**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
**Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi**
**Tehnologia Informaţiei**

# FIŞA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

| | |
|---|---|
| 1.1 Instituţia de învăţământ superior | **Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti** |
| 1.2 Facultatea | **Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei** |
| 1.3 Departamentul | **Dispozitive, Circuite şi Arhitecturi Electronice** |
| 1.4 Domeniul de studii | Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale |
| 1.5 Ciclul de studii | Masterat |
| 1.6 Specializarea | Microelectronică Avansată |

## 2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 Denumirea disciplinei (ro)<br>(en) | | | | Probleme specifice în proiectarea circuitelor analogice şi a celor de putere inteligente<br>Special Topics in Analog and Smart Power Design | | | |
| 2.2 Titularul activităţilor de curs | | | | Prof. Martin Pfost - TU Dortmund, Dr. Andrei DANCHIV-Infineon | | | |
| 2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator | | | | NA | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 2 | 2.5 Semestrul | 1 | 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 activităţilor didactice)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 2 | Din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 seminar/laborator | 0 |
| 3.4 Total ore din planul de învăţământ | 28 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 0 |
| Distribuţia fondului de timp: | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe<br>Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate<br>Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri | | | | | 45 |
| Tutorat | | | | | 0 |
| Examinări | | | | | 2 |
| Alte activităţi (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. Precondiţii (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 4.1 de curriculum | Parcurgerea şi/sau promovarea următoarelor discipline:<br>• Analog Blocks<br>• Advanced Analog Blocks<br>• Power Semiconductor Devices<br>• Automotive Sensors |

| | |
|---|---|
| 4.2 de rezultate ale învăţării | Acumularea următoarelor tipuri de cunştinţe<br>• Privind funcţionarea dispozitivelor electronice<br>• Fizica corpului solid<br>• Metodologiile de proiectare a electronicii auto<br>• Proiectarea circuitelor analogice<br>• Tehnici pentru tensiuni înalte |

**5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 5.1 Curs | Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector şi computer.<br>• Pentru transmiterea sincronă/înregistarea prelegerilor este necesară o legătură la Internet de viteză corespunzătoare |
| 5.2 Seminar/ Laborator/Proiect | NA |

**6. Obiectiv general** *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi 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 învăţământ al specializării studiate etc.)*

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale / programul de master Advanced Microelectronics şi îşi propune prezentarea şi analiza şi experimentarea principalelor tipuri de senzori utilizaţi în electronica auto.

Se vor prezenta sistematic cunoştinţe legate de stadiul actual al analizei şi proiectării senzorilor specifici.

Alt obiectiv este înţelegerea şi cunoaşterea elementelor esenţiale necesare proiectantului de circuite integrate monolitice privitoare la fluxul de fabricaţie şi la caracteristicile procesului tehnologic punând accentul pe resursele şi limitările procesului.

**7. Competenţe** *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

| | |
|---|---|
| **Specifice** | Studentul care urmează acest curs va fi capabil să:<br>**Înţeleagă** funcţionarea circuitelor de tip Smart Power<br>**Cunoască** tehnicile de tip **Smart Power** şi **înaltă tensiune**<br>**Înţeleagă** influenţa dispozitivelor parazite<br>**Stăpânească** căile de ameliorare a robusteţei circuitelor analogice.<br>**Corelează cunoştinţele**<br>**Argumentează si analizează** coerent şi corect contextul de aplicare a cunoştinţelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei şi metodologia specifica.<br>**Comunicare orală şi în scris în limba română**: utilizează vocabularul ştiinţific specific domeniului, în vederea comunicării eficace, în scris şi oral.<br>**Comunicare orală şi în scris în limba engleză**: demonstrează înţelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limba engleză, limbă standard de facto a domeniului. |

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

**8. Rezultatele învăţării** *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

| | |
|---|---|
| **Cunoştinţe** | *Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.*<br>• **Înţelege** caracteristicile specifice sistemelor electronice auto de tip “smart power” precum şi funcţionarea la nivel de componente;<br>• **Stăpâneasc tehnicile tensiunilor înalte**<br>• **Interpretează** corect specificaţiile atât ale unui sistem electronic pentru autovehicule cât şi a senzorilor săi.<br>• **Defineşte** termenii specifici domeniului.<br>• **Descrie/clasifică** termeni/procese/fenomene/structuri.<br>• **Identifică** relaţii şi consecinţe. |
| **Aptitudini** | *Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).*<br>• **Selectează şi grupează** informaţii relevante într-un context dat.<br>• **Utilizează argumentat principii specifice în vederea proiectării eficiente a cipurilor şi atingerii dezideratului de “success de la prima încercare”**.<br>• **Lucrează** productiv în **echipă**.<br>• **Elaborează un text ştiinţific**.<br>• **Verifică experimental soluţiile identificate**.<br>• **Rezolvă** aplicaţii practice.<br>• **Interpretează** adecvat relaţii de cauzalitate.<br>• **Analizează şi compară stilurile diferite de proiectare**.<br>• **Identifică soluţii şi elaborează** planuri de rezolvare/proiecte.<br>• **Formulează concluzii la experimentele realizate**.<br>• **Argumentează** soluţiile identificate/modurile de rezolvare. |

| | |
|---|---|
| **Responsabilitate și autonomie** | *Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.*<br>• **Selectează** surse bibliografice potrivite şi le analizează.<br>• **Respectă principiile de etică academică**, citând corect sursele bibliografice utilizate.<br>• **Demonstrează receptivitate** pentru contexte noi de învățare.<br>• **Manifestă colaborare** cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice<br>• **Demonstrează autonomie** în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat<br>• **Manifestă responsabilitate socială** prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică<br>• **Promovează/contribuie prin soluții noi**, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.<br>• **Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei** la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).<br>• **Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse** în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.<br>• **Analizează și valorifică oportunități de afaceri**/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.<br>• **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 rămâneri 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 expozitive (prelegerea, expunerea), cât și conversaționale-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directa 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 abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi 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 | Conţinutul | 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”<br>2.1.1 Auto izolarea<br>2.1.2 Izolare cu joncţiuni<br>2.1.3 Izolarea dielectrica<br>2.1.4 Exemple de aplicaţii | 4 |
| 8 | 2.2 Circuite pentru diagnosticare<br>2.2.1 Senzori de temperatură<br>2.2.2 Probleme legate de curentul invers<br>2.2.3 Proiectarea unei referinţe de bandă interzisă robuste<br>2.2.4 Măsurarea curenţilor<br>2.2.5 Protecţia la supratensiune<br>2.2.6 Detectarea întreruperii sarcinii | 4 |
| 9 | 2.3 Circuite de comanda (driver)<br>2.3.1 Circuite de comandă „Low Side”<br>2.3.2 Circuite de comandă „High Side”<br>2.3.3 Circuite pentru deplasarea de nivel<br>2.3.4 Pompe de sarcină<br>2.3.5 Comparatoare de tensiune ridicată<br>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 | Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale | Examen final scris | 30 |
| | Cunoaşterea modalităţii de a rezolva probleme specifice etapelor de proiectare a circuitelor integrate | Examen final scris | 30 |
| | Cunoaşterea metodologiilor de proiectare şi a etapelor de proiectare | Examen final scris | 40 |
| 11.5 Seminar/laborator/proiect | NA | | |
| 11.6 Condiţii de promovare | | | |
| • Obţinerea a 50% din punctajul total. | | | |

**12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)**

• Prin activităţile desfăşurate, studenţii sunt instruiţi privind industria şi electronica auto. Cunosc problemele şi soluţiile lor specifice.

• Programa cursului răspunde concret cerinţelor actuale şi tendinţelor de evoluţie tehnologice. Cursul asigură studenţilor cunoştinţe şi competente care le oferă posibilitatea angajării rapide după absolvirea facultăţii într-o companie de prestigiu din domeniu.

• Situaţia actuală pe piaţa semiconductoarelor a developat dezechilibrele majore care există între cererea şi oferta de produse din acest domeniu care a generate măsuri active şi decisive la toate nivelele de decizie inclusiv cele statale şi ale Uniunii Europene.

• În dezvoltarea conţinutului disciplinei s-au avut în vedere atât cunoştinţe, aspecte, fenomene descrise de literatura de specialitate dar şi cercetările proprii publicate cât şi experienţa industrială a titularilor disciplinei.

• Cursul are un conţinut similar cursurilor desfăşurate de universitatea Lodz University of Technology din Polonia, THE UNIVERSITY of EDINBURGH şi 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 şi Dr. Andrei DANCHIV este proiectant principal la Infineon Romania.

| Data completării | Titular de curs | Titular(i) de aplicaţii |
|---|---|---|
| 21.09.2026 | Prof. Martin Pfost - TU Dortmund, Dr. Andrei DANCHIV- Infineon | NA |

**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
**Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi**
**Tehnologia Informaţiei**

| | |
|---|---|
| Data avizării în departament | Director de departament |
| 22.09.2026 | Prof. Dr. Claudius Dan |
| Data aprobării în Consiliul Facultăţii | Decan |
| 22.09.2026 | Prof. Dr. Mihnea Udrea |