



### 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 Ciclu de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Controlul și Propulsia Vehiculelor Electrice

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Încărcătoare de baterii					
(en)		Battery Chargers					
2.2 Titularul activităților de curs		Conf. Dr. George Ștefan ROȘU					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		Conf. Dr. George Ștefan ROȘU					
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.24-21	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	2.00	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					54
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					4
Alte activități (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. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea următoarelor discipline: Electronica de putere
4.2 de rezultate ale învățării	Cunostinte despre electronica de conversie c.c.-c.c. și c.c.-c.a a puterii electrice

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

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector
----------	---



5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă calculatoare PC
-----------------------------------	--

**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.*)

Disciplina Încărcătoare de baterii este studiată în cadrul domeniului Inginerie electronică, Telecomunicații și Tehnologia informației și are ca scop familiarizarea studenților cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea aplicațiilor practice și a problemelor legate de modulele încărcătoarelor de baterii din mașinile electrice. .

Disciplina are ca obiectiv studiul, analiza, proiectarea și simularea încărcătoarelor de baterii realizate din convertoare electronice de putere AC-DC, DC-DC, interfață și circuite de control cu aplicații în mașini electrice.

Această disciplină îmbină aspectele fundamentale ale circuitelor electronice de putere utilizate pentru incarcarea bateriilor auto cu aspecte ce pot fi întâlnite în practică. Activitățile realizate în cadrul disciplinei familiarizează studenții cu aspectele teoretice și aplicative de bază ce permit abordarea și rezolvarea unor probleme ce necesită cunoștințe în domeniul electronicii de putere auto.

**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.*)

<b>Specifice</b>	<p><b>Demonstrează că deține</b> cunoștințe avansate în domeniul electronicii de putere auto</p> <p><b>Corelează cunoștințele</b> fundamentale cu cele din domeniul electronicii de putere auto</p> <p>Elaborează soluții ingineresti pentru rezolvarea unor probleme din domeniul electronicii de putere, sistemelor de energie regenerabilă și electronicii auto</p> <p><b>Aplică în practică</b> cunoștințele din domeniul incarcatoarelor de baterii</p> <p><b>Argumentează și analizează</b> coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifica.</p> <p><b>Comunicare orală și în scris în limba română:</b> utilizează vocabularul științific specific domeniului, în vederea comunicării eficiente, în scris și oral.</p> <p><b>Comunicare orală și în scris într-o limbă străină (engleză):</b> demonstrează înțelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limbă străină.</p>
<b>Transversale (generale)</b>	<p><b>Autonomie și gândire critică:</b> abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții din domeniul electronicii de putere</p> <p><b>Capacitate de analiză și sinteză:</b> prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.</p> <p><b>Respectă principiile de etică academică:</b> în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate.</p> <p><b>Pune în practică elemente de</b> inteligență emoțională în gestionarea socio-emoțională adecvată a unor situații din viața reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine și obiectivitate în luarea deciziilor sau în situații de stres.</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 exemplurilor 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.)

<b>Cunoștințe</b>	<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><b>Enumeră</b> cele mai importante topologii de convertoare folosite la încărcarea bateriilor</p> <p><b>Definește</b> noțiuni specifice domeniului electronicii de putere auto</p> <p><b>Descrie</b> funcționarea convertoarelor de putere</p> <p><b>Evidențiază</b> consecințe și relații între diversele tipuri de încărcătoare de baterii auto</p>
<b>Aptitudini</b>	<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><b>Selectează</b> și grupează informații relevante din domeniul electronicii de putere auto într-un context dat.</p> <p><b>Utilizează argumentat principii specifice în vederea</b> gasirii unor soluții optime de realizare a unui încărcător de baterii auto</p> <p><b>Verifică</b> prin simulări soluții identificate din cerințele tehnice inițiale.</p> <p><b>Rezolvă</b> aplicații practice legate de încărcătoarele de baterii auto.</p> <p><b>Analizează</b> și compară diverse topologii de încărcătoare de baterii auto.</p> <p><b>Identifică soluții</b> și elaborează planuri de rezolvare/proiecte specifice domeniului electronicii de putere auto.</p>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<p>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</p> <p><b>Selectează</b> surse bibliografice specifice domeniului electronicii de putere auto și le analizează.</p> <p><b>Respectă principiile de etică academică</b>, citând corect sursele bibliografice utilizate.</p> <p><b>Demonstrează receptivitate</b> pentru contexte noi de învățare.</p> <p><b>Demonstrează autonomie</b> în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat</p> <p><b>Manifestă responsabilitate socială</b> prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică</p> <p><b>Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate</b> pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.</p> <p><b>Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei</b> 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.)



Procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-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 va fi utilizat videoproiectorul pentru prezentarea materialelor care vor fi puse la dispoziția studenților (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă), iar metoda de comunicare orală utilizată este metoda problematizării, utilizate frontal. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Studenții implementează, testează și evaluează independent aceleași probleme prin metode analitice și prin utilizarea continuă a platformelor de laborator, utilizarea instrumentelor specifice domeniului electronicii auto. Materialele didactice sunt platformele de laborator și instrumentele, programele de simulare, folosite pentru studiul lor.

