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	Electronică şi Informatică Aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Conversia eficientă a puterii electrice			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Dr. Constantin RĂDOI			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Prof. Dr. Adriana FLORESCU			
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.01-11		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	3.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	56.00	Din care: 3.5 curs	42	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					63
Tutorat					0
Examinări					6
Alte activităţi (dacă există):					0

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	Nu e cazul
4.2 de rezultate ale învăţării	Cunostinte de bazele electrotehnicii, semnale si sisteme, dispozitive si circuite electronice, controlul proceselor rapide

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 tablă şi videoproiector

5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Prezenţa obligatorie la şedintele de laborator, conform Regulamentului de studiilor universitare de licenţă în UPB în vigoare.

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 disicplină se studiază în cadrul domeniului Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale, specializarea Electronica Aplicată şi are ca obiective de curs studiul, analiza, proiectarea şi simularea dispozitivelor şi circuitelor de conversie moderna a puterii electrice, cu aplicaţii în industrie, tehnică de calcul, telecomunicaţii, medicină etc.
Laboratorul aferent acestei discipline are ca obiectiv general însuşirea cunoştinţelor predate la curs precum şi aprofundarea lor prin efectuarea de măsurători şi simulări pe circuitele şi calculatoarele existente in laboratorul de Electronică şi Informatică Industrială al facultăţii ETTI din departamentul EAII, corp B Leu, etajul 2, sala B235.

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	Aplicarea cunoştinţelor fundamentale şi de specialitate pentru rezolvarea unor probleme tehnice complexe, specifice domeniului Electronică şi Informatică Aplicată.Această disicplină se studiază în cadrul domeniului Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale, specializarea Electronica Aplicată şi are ca obiective de curs studiul, analiza, proiectarea şi simularea dispozitivelor şi circuitelor de conversie eficienta a puterii electrice, cu aplicaţii în industrie, tehnică de calcul, telecomunicaţii, medicină etc. Laboratorul aferent acestei discipline are ca obiectiv general însuşirea cunoştinţelor predate la curs precum şi aprofundarea lor prin efectuarea de măsurători şi simulări pe circuitele şi calculatoarele existente in laboratorul de Electronică şi Informatică Industrială al facultăţii ETTI din departamentul EAII.
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. - 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 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** cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului. **Defineşte** noţiuni specifice domeniului. **Descrie/clasifică** noţiuni/procese/fenomene/structuri. **Evidenţiază consecinţe şi relaţii.**
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 abc.** **Lucrează** productiv în echipă. **Elaborează un text ştiinţific.** **Verifică experimental soluţii identificate.** **Rezolvă** aplicaţii practice. **Interpretează** adecvat relaţii de cauzalitate. **Analizează şi compară abc.** **Identifică soluţii** şi elaborează planuri de rezolvare/proiecte. **Formulează** concluzii la experimentele realizate. **Argumentează** soluţiile identificate/modurile de rezolvare.
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi 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 învăţare. **Manifestă colaborare** cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice **Demonstrează autonomie** în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat **Manifestă responsabilitate socială** prin implicarea activă în viaţa socială studenţească/implicare în evenimentele din comunitatea academică **Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate** pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii sociale. **Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei** la identificarea de soluţii viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi 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 situaţiilor din viaţa 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 studenţilor şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învățare 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 vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmuleţe care vor fi puse la dispoziţia studenţilor. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noţiunilor parcurse la ultimul curs.
Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informaţiile prezentate să fie uşor de înţeles şi asimilat.
Acestă disciplină acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile de învățare şi de dezvoltare a unor relaţii 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 situaţii diverse şi de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenţilor.
Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Introducere in Electronica de Putere moderna Prezent si perspective in electronica de putere. Tndinte in electronica de putere. Controlul digital in electronica de putere. Aplicatii moderne ale electronicii de putere. Viitorul procesarii si conversiei puterii electrice. Cuprins curs.	3
2	Metode de modulatie pentru convertoare Principiul modulatiei PWM (Pulse width modulation). Modulatia PWM pentru invertoare monofazate. Alte metode de modulatie	3
3	Modulatia PWM pentru convertoare cc-ca trifazate. Modulatia PWM sinusoidala pentru invertoare trifazate. Modulatia PWM cu Functii Walsh. Modulatia PWM cu vectori spatiali (SV-PWM). Definirea vectorilor Park (vectori spatiali). Vectorii Park de tensiune pentru un invertor trifazat in punte comandat cu secvente de 180 grade. Vectorii Park de tensiune pentru un invertor trifazat in punte comandat PWM.	6
4	Analiza convertoarelor rezonante. Introducere in conversia rezonanta a puterii electrice. Clasificarea convertoarelor rezonante. Modelul retelei cu comutatoare controlate. Modelul retelei de redresare si a retelei filtru capacitiv. Modelul retelei rezonante. Convertorul rezonant modelat prin functii de transfer Tehnici de comutatie la convertoarele rezonante. Convertorul rezonant serie. Convertorul rezonant paralel. Comutatia soft. Comutatoare rezonante ZVS-ZCS.	6
5	Elemente de eficienta a comutatoarelor statice. Comutatia tranzistorului cu sarcina rezistiva. Sarcina stocata la dioda. Capacitatile parazite ale dispozitivelor. Eficienta si frecventa de comutatie.	3
6	Puterea electrica si calitatea puterii. Puterea electrica si calitatea puterii (POWER QUALITY). Solutii pasive de imbunatatire a calitatii puterii	3

7	Circute de corectie a factorului de putere monofazate. Topologii de circuit PFC monofazate. Topologia redresorului cvasi-ideal. Relatii de dimensionare. Circuite de corectie a factorului de putere (PFC) trifazate. Redresorul trifazat ideal si rezistorul trifazat fara pierderi. Circuite PFC trifazate cu mai multe intrerupatoare active. Circuite PFC trifazate bazate pe convertoare C.C.-C.C. cu un singur intrerupator activ. Redresorul Vienna. Comanda circuitelor PFC trifazate	7
8	Filtre active de putere. Topologiile filtrelor active. Studiu – Filtre active de putere paralel trifazate.	3
9	Elemente de electronica de putere digitala. Introducere in modelarea digitala in EP. Modelarea convertoarelor c.a.-c.c., c.a.-c.a., c.c.-c.c., c.c.-c.a.	4
10	Sisteme de comanda dedicate pentru conversia puterii electrice. Privire de ansamblu asupra sistemelor de comanda dedicate. Sistem de comanda dedicat pentru un invertor trifazat	4
	Total:	42

Bibliografie:

1. Constantin RADOI Curs CEPE https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9311
2. N. Mohan, T.M. Undeland, W. Robbins, “Power Electronics”, John Willey & Sons, Inc., 2013
3. M. H. Rashid, “Power electronics handbook”, 2nd ed., San Diego, CA: Academic Press, 2016
4. Marian K. Kazimierczuk , “Pulse width modulated dc-dc converters”, Wiley, 2008

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Metode de comutație ZVS	2
2	Metode de comutație ZCS	2
3	Filtre active de putere monofazate - funcționare	2
4	Filtre active de putere - performanțe	2
5	Tehnici de comandă și control pentru convertoare cc-ca (1)	2
6	Tehnici de comandă și control pentru convertoare cc-ca (2)	2
7	Colocviu de laborator.	2
	Total:	14

Bibliografie:

1. Fang Lin Luo, Hong Ye, Muhammad Rashid, „Digital Power Electronics and Applications”, Elsevier Academic Press, 2005
2. Christophe P. Basso, “Switch-Mode Power Supplies, Spice Simulations and Practical Designs”, McGraw-Hill, 2008
3. Ali Emadi, “Integrated Power Electronics Converters and Digital Control”, CRC Press, 2009

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 1A de verificare în timpul semestrului	25%
	- cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;	Test 1B în timpul semestrului, cu posibilitatea de refacere în sesiune	10%
	- analiza tehnicilor şi metodelor teoretice specifice domeniului electronicii si informaticii industriale.	Test 2 final în sesiune	40%
11.5 Seminar/laborator/proiect	- analiza tehnicilor şi metodelor teoretice specifice domeniului electronicii de puter.	Colocviu final de laborator tip test grilă, ce contine intrebari teoretice prezentate în lucrarile de laborator.	5%
	- cunoaşterea modului de lucru al unei probleme date;	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 din simulările efectuate sau date ca teme în lucrarile de laborator.	10%
11.6 Condiții de promovare			
• Obținerea a 50% din punctajul total acordat laboratorului, conform Regulamentului de studii de licență ETTI în vigoare. • Obținerea a 50% din punctajul din examen (examen parțial 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)

In prezent necesitatea eficientei utilizarii energiei electrice este un subiect de larg si actual interes, domeniile de activitate industriale vizate fiind practic nelimitate, de la domeniul telecomunicaţiilor, domeniul militar, domeniul de securitate, domeniul automatizărilor industriale, medicina, transporturi şi altele. In acest context, programa disciplinei Conversia Eficienta a Puterii Electrice răspunde concret acestor cerinţe actuale de dezvoltare şi evoluţie, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Ingineriei Electronice, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale. Validarea pregătirii studenţilor este dată de integrarea acestora în mediul industrial/academic/de cercetare, lucrarea de disertaţie fiind cea care întregeşte acest lucru. Se asigură absolvenţilor competenţe adecvate 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 încadrat în politica Universităţii Politehnica din Bucureşti, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale oferite studenţilor.

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

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

Data avizării în departament	Director de departament
	Conf.dr.ing. Bogdan Cristian FLOREA

Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea