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) (en)				Circuite electronice de putere Power Electronic Circuits			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Dr. Alexandru Vasile			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Prof. Dr. Alexandru Vasile			
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		F	2.9 Codul disciplinei	4		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învăţământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					20
Tutorat					15
Examinări					15
Alte activităţi (dacă există):					19

3.7 Total ore studiu individual	69.00
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea şi/sau promovarea următoarelor discipline: · Fizică · Bazele Electrotehnicii · Dispozitive şi circuite electronice · Circuite Integrate Digitale Circuite Integrate Analogice

4.2 de rezultate ale învăţării	Acumularea următoarelor cunoştinţe: Cunoştinţe de funcţionare, simulare şi de proiectare a circuitelor electronice.

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. Pentru transmiterea sincronă/înregistarea prelegerilor este necesară o legătură la Internet de viteză coresăunzătoare
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică unei săli de laborator de electronică tehnologică de putere; echipament de protecţie pus la dispoziţie de facultate.

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 dobândirea de cunoştinţe legate de circuitele de putere special destinate controlului şi monitorizării mediilor industriale. Cunoaşterea metodologiilor de proiectare a sistemelor de electronică aplicată

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	Demonstrează că deţine **cunoştinţe** de bază în domeniul circuitelor integrate analogice avansate. **Corelează cunoştinţele** **Aplică în practică** cunoştinţele generale privind structura, construcţia şi proiectarea de circuite analogice şi cu circuite mixte avansate. **Aplică** metode şi instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru **realizarea procesului de evaluare şi diagnoză** a unui mediu de proiectare analogică şi de a-l adapta la cerinţe particulare. **Argumentează si analizează** coerent şi corect contextul de aplicare a cunostinţelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei şi metodologia specifica. **Comunicare orală şi în scris în limba română:** utilizează vocabularul ştiinţific specific domeniului, în vederea comunicării eficace, în scris şi oral. **Comunicare orală şi în scris într-o 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**.** **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. **Capacitate de analiză şi sinteză**: prezintă în mod sintetic cunoştinţele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. **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.* · **Enumeră** pricipalele blocuri constructive. · **Defineşte** termenii specifici domeniului. · **Descrie/clasifică** termenii/procesele/feenomenele/structurile. · **Identifică relaţiile şi consecinşele lor.** · **Caracterizează** matematic un sistemului electronic · **Proiectează** blocuri funcţionale elementare de prelucrare analogica si digitală a semnalelor · **Utilizează** medii de simulare (CAD, Proteus) pentru analiza şi prelucrarea semnalelor in rezolvarea unor probleme specifice · **Utilizează** metode şi instrumente specifice pentru analiza semnalelor furnizate de sistem · **Utilizează** metode de proiectare moderne a sistemelor electronice · **Are capacitatea de a se adapta** la noile tehnologii şi de a se documenta în limba română şi, cel puţin, într-o limbă de circulaţie internaţională, pentru dezvoltarea profesională şi personală, prin formare continuă
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).* · **Selectează** şi **grupează** informaţii relevante într-un context dat. · **Utilizează argumentat principii specifice în vederea proiectării eficiente a cipurilor şi atingerii dezideratului de "success de la prima încercare".** · **Lucrează** productiv **în echipă.** · **Elaborează un text ştiinţific.** · **Verifică experimental soluţii identificate.** · **Rezolvă** aplicaţii practice. · **Interpretează** adecvat relaţii de cauzalitate. · **Analizează şi compară stilurile diferite de proiectare.** · **Identifică soluţii** şi **elaborează** planuri de rezolvare/proiecte. · **Formulează concluzii la experimentele realizate.** · **Argumentează** soluţiile identificate/modurile de rezolvare. · **Proiectează** blocuri funcţionale elementare de prelucrare analogica si digitală a semnalelor · **Utilizează** unor medii de simulare (CAD, Proteus) pentru analiza şi prelucrarea semnalelor in rezolvarea unor probleme specific · **Utilizează** şi instrumente specifice pentru analiza semnalelor furnizate de system · **Utilizează** metode de proiectare moderne a sistemelor electronice · **Are capacitatea de a se adapta** la noile tehnologii şi de a se documenta în limba română şi, cel puţin, într-o limbă de circulaţie internaţională, pentru dezvoltarea profesională şi personală, prin formare continuă

Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* · **Selectează** surse bibliografice potrivite şi 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 studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică **Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate** pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. **Conştientizează valoarea contribuţiei 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 soluţiilor propuse** în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. · **Analizează şi valorifică oportunităţi de afaceri**/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. · **Demonstrează abilităţi 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 conversative-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 şi scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie uşor de înțeles şi asimilat.

Acestă disciplină acoperă informații şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare şi de dezvoltare a unor relații optime de colaborare şi 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. Conţinuturi

CURS

Capitolul	Conţinutul	Nr. ore
1	Convertoare în comutaţie DC/DC - Control redresoarelor şi invertoarelor controlate în frecvenţă; controlul convertoarelor DC/DC; - Convertoare coborâtoare (Buck) şi inversoare (Buck-boost); - Convertoare DC/DC „Full Bridge” şi comparaţia dintre convertoarele DC/DC	6
2	Invertoare în comutaţie DC/AC - Conceptele fundamentale ale invertoarelor în comutaţie. Invertoare monofazice. Invertoare trifazice. - Efectul lipsei sarcinii în convertoare PWM. Funcţionarea redresării.	4
3	Convertoare rezonante: comutare la trecerea prin zero a curentului şi/sau a tensiunii; - Conceptul de bază al circuitelor rezonante, convertoare cu sarcină rezonantă, convertoare cu comutatoare rezonante; - Topologii cu comutare la trecerea prin zero a tensiunii cu limitare (Zero Voltage Switching Clamped Voltage - ZVS-CV), Convertoare rezonante „DC-Link” cu comutare la trecerea prin zero a tensiunii.	4
4	Circuite electronice de putere: - Aplicaţii rezidenţiale şi industriale:: Introducere, Aplicaţii rezidenţiale, Aplicaţii industriale, Dispozitive, Măsurarea parametrilor şi Elemente de calcul; - Aplicaţii pentru utilităţi: Componente, Circuite electronice specifice, Înaltă tensiune de curent continuu (HVDC), Control cu variabile statice (SVC), Amplificatoare de putere, Interconectare surselor de energie regenerabilă şi stocarea energiei. - Optimizarea interfeţelor cu sistemele de electronică de putere (generarea de armonici, factor de distorsiuni armonice şi de putere), interfeţe îmbunătăţite pentru aplicaţii monofazice şi trifazice.	6
5	Dispozitivele semiconductoare specifice şi proiectarea convertoarelor - Tensiunea de străpungere, circuite de comandă pentru tranzistoare bipolare şi MOS. - Circuite „Snubber” pentru tiristoare:: tipuri, avantaje, dezavantaje, limite de funcţionare	4
6	Dispozitive şi circuite emergente, componente pasive şi consideraţii practice de proiectare - Tiristoare controlate prin câmp, dispozitive bazate pe JFET versus alte dispozitive de putere; - Tiristoare controlate MOS, circuite integrate de tensiune mare.	4
	Total:	

Bibliografie:

VASILE Alexandru, Prezentările de la cursul de PEC, actualizat anual, https://curs.upb.ro/2021/mod/folder/view.php?id=240285
Alexandru Vasile, Industrial electronics, published by Cavallioti, ISBN 973-9463-75-4, Bucharest 2014
Infineon Technologies AG “Semiconductors – Technical information, technologies and characteristic data” Publics Corporate Publishing 2004 Munchen
Manea C, Manea A, Mechatronics of the modern vehicles, vol. I, vol. II, published, Bucharest 2000
Mohan Tore M. Undeland Power Electronics John Wiley &Sons New York 1995
Ali Emadi, Handbook Automotive Power Electronics and Motor Drivers, Taylor & Francis, USA 2007