Se va avea în vedere comunicarea cu studenții în cadrul activităților pentru identificarea eventualelor rămăneri în urmă și dacă este cazul se va adapta procesul de predare pentru înțelegerea completă a materiei.

## 10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Electronica auto pentru încărcătoare de baterii <ul style="list-style-type: none"><li>• structuri de încărcătoare pentru automobile,</li><li>• clasificări</li><li>• interfața cu rețeaua de distribuție electrică.</li></ul>	2
2	Convertoare c.a.-c.c. monofazate cu corecție a factorului de putere <ul style="list-style-type: none"><li>• funcționarea, parametrii specifici, metodele de control, modulație PWM</li></ul>	6
3	Convertoare c.a.-c.c. trifazate cu corecție a factorului de putere <ul style="list-style-type: none"><li>• topologii cu două sau multinivel sau modulare, modulație PWM</li></ul>	6
4	Convertoare c.c.-c.c. cu transfer unidirecțional și bidirecțional <ul style="list-style-type: none"><li>• topologii de conversie fără izolație galvanică - buck, boost</li><li>• topologii de conversie izolate cu transformatoare de înaltă frecvență - LLC, DAB</li></ul>	4
5	Încărcătoare de baterii prin transfer de putere wireless (WPT) <ul style="list-style-type: none"><li>• încărcătoare statice și dinamice WPT</li><li>• bobinele și convertoarele transmițătorului și receptorului</li><li>• metode de comandă și control</li></ul>	4
6	Realizarea practică a încărcătoarelor de baterii <ul style="list-style-type: none"><li>• circuite de control cu microcontroler în timp real</li><li>• circuite de interfață și de protecție</li><li>• dispozitive semiconductoare de nouă generație - GaN, SiC</li></ul>	4
7	Analiza comparativă a încărcătoarelor de baterii în funcție de puterea maximă și gradul de implementare în piața auto.	2
	<b>Total:</b>	28



**Bibliografie:**

1. Roșu Ștefan-George, Încărcătoare de baterii, suport de curs electronic <https://curs.upb.ro>
2. C. Mi and M. A. Masrur, and D. W. Gao, Hybrid Electric Vehicles: Principles and Applications with Practical Perspectives, 2nd ed., Wiley, 2017.
3. C.T. Rim and C. Mi, Wireless Power Transfer for Electric Vehicles and Mobile Devices, Wiley, 2017.
4. S. Buso and P. Mattavelli, Digital Control in Power Electronics, 2nd Ed., Morgan & Claypool, 2015.
5. R. W. Erickson and D. Maksimovic, Fundamentals of power electronics, Springer US, 2001

**LABORATOR**

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Metode de modulație PWM pentru convertoare c.a.-c.c.	2
2	Convertoare c.a.-c.c. monofazate.	2
3	Convertoare c.a.-c.c. trifazate	2
4	Convertoare c.c.-c.c. cu izolație galvanică	2
5	Convertor c.c.-c.c. fără izolație galvanică	2
6	Sisteme de transfer fără fir al puterii electrice	2
7	Colocviu de laborator	2
	<b>Total:</b>	14

**Bibliografie:**

6. Roșu Ștefan-George, Încărcătoare de baterii, suport de curs electronic <https://curs.upb.ro>
7. C. Mi and M. A. Masrur, and D. W. Gao, Hybrid Electric Vehicles: Principles and Applications with Practical Perspectives, 2nd ed., Wiley, 2017.
8. C.T. Rim and C. Mi, Wireless Power Transfer for Electric Vehicles and Mobile Devices, Wiley, 2017.
9. S. Buso and P. Mattavelli, Digital Control in Power Electronics, 2nd Ed., Morgan & Claypool, 2015.
10. R. W. Erickson and D. Maksimovic, Fundamentals of power electronics, Springer US, 2001.

**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; studiul unei aplicații specifice; sinteza și prezentarea informației	lucrare scrisă și prezentare orală	25
	cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice; analiza tehnicilor și metodelor teoretice specifice domeniului încărcătoare de baterii auto.	Examen scris	50
11.5 Seminar/laborator/proiect	Test scris pentru a evalua abilitățile dobândite de simulare și implementare pentru circuitele de încărcare a bateriilor	Colocviu de laborator	25
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total.			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și  
Tehnologia Informației




**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)**

Prin activitățile desfășurate, studenții dezvoltă abilități de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a situației existente în domeniul electronicii de putere auto

În dezvoltarea conținutului disciplinei s-au avut în vedere cunoștințe descrise de literatura de specialitate  
Această disciplină îmbină aspectele fundamentale ale circuitelor electronice de putere utilizate pentru incarcarea bateriilor auto cu aspecte ce pot fi întâlnite în practică

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
17.10.2024	Conf. Dr. George Ștefan ROȘU	Conf. Dr. George Ștefan ROȘU

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 