



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	Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Controlul și Propulsia Vehiculelor Electrice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Convertoare electronice de putere					
(en)		Power Electronic Converters					
2.2 Titularul activităților de curs		Prof. Dr. Adriana FLORESCU					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		s.l. Mihail Stefan TEODORESCU					
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DA	2.9 Codul disciplinei	UPB.04.M1.O.24-07	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	1.00	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42.00	Din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					8
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	33.00				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea următoarelor discipline: Bazele electrotehnicii Semnale și sisteme Dispozitive electronice Circuite electronice fundamentale
-------------------	---



4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: dispozitive electronice de putere convertoare electronice de putere
--------------------------------	---

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

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată corespunzător, care să permită cadrului didactic să alterneze prezentarea clasică la tablă cu prezentările prin mijloace multimedia. Studentii au acces pe Internet la notele de curs. În timpul prelegerilor, în măsura în care este adecvat, se stimulează dezbaterile interactive.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura în sala B235 din Complexul Leu al facultății ETTI din UPB, având dotare specifică hardware și software. Foile de platformă pentru laborator sunt disponibile studenților atât pe suport hârtie cât și sub formă electronică pe site-ul Moodle. Prezența este obligatorie la laboratoare (conform Regulamentului studiilor universitare de masterat în UPB).

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 de studii Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale în cadrul masterului de aprofundare Electric Vehicle Propulsion and Control (EPIC) și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicații practice, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți.

Obiectivul general al disciplinei îl constituie inițierea studenților facultății de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației din anul I semestrul II de la masterul EPIC în realitatea atât de interesantă, utilă și dinamică a dispozitivelor și mai ales a convertoarelor electronice de putere care au potențial de aplicabilitate și în domeniul vehiculelor electrice studiate în cadrul acestui master. Toate acestea contribuie la transmiterea/formarea către/la studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului.

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	Demonstrează că deține cunoștințe de bază despre dispozitivele, circuitele, sistemele, tehnologia și pachetele de programe specifice electronicii de putere Corelează cunoștințele Aplică în practică cunoștințele Aplică metode și instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru realizarea procesului de evaluare și diagnoză a unei situații, în funcție de problemele identificate/raportate, și identifică soluții. Argumentează 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 într-o limbă străină (engleză): demonstrează înțelegerea vocabularului aferent domeniului.
------------------	---



Transversale (generale)	<p>Analizează metodic problemele întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale</p> <p>Lucrează în echipă și comunică eficient, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie.</p> <p>Demonstrează autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a extrage 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 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.)

Cunoștințe	<p>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.</p> <p>Enumeră cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului.</p> <p>Definește noțiuni specifice domeniului.</p> <p>Describe/clasifică noțiuni/procese/fenomene/structuri.</p> <p>Evidențiază consecințe și relații.</p> <p>Cunoaște funcționarea convertoarelor de c.a. și c.c. de putere specifice domeniului PEC studiat.</p>
Aptitudini	<p>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).</p> <p>Rezolvă aplicații practice.</p> <p>Interpretează adecvat relații de cauzalitate.</p> <p>Analizează și compară metode.</p> <p>Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte.</p> <p>Formulează concluzii la experimentele realizate.</p> <p>Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.</p> <p>Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.</p> <p>Utilizează argumentat principii specifice.</p> <p>Lucrează productiv în echipă.</p> <p>Elaborează un text științific.</p> <p>Verifică experimental soluții identificate.</p>



Responsabilitate și autonomie	<p><i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i></p> <p>Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.</p> <p>Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.</p> <p>Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.</p> <p>Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților tehnice și științifice</p> <p>Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat</p> <p>Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică legate de obiectul domeniului studiat</p> <p>Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.</p> <p>Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</p>
--------------------------------------	--

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.*)

Modalitățile de predare se bazează pe folosirea tablei și a videoproietorului, atât la curs cât și la laborator. Metodele de comunicare orală utilizată sunt metoda expositivă și metoda problematizării, utilizate frontal. Materialele de curs sunt: notele și prezentările de curs, culegeri de probleme propuse (teoretice și cu rezolvare pe calculator). La laborator studenții simulează, implementează, testează și evaluează independent probleme prin utilizarea continuă a platformelor și a mediului software. Materialele didactice sunt platformele de laborator cuprinse în îndrumarul de laborator. Toate materialele de curs și laborator sunt disponibile în format electronic, pe site-ul Moodle al cursului de Conversoare Electronice de Putere: <https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9868>.

Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare explorează metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conservative-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 sunt utilizate prelegeri, în baza unor prezentări ce utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat de către studenți.

Se are 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 de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților. Se exersează inclusiv abilitatea de lucru în echipă a studenților pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere în dispozitive și conversoare electronice de putere	2
2	Metode de analiză a circuitelor electronice de putere	2
3	Conversoare c.a.-c.c. monofazate și polifazate necomandate	2
4	Conversoare c.a.-c.c. monofazate și trifazate comandate și semicomandate	2
5	Conversoare c.a.-c.c. monofazate și trifazate comandate și semicomandate	2



6	Convertoare c.c.-c.c. elementare	2
7	Variatoare de c.a. monofazate și trifazate	2
8	Aplicații ale convertoarelor c.c.-c.a. și c.c.-c.c. în vehicule electrice	0
9	Aplicații ale convertoarelor c.c.-c.a. și c.c.-c.c. în vehicule electrice	0
	Total:	14

Bibliografie:

Surugiu, A. Florescu, “Electronica de putere în comutație – vol.I”, Editura Printech, ISBN 978-606-23-0280-1 (general pentru ambele volume) și ISBN 978-606-23-0281-8 (specific pentru volumul 1), București, 2014

A. Florescu, I. Surugiu, “Electronica de putere în comutație – vol.II”, Editura Printech, ISBN 978-606-23-0280-1 (pentru ambele volume) și ISBN 978-606-23-0282-5 (specific pentru volumul 2), București, 2014

Muhammad H. Rashid, “Power Electronics Handbook”, 4th edition, Editura Elsevier, 2018

N. Mohan, T.M. Undeland, W. Robbins, “Power Electronics”, John Wiley&Sons, Inc., 2003

Fang Lin Luo, Hong Ye, „Power Electronics: Advanced Conversion Technologies”, 2nd edition, CRC Press, 2017

M. S. Teodorescu, S.G. Rosu. A. Florescu, „Analiza asistată de calculator a circuitelor electronice de putere. Indrumar de laborator”, cod CNCSIS 54, ISBN 976-606-23-0896-4, Editura Printech, București, Romania, 2018

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Redresor stabilizat în punte semicomandată cu tiristoare	4
2	Redresor stabilizat în punte semicomandată cu tiristoare	4
3	Redresor stabilizat în punte semicomandată cu tiristoare	4
4	Invertor cu sinteză de tensiune comandat cu calculator IBM-PC	2
5	Invertor cu sinteză de tensiune comandat cu calculator IBM-PC	0
6	Invertor cu sinteză de tensiune comandat cu calculator IBM-PC	0
7	Chopper cu tiristoare cu funcționare într-un cadran	0
8	Chopper cu tiristoare cu funcționare într-un cadran	0
9	Colocviu de laborator	0
10	Colocviu de laborator	0
	Total:	14

SEMINAR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Ilustrarea funcționării dispozitivelor de putere la alimentarea în c.c. și c.a.	2
2	Aplicarea metodei variabilelor de stare pentru un convertor c.c.-c.c. clasic	2
3	Calculul parametrilor redresoarelor necomandate monofazate și trifazate	2
4	Calculul parametrilor redresoarelor comandate și semicomandate monofazate și trifazate	2
5	Calculul parametrilor redresoarelor comandate și semicomandate monofazate și trifazate	2
6	Analiza convertoarelor c.c.-c.c. fundamentale	2



7	Calculul parametrilor invertoarelor monofazate	2
8	Ilustrarea funcționării și comenzii invertoarelor trifazate comandate	0
	Total:	14

Bibliografie:

Seminarul și laboratorul în format electronic din Moodle:

Titular seminar: prof.dr.ing. Adriana Florescu, Titular laborator: ș.l. dr.ing. Mihail Ștefan TEODORESCU, denumirea disciplinei: Convertoare Electronice de Putere, suport de curs și laborator în format electronic, link-ul cursului de pe platforma Moodle: <https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9868>

