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	**Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Electronică aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Procesoare electronice de putere Power Electronic Processors			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Dr. Constantin RADOI			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Prof. Dr. Adriana FLORESCU			
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	04.S.07.O.105		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	42.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
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					46
Tutorat					0
Examinări					12
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	58.00
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea şi promovarea următoarelor discipline: Bazele electrotehnicii, Programarea calculatoarelor, Semnale şi sisteme, Dispozitive electronice, Circuite electronice fundamentale.
4.2 de rezultate ale învăţării	Acumularea de cunoştinţe despre electronica industrială şi de conversie c.c.-c.c. ş c.c.-c.a a puterii electrice

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

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă și videoproiector.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Prezenţa obligatorie la şedintele de laborator, conform Regulamentului studiilor universitare de licență în UPB în vigoare.

6. Obiectiv general *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățaţi 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.)*

Disciplina Procesoare Electronice de Putere (PEP) se studiază în cadrul domeniului Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale, specializarea Specializarea Electronică Aplicată (ELA) și are ca obiective de curs studiul prin metode temporale și frecvențiale sistemele de procesare c.c.-c.c. și c.c.-c.a., precum și principalele aplicații ale acestora în industrie.
Laboratorul de Procesoare de putere electronice are ca obiectiv general însusirea cunoştinţelor predate la curs precum și aprofundarea lor prin efectuarea de măsuratori și simulari pe circuitele și calculatoarele existente în Laboratorul de Procesoare Electronice de Putere al Facultatii ETTI, Departamentul EAII, corp B Leu, etajul 1, sala B235.

7. Competenţe *(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	- Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele şi instrumentaţia electronică. - Aplicarea, în situaţii tipice, a metodelor de bază de prelucrare a semnalelor electrice şi neelectrice; implementarea unor proceduri de complexitate medie pe procesoarele de semnal. - Înţelegerea şi utilizarea conceptelor fundamentale din domeniul comunicaţiilor şi transmisiunii informaţiei. - Aplicarea cunoştinţelor, conceptelor şi metodelor elementare privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microcontrolere, limbaje şi tehnici de programare. - Rezolvarea problemelor de tehnologie electronică ale proceselor de producţie, întreţinerea (reglare, testare, depanare) aparaturii şi instalaţiilor din domeniile electronicii de putere, electronicii medicale, sistemelor automate şi roboţilor şi elaborarea de proiecte de complexitate medie în specialitate. - Gestionarea energiei electrice în aparatele şi instalaţiile electronice folosite în industrie, transporturi şi medicină.

Transversale (generale)	- Capacitatea de a comunica şi colabora cu specialişti din alte domenii, diferite de electronică, în sensul asigurării unei interfeţe între problemele tehnice întâlnite de aceştia şi soluţiile respectivelor probleme. - Capacitatea de a comunica cu structurile ierarhice superioare şi cu echipa aflată în subordine. - Capacitatea de a funcţiona ca lider al unei echipe care poate fi formată din persoane cu specializări şi nivele de calificare diferite. - Capacitatea de a identifica şi aplica cele mai potrivite şi relevante strategii de management a echipei aflate în subordine. - Capacitatea de a lua decizii în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare a aparatelor electronice. - Capacitatea de a asigura planificarea şi managementul proiectelor din domeniul electronicii aplicate. - Capacitatea de a se informa şi documenta permanent pentru dezvoltarea personală şi profesională prin citirea literaturii de specialitate. - Capacitatea de a comunica şi de a prezenta conţinut tehnic atât în limba română, cât şi în limba engleză. - Flexibilitate în utilizarea de noi sisteme şi tehnologii în cadrul unei echipe în care membrii împreună ating un obiectiv bine definit, asumând în acelaşi timp roluri sau sarcini diferite.

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 exemplelor 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.)*

Cunoştinţe	*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.* **Defineşte** noţiuni specifice domeniului. **Descrie/clasifică** noţiuni/procese/fenomene/circuite/sisteme contruite cu convertoarele electronice de putere studiate. **Înţelege metodele şi tehnicile de analiză utilizate în domeniul** PEP studiat. **Cunoaşte funcţionarea circuitelor c.c.-c.c. şi c.c.-c.a.** de putere specifice domeniului PEP studiat.

Aptitudini	*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).* **Selectează** și grupează informații relevante ale domeniului studiat într-un context dat **Verifică experimental soluții identificate.** **Rezolvă** aplicații practice concrete ale domeniului PEP studiat. **Analizează și compară convertoarele c.c. și c.c.-c.a. studiate în vederea evaluării performanțelor și alegerii celei mai bine soluții pentru o aplicație practică concretă dată**. **Argumentează soluțiile identificate și mo**dalitățile de rezolvare pentru o aplicație concretă. **Formulează concluzii la experimentele realizate.** **Sintetizează direcțiile de dezvoltare în viitor pentru soluția inițială propusă, în vederea perfecționării acesteia** **Aplică cunoștințele învățate și aptitudinile dobândite, utilizând know-how-ul pentru a duce la îndeplinire și rezolva tematici similare.**
Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* **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 **D**emonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict). **Aplică în mod responsabil și autonom cunoștințele și aptitudinile propri**i.

