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	Masterat
1.6 Specializarea	Electronică şi Informatică Aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Electronica sistemelor regenerabile de energie			
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	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		S	2.9 Codul disciplinei	2		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2.5	Din care: 3.2 curs	1.50	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învăţământ	35.00	Din care: 3.5 curs	21	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					50
Tutorat					0
Examinări					8
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	65.00
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/sau promovarea următoarelor discipline: • Bazele electrotehnicii • Semnale si sisteme • Dispozitive electronice • Circuite electronice fundamentale

4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea de cunoștințe despre sistemele regenerabile de energie fotovoltaice si eoliene, dar si notiuni despre cele bazate pe celulele de combustie cu hidrogen, geotermale, hidraulice, de biomasa etc.

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 Electronică şi informatică aplicată (EIA) 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 master ELA în realitatea atât de interesantă, utilă şi dinamică a electronicii surselor regenerabile (neconventionale) de energie. Disciplina abordează ca tematică specifică principalele tipuri de convertoare electronice de putere utilizate in sursele de energie solară, eoliană si cu celule de combustie, 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	• Aplicarea cunoştinţelor fundamentale şi de specialitate pentru rezolvarea unor probleme tehnice complexe, specifice domeniului Electronică şi Informatică Aplicată; • Elaborarea unor soluţii inginereşti pentru rezolvarea unor probleme din domeniul electronicii sistemelor de energie regenerabilă;

Transversale (generale)	• Îndeplinirea sarcinilor 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; • Executarea responsabilă a unor sarcini de lucru în echipă pluridisciplinară, cu asumarea de roluri pe diferite paliere ierarhice; • Identificarea nevoii de formare continuă si utilizarea eficientă a surselor informaţionale si a resurselor de comunicare si formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicaţii software

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	*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.* • Definește noțiuni specifice domeniului. • Descrie/clasifică noțiuni/procese/fenomene/structuri. • Evidențiază consecințe și relații.
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 într-un context dat. • Utilizează argumentat principii specifice în vederea rezolvării problemelor și gasirii soluțiilor adecvate • Lucrează productiv în echipă. • Elaborează un text științific. • Verifică experimental soluțiile identificate. • Rezolvă aplicații practice. • Analizează și compară diverse soluții, fiind capabili de a găsi varianta optimă problemei date. • Formulează concluzii la experimentele realizate și identifică direcții viitoare de dezvoltare • Argumentează tehnic și științific soluțiile identificate și modurile lor de rezolvare.

Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* • Selectează surse bibliografice potrivite din literatura romană şi internaţională 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 situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viaţa socială studenţească/implicare • Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii sociale. • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor 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 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 Electronica Sistemelor Regenerabile de Energie.

Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților 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 învățare prin descoperire facilitate de explorarea directa şi indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice şi rezolvarea de probleme. În activitatea de predare sunt utilizate prelegeri, în baza unor prezentări ce utilizează imagini şi scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie uşor de înțeles şi asimilat de către studenți.

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 studenților pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

10. Conținuturi

CURS

Capitolul	Conţinutul	Nr. ore
1	Tipuri de energii regenerabile	1
2	Topologii de sisteme fotovoltaice autonome și conectate la rețea	2
3	Generatoare fotovoltaice (celule, șiruri, matrice, panouri, câmpuri)	2
4	Baterii fotovoltaice	3
5	Convertoare MPPT cu și fără izolare galvanică	2
6	Algoritmi MPPT clasici și de inteligență artificială	2
7	Invertoare utilizate in sistemele regenerabile de energie	2
8	Proiectarea unui sistem fotovoltaic	2
9	Sisteme eoliene – prezentare si exemplu de proiectare	3
10	Prezentarea altor tipuri de energii regenerabile (energie solara termică, geoternală, hidroelectrică, biomasă, cu celule de combustie de hidrogen etc)	2
	Total:	21

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=9375

1. N. Mohan, T.M. Undeland, W. Robbins, “Power Electronics”, John Willey & Sons, Inc., 2003
2. Leon Freris, David Infield, „Renewable Energy in Power Systems”, John Willey & Sons, Inc., 2008
3. Alireza Nami and Firuz Zare, „Renewable Energy”, Ed. INTECH, 2009
4. James Dunlop, „Photovotaic Systems” 3rd Edition, CRC Press, 20101
5. 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	Comanda invertoarelor în punte cu PWM	2
2	Comanda invertoarelor în punte prin reglaj bipoziţional	2
3	Studiul performanţelor panourilor fotovoltaice	2
4	Studiul performanţelor diverselor metode MPPT	2
5	Sistem complet de conversie a energiei solare	2
6	Sistem complet de conversie a energiei eoliene	2
7	Colocviu de laborator	2
	Total:	14

Bibliografie:
Laboratorul in format electronic din Moodle (anul universitar 2021-2022): ş.l. dr. Ing. Mihail Ştefan 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=9375

1. Luis Castaner, Santiago Silvestre, “Modelling Photovoltaic Systems using PSpice”, John Willey & Sons, Inc., 2002
2. Gilbert Masters, “Renewable and Efficient Electric Power System”, John Willey & Sons, Inc., 2004
3. 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 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 sistemelor regenerabile de energie.	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 lucrarile de laborator.	5%
	- demonstrarea funcţionării prin simulare a unui sistem implementat.	- demonstrarea funcţionării prin simulare a unui sistem implementat.	10%
	- cunoaşterea functionarii circuitelor de putere utilizate în domeniul regenerării energiei electrice.	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 examen final).

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 conținutului 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 Informaționale (ETTI), pe care se pune tot mai mare accentul în ultimii ani, avand în vedere criza energetica și încălzirea globală.
- În contextul progresului tehnologic, aplicațiile 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 activităţile desfăşurate, studenţii dezvoltă abilităţi de a oferi soluţii şi idei de îmbunătăţire a situaţiei existente in domeniul Inginerie Electronică, Telecomunicaţii și Tehnologii Informaționale.

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

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