



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Dispozitive, Circuite și Arhitecturi Electronice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Microelectronică Avansată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Probleme specifice în proiectarea circuitelor analogice și a celor de putere inteligente Special Topics in Analog and Smart Power Design						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Martin Pfof, Dr. Andrei DANCHIV						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	NA						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M3.O.04-38	2.10 Tipul de notare	Nota		

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	0
3.4 Total ore din planul de învățământ	28.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	0
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					45
Tutorat					0
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	47.00				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none">Analog BlocksAdvanced Analog BlocksPower Semiconductor DevicesAutomotive Sensors
-------------------	--



4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor tipuri de cunoștințe <ul style="list-style-type: none">• Privind funcționarea dispozitivelor electronice• Fizica corpului solid• Metodologiile de proiectare a electronicii auto• Proiectarea circuitelor analogice• Tehnici pentru tensiuni înalte
--------------------------------	---

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer. <ul style="list-style-type: none">• Pentru transmiterea sincronă/înregistrarea prelegerilor este necesară o legătură la Internet de viteză corespunzătoare
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	NA

6. Obiectiv general (Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale / programul de master Advanced Microelectronics și își propune prezentarea și analiza și experimentarea principalelor tipuri de senzori utilizați în electronica auto.

Se vor prezenta sistematic cunoștințe legate de stadiul actual al analizei și proiectării senzorilor specifici.

Alt obiectiv este înțelegerea și cunoașterea elementelor esențiale necesare proiectantului de circuite integrate monolitice privitoare la fluxul de fabricație și la caracteristicile procesului tehnologic punând accentul pe resursele și limitările procesului.

7. Competențe (Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)

Specifice	Studentul care urmează acest curs va fi capabil să: <ul style="list-style-type: none">Înțelege funcționarea circuitelor de tip Smart PowerCunoască tehnicile de tip Smart Power și înalte tensiuneÎnțelege influența dispozitivelor paraziteStăpânească căile de ameliorare a robusteții circuitelor analogice.Corelează cunoștințeleArgumentează și analizează coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifică.Comunicare orală și în scris în limba română: utilizează vocabularul științific specific domeniului, în vederea comunicării eficiente, în scris și oral.Comunicare orală și în scris în limba engleză: demonstrează înțelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limbă engleză, limbă standard de facto a domeniului.
-----------	--



Transversale (generale)	<p>Lucrează în echipă și comunică eficient, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie.</p> <p>Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții.</p> <p>Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.</p> <p>Respectă principiile de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate.</p>
------------------------------------	---

8. Rezultatele învățării (*Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplurilor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)*

Cunoștințe	<p><i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Înțelege caracteristicile specifice sistemelor electronice auto de tip “smart power” precum și funcționarea la nivel de componente;• Stăpânească tehnicile tensiunilor înalte• Interpretează corect specificațiile atât ale unui sistem electronic pentru autovehicule cât și a senzorilor săi.• Definește termenii specifici domeniului.• Describe/clasifică termeni/procese/fenomene/structuri.• Identifică relații și consecințe.
Aptitudini	<p><i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.• Utilizează argumentat principii specifice în vederea proiectării eficiente a cipurilor și atingerii dezideratului de “success de la prima încercare”.• Lucrează productiv în echipă.• Elaborează un text științific.• Verifică experimental soluțiile identificate.• Rezolvă aplicații practice.• Interpretează adecvat relații de cauzalitate.• Analizează și compară stilurile diferite de proiectare.• Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte.• Formulează concluzii la experimentele realizate.• Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.



Responsabilitate și autonomie	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat• Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentască/implicare în evenimentele din comunitatea academică• Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).• Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.• Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.• Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).
--------------------------------------	---

9. Metode de predare *(Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversaționale-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Acestă disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