C.Radoi, V.Drogoreanu, V.Grigore, A.Florescu ș.a. - Electronică și informatică industrială. Aplicații practice (Industrial Electronics and Informatics. Practical Applications), Editura Tehnică, București, 1997.
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

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

Muhammad H. Rashid, "Power Electronics Handbook", 4th edition, Editura Elsevier, 2018

N. Mohan, T.M. Undeland, W. Robbins, "Power Electronics", John Wiley&Sons, Inc., 2003

Fang Lin Luo, Hong Ye, „Power Electronics: Advanced Conversion Technologies”, 2nd edition, CRC Press, 2017

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	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale;	Test de verificare în timpul semestrului	25%
	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale;	Test de verificare în timpul semestrului	25%
	Cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;	Partial în timpul semestrului, cu posibilitatea de refacere în sesiune	25%
	Cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;	Partial în timpul semestrului, cu posibilitatea de refacere în sesiune	
	Analiza tehnicilor și metodelor teoretice specifice domeniului convertoarelor electronice de putere.	Test final în sesiune	
	Analiza tehnicilor și metodelor teoretice specifice domeniului convertoarelor electronice de putere.	Test final în sesiune	



11.5 Seminar/laborator/proiect	Cunoașterea modului de lucru al unei probleme date;	Colocviu final de laborator tip test grilă, ce contine intrebari teoretice prezentate în lucrările de laborator.	5%
	Cunoașterea modului de lucru al unei probleme date;	Colocviu final de laborator tip test grilă, ce contine intrebari teoretice prezentate în lucrările de laborator.	10%
	Cunoașterea funcționării circuitelor de putere propuse;	Colocviu final de laborator tip test grilă, ce contine intrebari din simulările efectuate sau date ca teme în lucrările de laborator.	10%
	Cunoașterea funcționării circuitelor de putere propuse;	Colocviu final de laborator tip test grilă, ce contine intrebari din simulările efectuate sau date ca teme în lucrările de laborator.	
	Demonstrarea funcționării prin simulare a unui sistem implementat.	Colocviu final de laborator tip test grilă, ce contine intrebari de cunoaștere a funcționării circuitelor de putere prezentate in lucrările de laborator.	
	Demonstrarea funcționării prin simulare a unui sistem implementat.	Colocviu final de laborator tip test grilă, ce contine intrebari de cunoaștere a funcționării circuitelor de putere prezentate in lucrările de laborator.	
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 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 (SEİS)

Disciplina Convertoare Electronice de Putere cuprinde comutația, comanda, reglarea și conversia energiei electrice, utilizând dispozitive electronice împreună cu circuitele lor de măsură și control. Redresoarele (convertoarele c.a.-c.c.), invertoarele (convertoarele c.c.-c.a.), convertoarele c.a.-c.a. și convertoarele c.c.-c.c reprezinta blocurile fundamentale din aplicatiile electronice moderne utilizate în telecomunicații și telefonie mobilă, echipamente multimedia, tehnică medicala etc.

Programa cursului și conținutul seminarului și laboratorului răspund cerințelor acestui domeniu modern și actual al prelucrării energiei electrice, care adună și promovează informația disponibilă din electronica conversiei puterii electrice, astfel încât viitorul inginer în profil electronic să poată avea acces nemijlocit la cunoștințele, conceptele și metodologiile de bază ale domeniului. Se asigură astfel absolvenților de licență ai Universității Politehnica din București, Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației, domeniul Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale, masterul EPIC competențele adecvate corelate cu necesitățile calificărilor actuale și o pregătire științifică și tehnică moderne, de calitate



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



și competitive, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrate în politica Universității Politehnica din București, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale oferite studenților dispuși să lucreze în domeniul electronicii aplicate.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
------------------	-----------------	-------------------------

09.10.2024	Prof.dr.ing. Adriana FLORESCU	s.l. Mihail Stefan TEODORESCU
------------	----------------------------------	----------------------------------

Data avizării în departament	Director de departament
------------------------------	-------------------------

27.10.2024	Conf. Dr. Serban Georgica Obreja
------------	----------------------------------

Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
---	-------

25.10.2024	Prof. Dr. Mihnea Udrea
------------	------------------------