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.)*

Modalităţile de predare se bazează pe folosirea tablei si a videoproiectorului, atât la curs cât şi la laborator. Metodele de comunicare orală utilizată sunt metoda expozitivă şi metoda problematizării, utilizate frontal. Materialele de curs sunt: notele şi prezentările de curs, culegeri de probleme propuse (teoretice şi cu rezolvare pe calculator). La laborator studenţii simulează, implementează, testează şi evaluează independent aceleaşi probleme prin utilizarea continuă a platformelor şi a mediului software. Materialele didactice sunt platformele de laborator cuprinse în îndrumarul de laborator. Toate materialele de curs şi laborator sunt disponibile în format electronic, pe site-ul Moodle al cursului de Procesoare Electronice de Putere (PEP): https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9122.
Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învăţare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare explorează metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învăţare prin descoperire facilitate de explorarea directa şi indirectă a realităţii (experimentul, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de probleme. În activitatea de predare sunt utilizate prelegeri, în baza unor prezentări ce utilizează imagini şi scheme, astfel încât informaţiile prezentate să fie uşor de înţeles şi asimilat de către studenţi.
Se are 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 situaţii diverse de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învăţare ale studenţilor. Se exersează inclusiv abilitatea de lucru în echipă a studenţilor pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învăţare.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Elemente de procesare a puterii electrice de curent continuu.	2
2	Procesoare de conversie c.c.-c.c.: studiul şi analiza în buclă deschisă cu modulaţie PWM (modulaţia impulsurilor în durată) a convertoarelor Buck, Boost, Buck-Boost şi Cuk, convertoare cu izolare galvanică, topologii de convertoare cu parametri functionali optimali. Studiu de caz: proiectarea unui convertor c.c.-c.c .	4
3	Surse în comutaţie: dinamica sistemelor de conversie, analiza şi sinteza modelelor mediate invariante în timp în spaţiul variabilelor de stare, simulare SPICE. Studiu de caz: calculul funcţiei de transfer şi proiectarea elementelor buclei de reacţie pentru un convertor c.c.-c.c. Regimul de stabilitate.	12
4	Procesoare de conversie c.c.-c.a.: sisteme conventionale şi matriciale de conversie cu modulaţie PWM, metode de comandă şi control.	4
5	Sisteme si topologii moderne pentru optimizarea conversiei c.c.-c.c. şi c.c.-c.a.: procese de comutatie de tip Zero Voltage Switching si Zero Current Switching. Studiu de caz: proiectarea unui convertor cu comutatie la tensiune nulă (ZVS).	4
6	Aplicaţii ale procesoarelor c.c.-c.a. si c.c.-c.c.în surse neîntreruptibile de alimentare (UPS) utilizate în sisteme de calcul, aparatură medicală, auto, militară etc, precum şi în alte echipamente electronice.	2
	Total:	28

Bibliografie:

1. Cursul in format electronic din Moodle:

Titular curs: prof.dr.ing. Adriana Florescu, denumirea disciplinei: Procesoare Electronice de Putere, suport de curs şi laborator în format electronic, link-ul cursului de pe platforma Moodle: https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9122

2. Surugiu, A. Florescu, “Electronica de putere in comutatie – vol.I”, Editura Printech, ISBN 978-606-23-0280-1 (general pentru ambele volume) si ISBN 978-606-23-0281-8, Bucuresti, 2014
3. A. Florescu, I. Surugiu, “Electronica de putere in comutatie – vol.II”, Editura Printech, ISBN 978-606-23-0280-1 (pentru ambele volume) si ISBN 978-606-23-0282-5, Bucuresti, 2014
4. Muhammad H. Rashid, “Power Electronics Handbook”, 4th edition, Editura Elsevier, 2018
5. Fang Lin Luo, Hong Ye, „Power Electronics: Advanced Conversion Technologies”, 2nd edition, CRC Press, 2017
6. N. Mohan, T.M. Undeland, W. Robbins, “Power Electronics”, John Willey & Sons, Inc., 2003
7. M. S. Teodorescu, S.G. Rosu. A. Florescu, „Analiza asistata de calculator a circuitelor electronice de putere. Indrumar de laborator”, cod CNCSIS 54, ISBN 976-606-23-0896-4, Editura Printech, Bucuresti, Romania, 2018