10. Conținuturi

CURS



Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	1.1 Requirements and Limits of Power Semiconductors	2
2	1.2 PIN Diodes	2
3	1.3 Power MOSFETs and Superjunction MOSFETs	2
4	1.4 Integrated Smart Power Technologies	3
5	1.5 Insulated Gate Bipolar Transistors (IGBTs)	3
6	1.6 Wide-Bandgap Power Semiconductors	2
7	2.1 Tehnologiile “smart power” 2.1.1 Auto izolarea 2.1.2 Izolare cu joncțiuni 2.1.3 Izolarea dielectrică 2.1.4 Exemple de aplicații	4
8	2.2 Circuite pentru diagnosticare 2.2.1 Senzori de temperatură 2.2.2 Probleme legate de curentul invers 2.2.3 Proiectarea unei referințe de bandă interzisă robuste 2.2.4 Măsurarea curenților 2.2.5 Protecția la supratensiune 2.2.6 Detectarea întreruperii sarcinii	4
9	2.3 Circuite de comanda (driver) 2.3.1 Circuite de comandă „Low Side” 2.3.2 Circuite de comandă „High Side” 2.3.3 Circuite pentru deplasarea de nivel 2.3.4 Pompe de sarcină 2.3.5 Comparatoare de tensiune ridicată 2.3.6 Stabilizatoare de tensiune liniare	4
10	2,4, Capsule pentru circuitele “smart power”	2
Total:		

Bibliografie:

1. PFOST Martin and DANCHIV Andrei, Handouts of the STASPD Course, annually updated, <https://curs.upb.ro/2021/mod/folder/view.php?id=240285>
2. Murari et. al. (eds.) , Smart Power ICs, Technologies and Applications, Springer, 2002
3. S.M. Sze, “Semiconductor Devices”, Wiley, ISBN 0-471-83704-0
4. R.J. Baker, “CMOS Circuit Design, Layout and Simulation”, Wiley, ISBN 0-471-70055-X
5. B. Jayant Baliga. Fundamentals of Power Semiconductor Devices. 2nd ed. Cham: Springer, 2019. ISBN: 978-3-319-93987-2. DOI: 10.1007/978-3-319-93988-9.
6. Stefan Linder. Power Semiconductors. EPFL Press, 2006. ISBN: 978-0824725693.
- Josef Lutz et al. Semiconductor Power Devices. Physics, Characteristics, Reliability. Springer International Publishing, 2018. ISBN: 978-3-319-70916-1. DOI: 10.1007/978-3-319-70917-8.
7. Bruno Murari, Franco Bertotti, and Guiovanni A. Vignola. Smart Power ICs. Technologies and Applications. New York: Springer, 2002. ISBN: 978-3-540-43238-8.
8. S. M. Sze and Kwok K. Ng. Physics of Semiconductor Devices. 3. New

Bibliografie:

11. Evaluare



Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale	Examen final scris	30
	Cunoașterea modalității de a rezolva probleme specifice etapelor de proiectare a circuitelor integrate	Examen final scris	30
	Cunoașterea metodologiilor de proiectare și a etapelor de proiectare	Examen final scris	40
11.5 Seminar/laborator/proiect	NA		
11.6 Condiții de promovare			
• Obținerea a 50% din punctajul total.			

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEIS)

- Prin activitățile desfășurate, studenții sunt instruiți privind industria și electronica auto. Cunosc problemele și soluțiile lor specifice.
- Programa cursului răspunde concret cerințelor actuale și tendințelor de evoluție tehnologică. Cursul asigură studenților cunoștințe și competențe care le oferă posibilitatea angajării rapide după absolvirea facultății într-o companie de prestigiu din domeniu.
- Situația actuală pe piața semiconductoarelor a dezvoltat dezechilibrele majore care există între cererea și oferta de produse din acest domeniu care a generat măsuri active și decisive la toate nivelele de decizie inclusiv cele statale și ale Uniunii Europene.
- În dezvoltarea conținutului disciplinei s-au avut în vedere atât cunoștințe, aspecte, fenomene descrise de literatura de specialitate dar și cercetările proprii publicate cât și experiența industrială a titularilor disciplinei.
- Cursul are un conținut similar cursurilor desfășurate de universitatea Lodz University of Technology din Polonia, THE UNIVERSITY of EDINBURGH și Newcastle din Marea Britanie, etc.
- Disciplina a fost dezvoltată în cooperare cu compania Infineon Technologies, Romania. Prof. Martin PFOST predă la Universitatea Tehnică din Dortmund și Dr. Andrei DANCHIV este proiectant principal la Infineon Romania.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

09.09.2022

Prof. Dr. Martin Pfoست, Dr. Andrei DANCHIV



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Data avizării în departament

Director de departament

31.10.2024

Prof. Dr. Claudiu DAN

Data aprobării în Consiliul Facultății Decan

01.11.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea