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	**Telecomunicaţii**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Specializarea	Controlul şi Propulsia Vehiculelor Electrice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Energie regenerabilă şi sisteme de stocare Renewable Energy and Storage Systems			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Dr. Adriana FLORESCU			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Sl. Dr. Mihail Ştefan TEODORESCU			
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		S	2.9 Codul disciplinei	3		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	Din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	28	Din care: 3.5 curs	14	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					29
Tutorat					0
Examinări					18
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	47.00
3.8 Total ore pe semestru	75
3.9 Numărul de credite	3

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Promovarea următoarelor discipline: Convertoare electronice de putere (Power Electronic Converters)
4.2 de rezultate ale învăţării	Acumularea de cunoştinţe despre sisteme regenerabile de energie (solara, eoliana, pe bază de hidrogen etc) si despre sisteme de stocare ale energiei, aplicabile in vehiculele electrice.

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

5.1 Curs	Cursul se va desfăşura intr-o sală dotată corespunzator, care să permită cadrului didactic să alterneze prezentarea clasica la tabla cu prezentările prin mijloace multimedia.Studentii au acces pe Internet la notele de curs. In timpul prelegerilor, în măsura in care este adecvat, se stimuleaza dezbaterile interactive.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura în sala B235 din Complexul Leu al facultatii ETTI din UPB, având dotare specifică hardware si software. Foile de platformă pentru laborator sunt disponibile studenţilor atat pe suport hartie cât şi sub formă electronică pe site-ul Moodle. Prezenţa este obligatorie la laboratoare (conform Regulamentului studiilor universitare de masterat în UPB).

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 de studii Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale in cadrul masterului de aprofundare Electric Vehicle Propulsion and Control (EPIC) şi îşi propune să familiarizeze studenţii cu principalele abordări, modele şi teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicaţii practice, cu relevanţă pentru stimularea procesului de învăţare la studenţi.
Obiectivul general al disciplinei îl constituie iniţierea studenţilor facultăţii de Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei din anul I semestrul II de la masterul EPIC în realitatea atât de interesantă, utilă şi dinamică a electronicii surselor regenerabile (neconventionale) de energie care au potenţial de aplicabilitate şi în domeniul vehiculelor electrice studiate in cadrul acestui master. Disciplina abordează ca tematică specifică principalele sursele de energie: solară, eoliană, cu celule de combustie etc precum si sistemele de stocare a energiei electrice cu aplicabilitate pentru vehicule electrice, toate acestea contribuind la transmiterea/formarea către/la studenţi a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice şi procedurale aferente domeniului.

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	Aplică în practică cunoştinţele fundamentale şi de specialitate pentru rezolvarea unor probleme tehnice complexe, specifice domeniului Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale – masterul EPIC in limba engleză; Corelează cunoştinţele pentru elaborarea unor soluţii inginereşti în vederea rezolvării unor probleme din domeniul sistemelor de energie regenerabilă şi a sistemelor de stocare de multiple tipuri cu aplicabilitate directă pentru alimentarea vehiculelor electrice si a infrastructurii acestora; **Argumentează si analizează** coerent şi corect contextul de aplicare a cunostinţelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei şi metodologia specifica. **Demonstrează competenţe de comunicare** orală şi în scris în limba română: utilizează vocabularul ştiinţific specific domeniului, în vederea comunicării eficace.
Transversale (generale)	Îndeplineşte sarcinile profesionale cu identificarea exactă a obiectivelor de realizat, a unor factori potenţiali de risc, a resurselor disponibile, a aspectelor economico-financiare, condiţiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru şi termenelor de realizare aferente; Execută responsabil sarcini de lucru în echipă pluridisciplinară şi comunică eficient, cu asumarea de roluri pe diferite paliere ierarhice.

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.* Studiază şi selectează informaţiile minim necesare despre domeniul RESS abordat **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 pr**incipii specifice. **Lucrează** productiv în echipă. **Elaborează un text ştiinţific.** **Verifică experimental soluţii identificate.** **Rezolvă** aplicaţii practice. **Interpretează** adecvat relaţii de cauzalitate.. **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.* **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.

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 studenţilor la stabilirea propriului parcurs de învăţare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă şi 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), bibliografie internaţională de referinţă în domeniul studiat etc. La laborator studenţii simulează, implementează, testează şi evaluează independent tematica propusă de cadrul didactic, utilizînd platformele 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 Energie Regenerabilă şi Sisteme de Stocare.
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.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Introducere in energii regenerabile (definiţii, clasificări, tipuri uzuale utilizate in industrie, reglementări naţionale şi internaţionale, filmuleţe video ilustrative etc)	2
2	Descriere şi scheme bloc ale sistemelor fotovoltaice	2
3	Analiza generatoarelor şi a bateriilor fotovoltaice	2
4	Topologii de convertoare c.c.-c.c. şi c.c.-c.a. aplicabile vehiculelor electrice	2

5	Prezentarea resurselor eoliana, cu celule de combustibil cu hidrogen, geotermală, hidraulică, de biomasă etc utilizabile ca infrastructură pentru vehiculele electrice	2
6	Prezentarea resurselor eoliana, cu celule de combustibil cu hidrogen, geotermală, hidraulică, de biomasă etc utilizabile ca infrastructură pentru vehiculele electrice	2
7	Exemplu de proiectare a unui sistem fotovoltaic controlat cu regulator fuzzy	2
8	Exemplu de proiectare a unui sistem fotovoltaic controlat cu regulator fuzzy	Cursul in format electronic din Moodle (anul universitar 2021-2022): prof. dr. Ing. Adriana Florescu (titulara de curs), Electronica Sistemelor Regenerabile de Energie (ESRE), suport de curs electronic, link-ul cursului de pe Moodle este: https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9893 2. N. Mohan, T.M. Undeland, W. Robbins, "Power Electronics", John Willey & Sons, Inc., 2003 3. Leon Freris, David Infield, "Renewable Energy in Power Systems", John Willey & Sons, Inc., 2008 4. Alireza Nami and Firuz Zare, "Renewable Energy", Ed. INTECH, 2009 5. James Dunlop, "Photovotaic Systems" 3rd Edition, CRC Press, 2010 6. Remus Teodorescu, Marco Liserre, Pedro Rodriguez, "Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems", John Willey & Sons, Inc., 2011
9	Exemplu de proiectare a unui sistem eolian controlat cu regulator PID	0

10	Exemplu de proiectare a unui sistem eolian controlat cu regulator PID	0
	Total:	14

Bibliografie:

Cursul in format electronic din Moodle (anul universitar 2021-2022): prof. dr. Ing. Adriana Florescu (titulara de curs), Electronica Sistemelor Regenerabile de Energie (ESRE), suport de curs electronic, link-ul cursului de pe Moodle este: https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9893 2. N. Mohan, T.M. Undeland, W. Robbins, "Power Electronics", John Willey & Sons, Inc., 2003 3. Leon Freris, David Infield, "Renewable Energy in Power Systems", John Willey & Sons, Inc., 2008 4. Alireza Nami and Firuz Zare, "Renewable Energy", Ed. INTECH, 2009 5. James Dunlop, "Photovotaic Systems" 3rd Edition, CRC Press, 2010 6. Remus Teodorescu, Marco Liserre, Pedro Rodriguez, "Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems", John Willey & Sons, Inc., 2011

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Analiza matematica si simularea PSpice/PSIM/MatLab Simulink a unei topologii specifice convertoarelor utilizate in sistemele fotovoltaice	4
2	Analiza matematica si simularea PSpice/PSIM/MatLab Simulink a unei topologii specifice convertoarelor utilizate in sistemele fotovoltaice	4
3	Analiza matematica si simularea PSpice/PSIM/MatLab Simulink a unei topologii specifice convertoarelor utilizate in sistemele eoliene	4
4	Analiza matematica si simularea PSpice/PSIM/MatLab Simulink a unei topologii specifice convertoarelor utilizate in sistemele eoliene	2
5	Analiza matematica si simularea PSpice/PSIM/MatLab Simulink a unei topologii specifice convertoarelor utilizate in sistemele eoliene	0
6	Analiza matematica si simularea PSpice/PSIM/MatLab Simulink a unei topologii specifice convertoarelor utilizate in sistemele bazate pe celule de combustie cu hidogen	0
7	Analiza matematica si simularea PSpice/PSIM/MatLab Simulink a unei topologii specifice convertoarelor utilizate in sistemele bazate pe celule de combustie cu hidogen	0
8	Prezentarea unui convertor electronic de putere specific surselor de energie regenerabile studiate (tema de casa)	0
9	Prezentarea unui convertor electronic de putere specific surselor de energie regenerabile studiate (tema de casa)	0
	Total:	14

Bibliografie:
Laboratorul in format electronic din Moodle (anul universitar 2021-2022): ș.l. dr. Ing. Mihail Ștefan TEODORESCU (titularul de laborator), Electronica Sistemelor Regenerabile de Energie (ESRE), suport de curs electronic, link-ul de pe Moodle este: https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=9893
Luis Castaner, Santiago Silvestre, “Modelling Photovoltaic Systems using PSpice”, John Willey & Sons, Inc., 2002
Gilbert Masters, “Renewable and Efficient Electric Power System”, John Willey & Sons, Inc., 2004
Leon Freris, David Infield, “Renewable energy in power systems”, John Willey & Sons, Inc., 2008

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 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%
	- cunoaşterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice;	Partial în timpul semestrului, cu posibilitatea de refacere în sesiune	
	- analiza tehnicilor şi metodelor teoretice specifice domeniului sistemelor regenerabile de energie.	Test final în sesiune	
	- analiza tehnicilor şi metodelor teoretice specifice domeniului sistemelor regenerabile de energie.	Test final în sesiune	

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 lucrarile de laborator.	5%
	- cunoaşterea modului de lucru al unei probleme date;	Colocviu final de laborator tip test grilă, ce contine intrebari teoretice prezentate 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%
	- 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.	
	- cunoaşterea functionarii circuitelor de putere propuse cu aplicabilitate în vehicule electrice.	Colocviu final de laborator tip test grilă, ce contine intrebari de cunoaştere a funcţionării circuitelor de putere prezentate in lucrarile de laborator.	
	- cunoaşterea functionarii circuitelor de putere propuse cu aplicabilitate în vehicule electrice.	Colocviu final de laborator tip test grilă, ce contine intrebari de cunoaştere a funcţionării circuitelor de putere prezentate in lucrarile de laborator.	
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total al disciplinei. Obţinerea a 50% din punctajul aferent activităţii pe parcursul semestrului. **Atenţie la Regulamentul de studii aplicabil, se pot include aici referinţe în acest sens!**			

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)

În dezvoltarea conţinutului disciplinei s-au avut în vedere cerinţe actuale de dezvoltare şi evoluţie ale economiei europene pe specificul sistemelor regenerabile de energie din domeniul Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale (ETTI), pe care se pune tot mai mare accentul în ultimii ani, avand în vedere criza energetica şi încălzirea globală.
În contextul progresului tehnologic, aplicaţiile sunt nelimitate in domenii precum: medical, automatizărilor industriale, robotică, auto, energetic etc.
Se asigură absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale si 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.
Disciplina este studiată în multe institutii de invatamant superior din Spatiul European al Invatamantului Superior (SEÎS), cum ar fi: Institut Politechnique de Paris, Technical University of Denemark, Federal

Institute of Technology Lausanne Switzerland, University of Oxford UK etc.
Prin activitățile desfășurate, studenții dezvoltă abilități de a oferi soluții și idei de îmbunătățire a situației existente in domeniul Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Prof. Dr. Adriana FLORESCU	Sl. Dr. Mihail Ştefan TEODORESCU

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

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