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Cunoaşterea echipamentului de laborator, sistemul de evaluare a sistemelor de putere cu echipamente din industria microelectronică (colaboratori - Infineon)	6
2	Convertoare rezonante	2
3	Proiectarea si experimentarea convertoarelor rezonante	2
4	Convertoare monofazice	2
5	Metode de proiectare a convertoarelor de tensiune U-U si experimentare variante	2
6	Convertoare matriceale	2
7	Convertoare de tensiune înaltă	2
8	Convertoare de curent I-I	2
9	Convertoarelor pentru motoare electrice fără perii	2
10	Expunerea şi prezentarea unui circuit bazat pe brevete de invenţii	2
11	Evaluarea individuala activităţii de laborator	4
	Total:	28

PROIECT

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Tema de proiect convertor multiplu:precizare cerinte, constingeri, stabilire etape de realizare	1
2	Capitolul 1. Alimentare generala, elemente de protectie	2
3	Capitolul 2. Proiectare oscilator local cu factor de umplere variabil	2
4	Capitolul 3. Proiectare elemente de comutatie in putere	2
5	Capitolul 4. Proiectare circuite de filtrare	2
6	Capitolul 5. Proiectare elemente de asigurare protectie electrocutare	2
7	Predare si sustinere proiect	3
	Total:	

Bibliografie:

VASILE Alexandru, Prezentările de la cursul de PEC, actualizat anual, https://curs.upb.ro/2021/mod/folder/view.php?id=240285
Alexandru Vasile, Industrial electronics, published by Cavallioti, ISBN 973-9463-75-4, Bucharest 2014
Infineon Technologies AG “Semiconductors – Technical information, technologies and characteristic data” Publics Corporate Publishing 2004 Munchen
Manea C, Manea A, Mechatronics of the modern vehicles, vol. I, vol. II, published, Bucharest 2000
Mohan Tore M. Undeland Power Electronics John Wiley &Sons New York 1995
Ali Emadi, Handbook Automotive Power Electronics and Motor Drivers, Taylor & Francis, USA 2007

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 de tip grilă	20 %
	Prezentare unor teme de casa specifice pe parcursul semestrului.	Prezentarea ppt	30 %
	Prezentare unor teme de casa specifice pe parcursul semestrului.	Demonstrarea funcţionării unui sistem implementat.	20 %
11.5 Seminar/laborator/proiect	Transpunerea funcţionării unui sistem într-un „flow chart”	Demonstrarea funcţionării unui sistem implementat.	30 %
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total. Obţinerea a 50% din punctajul aferent activităţii pe parcursul semestrului.			

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)

Parcurgerea unor sisteme de alimentare de putere da posibilitatea absolventilor sa aiba o vedere larga si expertiza in proiectarea si realizarea automatelor industriale

Prin activităţile desfăşurate, studenţii dezvoltă abilităţi de a analiza şi proiectarea circuitelor integrate care reprezintă un domeniu de mare interes in ultima perioada, existând o cerere importanta de ingineri in domeniul proiectării circuitelor integrate analogice, digitale şi cu semnale mixte.

Tipurile de circuite studiate sunt folosite în permanenţă în toate companiile comerciale din domeniu. Mediul de proiectare Cadence utilizat la laborator este folosit în toate companiile comerciale din domeniu care activează în România.

Programa cursului răspunde concret cerinţelor actuale şi tendinţelor de evoluţie tehnologice. Cursul şi aplicaţiile aferente acestuia asigura 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.

Prin activităţile de laborator se are în vedere dezvoltarea abilităţilor absolventului de a gestiona situaţii practice cu care se poate confrunta în viaţa reală în scopul creşterii contribuţiei acestuia la îmbunătăţirea mediului socio-economic.

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

Disciplina a fost dezvoltată în acord cu companiile din domeniul microelectroniii care activează în România precum Infineon Technologies, Romania, Microchip Romania şi On Semiconductor.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Prof. Dr. Alexandru Vasile	Prof. Dr. Alexandru Vasile

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