FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea [1] / Departamentul[2]	Facultatea de Inginerie din Hunedoara / Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod[3])	INGINERIE ELECTRICĂ / 10
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	TEHNICI INFORMATICE ÎN INGINERIA ELECTRICĂ

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă[4]			Sisteme alternative și regenerabile de procurare a energiei electrice / DS				
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză			Alternative and renewable electricity procurement systems				
2.2 Titularul activităţilor de curs			Conf.dr.Ing. Popa Gabriel Nicolae				
2.3 Titularul activităţilor aplicative[5]			Conf.dr.Ing. Popa Gabriel Nicolae				
2.4 Anul de studiu[6]	II	**2.5** Semestrul	3	**2.6** Tipul de evaluare	V	**2.7** Regimul disciplinei[7]	DOP

3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate[8])

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3,5 , din care:	ore curs	1,5	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	49 , din care:	ore curs	21	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	, din care:	ore curs		ore seminar/laborator/proiect			
3.3 Număr de ore asistate parțial/saptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/ semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/ săptămână	7,21 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2,21
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					2,79
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					2,21
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	101 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					31
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					39
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					31
3.5 Total ore/săptămână[9]	10,71						
3.5* Total ore/semestru	150						
3.6 Număr de credite	6						

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Fizică; Electrotehnică; Teoria circuitelor electrice; Echipamente electrice; Surse de energie; Mașini electrice; Producerea, transportul și distribuția energiei electrice.
4.2 de rezultate ale învățării	•

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	• Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet. • Studenții nu se vor prezenta la prelegeri cu telefoanele mobile deschise.

	• Nu se acceptă părăsirea sălii de curs fără aprobarea cadrului didactic.
5.2 de desfăşurare a activităţilor practice	• Sală de laborator dotată cu surse de alimentare, panou fotovoltaic, turbină eoliană, analizor de calitate al energie electrice și echipamente electrice de uz general. • Sală de laborator echipată cu videoproiector și conexiune la Internet. • Studenții nu se vor prezenta la activitățile practice cu telefoanele mobile deschise. • Nu se acceptă părăsirea sălii de desfășurare a activității practice fără aprobarea cadrului didactic

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C4. Absolventul descrie, compară și utilizează metodologii și instrumente informatice moderne pentru dezvoltarea și testarea aplicațiilor tehnico-industriale. Studentul utilizează soft-uri specializate pentru energie fotovoltaică și eoliană.
Abilități	• A4. Elaborează documentații tehnice, rapoarte și prezentări inginerești la standard profesional, inclusiv în limba engleză. Studentul elaborează documentație pentru surse regenerabile.
Responsabilitate și autonomie	• RA1. Gestionează activități inginerești complexe, cu asumarea responsabilității pentru deciziile luate în contexte tehnologice și organizaționale. Studentul gestionează activități aferente surselor regenerabile de energie electrică. • RA2. Se implică activ în proiecte tehnice sau de cercetare, demonstrând autonomie și capacitate de adaptare la schimbări.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Obiectivul acestui curs este de însuşire de către studenţi a surselor alternative și regenerabile de energie. Se vor analiza principii de funcționare și tipuri constructive de surse alternative și regenaribile de energie.
- Se prezintă: clasificarea surselor; resurse energetice; potențial energetic; impactul asupra mediului; legislație și tranziție energetică, efectul fotovoltaic; celule, module și panouri; caracteristica I–V; influența iradianței și temperaturii; conexiuni serie-paralel; dimensionarea generatoarelor PV; resursa eoliană; caracteristica putere-viteză; turbine eoliene; generatoare electrice; convertoare electronice; conectarea la rețea, conversia hidroenergetică; puterea disponibilă; turbine și generatoare; energia geotermală; energia marină; tehnologii de valorificare a biomasei; acumulatori; parametri energetici; BMS; supercondensatoare; hidrogen și pile de combustie; convertoare DC-DC și DC-AC; sisteme de management al energiei, sisteme autonome și conectate la rețea; invertoare; MPPT; autoconsum; prosumatori; microrețele; calitatea energiei; protecții; monitorizare și management energetic.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
1. Surse alternative și regenerabile de energie. Considerații generale.	4	0	Se vor folosi: problematizarea, studiu de caz, conversația. Studenții au acces la curs în format electronic.
2. Sisteme fotovoltaice de producere a energiei electrice.	6	0	
3. Sisteme eoliene de conversie a energiei.	4	0	
4. Microhidrocentrale și alte surse regenerabile.	4	0	

5. Sisteme de stocare și conversie a energiei electrice.	4	0	Se vor utiliza atât prezentări interactive cât și tradiționale.
6. Sisteme hibride și integrarea surselor regenerabile în rețelele electrice.	6	0	

Bibliografie[10]

1. Masters G. M., Hsu K. F. – Renewable and Efficient Electric Power Systems, 3rd Edition, John Wiley & Sons, Hoboken, 2023.
2. Duffie J. A., Beckman W. A., Blair N. – Solar Engineering of Thermal Processes, Photovoltaics and Wind, 5th Edition, John Wiley & Sons, Hoboken, 2022.
3. Jenkins N., Burton T., Bossanyi E., Sharpe D., Graham M. – Wind Energy Handbook, 3rd Edition, John Wiley & Sons, Chichester, 2021.
4. Messenger R. A., Ventre J. – Photovoltaic Systems Engineering, 3rd Edition, CRC Press, Boca Raton, 2010.
5. Boyle G. (ed.) – Renewable Energy: Power for a Sustainable Future, 3rd Edition, Oxford University Press, Oxford, 2012.
6. Twidell J., Weir T. – Renewable Energy Resources, 3rd Edition, Routledge, Abingdon, 2015.
7. Kaltschmitt M., Streicher W., Wiese A. (eds.) – Renewable Energy: Technology, Economics and Environment, Springer, Berlin, 2007.
8. Randolph J., Masters G. M. – Energy for Sustainability: Foundations for Technology, Planning, and Policy, 2nd Edition, Island Press, Washington, DC, 2018.
9. Mayfield R. – Photovoltaic Design & Installation For Dummies, John Wiley & Sons, Hoboken, 2019.
10. Malinowski M., Leon J. I., Abu-Rub H. (eds.) – Power Electronics in Renewable Energy Systems and Smart Grid: Technology and Applications, Wiley-IEEE Press, 2019.
11. Namrata K., Saini R. P., Kothari D. P. – Wind and Solar Energy Systems, Springer Singapore, Singapore, 2024.
12. Andrea D. – Battery Management Systems for Large Lithium-Ion Battery Packs, Artech House, Norwood, 2010.

8.2 Activităţi aplicative[11]	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Laborator 1. Analiza resurselor regenerabile și estimarea potențialului energetic.	2	0	Se utilizează dialogul. Se vor realiza calcule și experimentări.
2. Determinarea caracteristicilor electrice ale unui modul fotovoltaic. Studiul influenței iradianței și temperaturii asupra unui generator fotovoltaic. Studiul unui regulator MPPT și al unui convertor pentru sisteme fotovoltaice.	6	0	
3. Analiza unui sistem eolian de conversie a energiei.	2	0	
4. Studiul sistemelor de stocare a energiei electrice. Analiza unui sistem hibrid fotovoltaic cu stocare și conectare la rețea	4	0	
Proiect	14	0	

Proiectarea și analiza energetică a unui sistem de producere a energiei electrice din surse regenerabile 1. Definirea temei, alegerea amplasamentului și analiza resursei regenerabile. 2. Calculul necesarului de energie electrică și stabilirea configurației sistemului. 3. Dimensionarea generatorului fotovoltaic sau a sursei regenerabile alese. 4. Dimensionarea invertorului, a sistemului de stocare și a elementelor de conversie. 5. Calculul producției energetice și realizarea bilanțului energetic. 6. Evaluarea performanțelor, randamentului și indicatorilor economici. 7. Elaborarea documentației tehnice și prezentarea proiectului.			Se utilizează dialogul. Se vor realiza calcule.

	Bibliografie[12] 1. Messenger R. A., Ventre J. – Photovoltaic Systems Engineering, 3rd Edition, CRC Press, Boca Raton, 2010. 2. Mayfield R. – Photovoltaic Design & Installation For Dummies, John Wiley & Sons, Hoboken, 2019. 3. Duffie J. A., Beckman W. A., Blair N. – Solar Engineering of Thermal Processes, Photovoltaics and Wind, 5th Edition, John Wiley & Sons, Hoboken, 2020. 4. Masters G. M., Hsu K. F. – Renewable and Efficient Electric Power Systems, 3rd Edition, John Wiley & Sons, Hoboken, 2023 . 5. Burton T., Jenkins N., Sharpe D., Bossanyi E. – Wind Energy Handbook, 2nd Edition, John Wiley & Sons, Chichester, 2011. 6. Andrea D. – Battery Management Systems for Large Lithium-Ion Battery Packs, Artech House, Norwood, 2010. 7. Erickson R. W., Maksimović D. – Fundamentals of Power Electronics, 3rd Edition, Springer, Cham, 2020. 8. Rashid M. H. (ed.) – Power Electronics Handbook, 4th Edition, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2018. 9. Chapman S. J. – Electric Machinery Fundamentals, 5th Edition, McGraw-Hill Education, New York, 2012. 10. Chapman S. J. – MATLAB Programming for Engineers, 6th Edition, Cengage Learning, Boston, 2016.

9. Evaluare

Tip activitate	**9.1** Criterii de evaluare[13]	**9.2** Metode de evaluare	**9.3** Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoștințe teoretice.	Scris și oral: trei subiecte teoretice și o aplicație.	0,6
9.5 Activităţi aplicative	**S:**		
	L: Abilități în realizarea și înțelegerea aplicațiilor de laborator.	Scris și oral: Abilitatea de a realiza și efectua corect experimentările. La laborator se verifică nivelul de pregătire a lucrării prin teste scurte. Referatele individuale la lucrările de laborator finalizate, cu date prelucrate şi concluzii evidenţiate, se notează.	0,4
	P:		
	Pr:		
	Tc-R[14]:		
9.6 Standard minim de performanţă (volumul de cunoştinţe minim necesar pentru promovarea disciplinei şi modul în care se verifică stăpânirea lui)[15]			

- La finalul cursului, respectiv a activității practice, studentul trebuie să aibă cunoștințe solide și abilități practice din domeniul sistemelor alternative și surselor regenerabile. Participarea la examinare nu este condiționată de promovarea activității practice. Pentru promovarea examenului scris/oral cu nota 5, studenții trebuie să aibă cunoștințe minime referitoare la sisteme alternative și surse regenerabile (tipuri constructive, principii de funcționare). Pentru promovarea activității practice cu nota minimă 5 pentru încheierea activităţii pe parcurs, studenții trebuie să demonstreze abilități minime în utilizarea și experimentarea standurilor, a montajelor experimentale din laborator, să recunoască componentele (operare, mod de conectare, etape de realizare a măsurătorilor), folosirea multimetrelor analogice, digitale și ale analizoarelor de calitate a energiei electrice, prezentarea, descrierea și înțelegerea componentelor utilizate la proiect. Studentul trebuie să știe să selecteze informația din surse bibliografice și să demonstreze autonomie în învățare, precum și să aibă o dezvoltare profesională continuă.

Data completării 10.09.2026	**Titular de curs** **(semnătura)**	**Titular activităţi aplicative** **(semnătura)**
Director de departament **(semnătura)**	**Data avizării în Consiliul Facultăţii**[16] 23.09.2026	**Decan** **(semnătura)**