tema de proiectare - Analiza și proiectarea unui convertor dc-dc de ordinul 4 cu izolare galvanică	14	Proiect ce constă în: - Dimensionare, calcul de randament in Matlab - simulare Caspoc - realizare practică, cu compararea rezultatelor cu considerațiile teoretice

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:”.

Bibliografie¹⁴ 1. Ioana Monica Pop-Călimanu, Aurel Cireșan, Dan Lascu, Electronică de putere. Experimente, Editura Politehnica, 2019, ISBN 978-606-35-0113-5
 2. Texas Instruments, TI-PMLK.TI Power Management Lab Kit Cost-Effective Test Methods Using TI-PMLK Buck Boards, 010th ed., Nicola Femia, Ed. Dallas: Texas Instruments Incorporated, 2016
 2. Texas Instruments, TI-PMLK. TI Power Management Lab Kit Boost Experiment Book, 008th ed., Nicola Femia, Ed. Dallas: Texas Instruments Incorporated, 2016
 3. Texas Instruments, TI-PMLK.TI Power Management Lab Kit Buck-Boost Experiment Book, 009th ed., Nicola Femia, Ed. Dallas: Texas Instruments Incorporated, 2016
 4. Texas Instruments, TI-PMLK.TI Power Management Lab Kit LDO Experiment Book., 006th ed., Nicola Femia, Ed. Dallas: Texas Instruments Incorporated, 2016
 5. D. Lascu, s.a., Short Manuals for Distance Laboratories of PEMC WebLab, Academické Nakladatelství Cerm, 2008, ISBN 978-80-7204-625-6

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 modului de funcționare a dispozitivelor și circuitelor de putere, a simulării acestora, capacitatea de a depăna defecte minore, abilitatea de a utiliza aparatura și de a interpreta rezultatele	Supervizarea activității practice și verificarea referatelor	13%
	P¹⁶: Abilități de rezolvare în curent continuu a convertoarelor dc-dc cu pierderi, calculul pierderilor de putere și a randamentului, identificarea modurilor CCM și DCM, proiectarea plecând de la specificații a unui convertor dc-dc, 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 dispozitivelor de putere, a convertoarelor dc-dc în comutație, • Rezolvarea statică a unui convertor dc-dc cu pierderi – fără și cu izolare galvanică - și identificarea modurilor sale de funcționare			

Data completării

**Titular de curs
(semnătura)**

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

¹⁴ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

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.

18.10.2024

Prof. dr. ing. Dan Lascu

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

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