LABORATOR		
Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Modelarea SPICE a surselor de c.c. în comutaţie. Stabilizator de tensiune în comutaţie	4
2	Chopper cu tiristoare cu funcţionare într-un cadran	4

3	Invertor cu sinteză de tensiune comandat cu calculator IBM-PC	4
4	Colocviu de laborator	2
	Total:	14

Bibliografie:

1. Cursul şi laboratorul în format electronic din Moodle:
Titular curs: prof.dr.ing. Adriana Florescu, denumirea disciplinei: Procesoare Electronice de Putere (PEP), suport de curs şi laborator în format electronic, link-ul cursului de pe platforma Moodle: https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9122
2. C.Radoi, V.Drogoreanu, V.Grigore, A.Florescu ş.a. - Electronică şi informatică industrială. Aplicaţii practice (Industrial Electronics and Informatics. Practical Applications), Editura Tehnică, Bucureşti, 1997.
3. Surugiu, A. Florescu, “Electronica de putere in comutatie – vol.I”, Editura Printech, ISBN 978-606-23-0280-1 (general pentru ambele volume) si ISBN 978-606-23-0281-8 (specific pentru volumul 1), Bucuresti, 2014
4. A. Florescu, I. Surugiu, “Electronica de putere in comutatie – vol.II”, Editura Printech, ISBN 978-606-23-0280-1 (pentru ambele volume) si ISBN 978-606-23-0282-5 (specific pentru volumul 2), Bucuresti, 2014
5. Muhammad H. Rashid, “Power Electronics Handbook”, 4th edition, Editura Elsevier, 2018
6. Fang Lin Luo, Hong Ye, „Power Electronics: Advanced Conversion Technologies”, 2nd edition, CRC Press, 2017
7. M. S. Teodorescu, S.G. Rosu. A. Florescu, „Analiza asistata de calculator a circuitelor electronice de putere. Indrumar de laborator”, cod CNCSIS 54, ISBN 976-606-23-0896-4, Editura Printech, Bucuresti, Romania, 2018

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;	Test de verificare în timpul semestrului	25%
	Cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;	Partial în timpul semestrului, cu posibilitatea de refacere în sesiune	25%
	Analiza tehnicilor şi metodelor teoretice specifice domeniului procesoarelor electronice de putere.	Test final în sesiune	25%

11.5 Seminar/laborator/proiect	Cunoaşterea modului de lucru al unei probleme date;	Colocviu final de laborator tip test grilă, ce contine intrebari teoretice prezentate în lucrările de laborator.	5%
	Cunoaşterea funcţionării circuitelor de putere propuse;	Colocviu final de laborator tip test grilă, ce contine intrebari din simulările efectuate sau date ca teme în lucrarile de laborator.	10%
	Demonstrarea funcţionării prin simulare a unui sistem implementat.	Colocviu final de laborator tip test grilă, ce contine intrebari de cunoaştere a funcţionării circuitelor de putere prezentate in lucrarile de laborator.	10%
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total acordat laboratorului, conform Regulamentului de studii de licenţă ETTI în vigoare. Obţinerea a 50% din punctajul din examen (examen parţial plus final).			

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)

Disciplina Procesoare Electronice de Putere cuprinde comutaţia, comanda, reglarea şi conversia energiei electrice din curent continuu tot in curent continuu sau in curent alternativ dar de alti parametri, utilizând dispozitive electronice împreună cu circuitele lor de măsură şi control. Invertoarele (convertoarele c.c.-c.a.) si convertoarele c.c.-c.c reprezinta blocurile fundamentale din aplicatiile electronice moderne utilizate în telecomunicaţii şi telefonie mobilă, echipamente multimedia, tehnică medicala etc.
Programa cursului şi conţinutul laboratorului răspund cerinţelor acestui domeniu modern şi actual al prelucrării energiei electrice, care adună şi promovează informaţia disponibilă din electronica conversiei puterii electrice, astfel incât viitorul inginer în profil electronic să poată avea acces nemijlocit la cunoştinţele, conceptele şi metodologiile de bază ale domeniului. Se asigură astfel absolvenţilor de licenţă ai Universităţii Naşionale de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti, Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei, domeniul Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale, specializarea Electronică Aplicată competenţele adecvate corelate cu necesităţile calificărilor actuale şi o pregătire ştiinţifică şi tehnică moderne, de calitate şi competitive,care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrate în politica Universităţii Naşionale de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale oferite studenţilor dispuşi sa lucreze in domeniul electronicii aplicate.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Prof. Dr. Constantin RADOI	Prof. Dr. Adriana FLORESCU

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației

Data avizării în departament	Director de departament
	Conf.dr.ing. Bogdan Cristian FLOREA
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea

