

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie a Instalațiilor
1.3 Departamentul	Ingineria Instalațiilor
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Civilă și Instalații
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii / Calificarea	Ingineria Instalațiilor/Inginer MS
1.7 Forma de învățământ	IF- învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Instalații și echipamente pentru utilizarea surselor regenerabile de energie	Codul disciplinei	15.20
2.2 Titularul de curs	Conf.dr.ing. Carmen MARZA – carmen.marza@insta.utcluj.ro Conf.dr.ing. Viorel Gheorghe DRAGOS – viorel.dragos@insta.utcluj.ro		
2.3 Titularul activităților de proiect	Conf.dr.ing. Carmen MARZA – carmen.marza@insta.utcluj.ro Conf.dr.ing. Viorel Gheorghe DRAGOS – viorel.dragos@insta.utcluj.ro		
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1
2.6 Tipul de evaluare	Examen		
2.7 Regimul disciplinei	Categorica formativă		
	Opționalitate		
	DS		
	DOP		

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	0	3.3 Proiect	1
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	0	3.6 Proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Evaluare										2
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										12
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										8
(e) Tutoriat										-
(f) Alte activități:										-
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))						58				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)						100				
3.10 Numărul de credite						4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Amfiteatru 204, B-dul 21 Decembrie 128-130
5.2. de desfășurare a proiectului	Sala I303, B-dul 21 Decembrie 128-130

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	CP5 – Ajustează proiectele produselor; CP6 – Dă dovadă de expertiză disciplinară; CP12 – Promovează proiectarea inovatoare a infrastructurii; CP30 – Promovează utilizarea energiei din surse regenerabile.
Competențe transversale	CT1 – Gândește în mod inovator; CT3 – Soluționează probleme.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	CP5 – Cunoaște principiile de optimizare a proiectelor de instalații care utilizează surse regenerabile de energie, metodele de analiză a performanței energetice și funcționale (analize parametrice, simulare numerică) și impactul modificărilor de proiect asupra eficienței și sustenabilității soluțiilor propuse; CP6 – Deține cunoștințe avansate privind principiile de funcționare, alcătuirea și dimensionarea instalațiilor și echipamentelor pentru utilizarea surselor regenerabile de energie în clădiri, precum și tendințele tehnico-științifice recente privind eficiența energetică, impactul asupra mediului și soluțiile hibride; CP12 – Cunoaște tendințele actuale în proiectarea sustenabilă și rezilientă a clădirilor, tehnologiile inovatoare pentru valorificarea surselor regenerabile de energie, soluțiile de clădiri eficiente energetic și ecologic și cadrul legislativ european și național privind tranziția energetică; CP30 – Cunoaște în profunzime tehnologiile de producere a energiei termice și electrice din surse regenerabile (solare, eoliene, geotermale, biomasă), metodele de dimensionare și optimizare, schemele de integrare în sistemele de alimentare ale clădirilor și mecanismele de sprijin și finanțare pentru eficiență energetică.
Abilități	CP5 – Analizează performanța tehnico-energetică a soluțiilor de proiect pentru sisteme solare, eoliene, geotermale și pe biomasă, identifică punctele slabe și oportunitățile de optimizare și propune ajustări argumentate ale configurației instalațiilor și ale regimurilor de funcționare; CP6 – Aplică cunoștințe avansate pentru a concepe și evalua critic soluții complexe de integrare a surselor regenerabile în sistemele de alimentare cu energie ale clădirilor, pentru a analiza comportarea lor în diferite scenarii de exploatare și pentru a explica clar principiile și limitele de utilizare; CP12 – Identifică și evaluează oportunități de inovare în proiectele de instalații care utilizează surse regenerabile de energie, integrează tehnologii noi și soluții neconvenționale în conceptul energetic al clădirilor și elaborează scenarii alternative de proiectare, argumentate din punct de vedere tehnic, energetic și de mediu; CP30 – Analizează sistemele energetice ale clădirilor existente, identifică oportunitățile de creștere a ponderii surselor regenerabile, elaborează studii de fezabilitate și soluții tehnice pentru modernizarea instalațiilor prin integrarea tehnologiilor regenerabile și argumentează avantaje/dezavantaje tehnice, economice și de mediu.

Responsabilitate și autonomie	CP5 – Propune în mod proactiv îmbunătățiri ale proiectelor de instalații cu surse regenerabile de energie, fundamentând deciziile pe analize riguroase și asumându-și responsabilitatea pentru impactul ajustărilor asupra performanței energetice, costurilor și integrării în clădiri eficiente energetic și ecologic; CP6 – Acționează ca specialist în domeniul instalațiilor cu surse regenerabile de energie, își asumă responsabilitatea pentru soluțiile tehnice și metodologice propuse și contribuie la diseminarea și actualizarea cunoștințelor prin activități de proiectare, consultanță și cercetare aplicativă; CP12 – Inițiază și promovează soluții inovatoare de infrastructură energetică bazată pe surse regenerabile, își asumă riscuri calculate în adoptarea acestora, argumentează convingător beneficiile în fața factorilor de decizie și contribuie la transformarea practicilor de proiectare către modele sustenabile; CP30 – Acționează ca expert în utilizarea energiei din surse regenerabile în clădiri, oferă consultanță de nivel înalt pentru proiecte complexe de modernizare energetică și își asumă responsabilitatea pentru performanța și sustenabilitatea soluțiilor recomandate pe întreg ciclul de viață al instalațiilor.
-------------------------------	---

8. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Să dezvolte un set de competențe teoretice și practice necesare pentru evaluarea, proiectarea și optimizarea soluțiilor de integrare a surselor regenerabile de energie în clădiri eficiente energetic și ecologic, prin utilizarea tehnologiilor și metodelor actuale de analiză, dimensionare, promovare și cercetare aplicativă în domeniu.
8.2 Obiectivele specifice	• Să alcătuiască programe pentru investigarea condițiilor de funcționare și evaluarea eficienței energetice și funcționale a instalațiilor care utilizează surse regenerabile de energie în clădiri. • Să analizeze și să evalueze parametrii funcționali și indicatorii de performanță ai echipamentelor și sistemelor bazate pe energie solară, eoliană, geotermală și biomasă, în condițiile reale de exploatare. • Să identifice neconformitățile tehnice și necesitățile de reabilitare sau modernizare funcțional-energetică ale instalațiilor existente care utilizează surse regenerabile de energie. • Să selecteze și să propună măsuri de intervenție pentru eficientizarea funcțională și energetică a diferitelor categorii de instalații bazate pe surse regenerabile, inclusiv soluții combinate pentru clădiri eficiente energetic și ecologic. • Să întocmească documentația tehnico-economică specifică evaluării funcționale și energetice a instalațiilor cu surse regenerabile de energie. • Să cunoască realizările tehnico-științifice recente și tendințele naționale și internaționale privind utilizarea surselor regenerabile de energie și integrarea lor în clădiri. • Să cunoască în profunzime rolul și comportarea echipamentelor și sistemelor care valorifică energia solară, eoliană, geotermală și biomasa, în raport cu cerințele funcționale și de confort ale clădirilor. • Să folosească metode și programe de calcul specializate pentru modelarea sistemelor de instalații cu surse regenerabile de

	energie și simularea comportării acestora în diferite ipoteze funcționale. • Să aplice tehnici de măsurare a parametrilor funcționali, să prelucereze și să interpreteze rezultatele măsurărilor pentru instalațiile și echipamentele care utilizează surse regenerabile de energie. • Să elaboreze proiecte și rapoarte pentru programe de cercetare aplicativă privind integrarea surselor regenerabile de energie în clădiri eficiente energetic și ecologic.
--	--

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
MODUL 1			
1. Caracterizarea potențialului energetic al surselor regenerabile. Energia solară - Modalități de captare.	2	Predare clasică, interactivă, completată cu expunere cu video-proiector	
2. Producerea energiei termice utilizând energia solară: – Caracteristici generale; – Instalații și echipamente solare pentru încălzirea, răcire, preparare apă caldă menajeră și aer cald; Stocarea energiei solare.	2		
3. Producerea energiei electrice utilizând energia solară: conversia fotovoltaică a energiei solare, tipuri de panouri fotovoltaice, conversia din curent continuu în curent alternativ.	2		
4-5. Producerea energiei electrice utilizând energia eoliană: – Caracteristici ale surselor eoliene. Domenii de utilizare; – Tipuri de turbine eoliene, aplicațiile și eficiența acestora; – Elemente de aerodinamică turbinelor eoliene.	4		
6-7. Producerea energiei din biomasă: – Potențialul biomasei ca și combustibil – Procese termochimice (conversia termică avansată) și biochimice de conversie a biomasei – Instalații de producere a biogazului – Tipuri de poluanți și impactul asupra mediului.	4		
MODUL 2			
8. Caracterizarea clădirilor eficiente energetic și ecologic. Rolul surselor regenerabile de energie în alimentarea cu energie a acestora	2		
9. Producerea energiei electrice utilizând energia geotermală: - Caracterizarea energiei geotermale. Domenii de utilizare - Instalații și echipamente pentru producerea energiei electrice din surse geotermale	2		

10. Producerea energiei termice utilizând energia geotermală: - Caracteristici ale apelor geotermale - Instalații de încălzire utilizând ape geotermale - Caracteristici ale solului.	2		
11-12. Valorificarea potențialului termic al solului prin intermediul pompelor de căldură și al puțurilor canadiene - Soluții constructiv-funcționale de utilizare a pompelor de căldură în alimentarea cu energie termică a clădirilor - Soluții constructiv-funcționale de utilizare a puțurilor canadiene în cadrul soluțiilor combinate de încălzire și răcire	4		
13. Implementarea sistemelor combinate de valorificare a energiei solare și a energiei geotermice pentru alimentarea cu energie termică a clădirilor	2		
14. Analiză comparativă din punct de vedere energetic și ecologic pentru diferite soluții de valorificare a surselor regenerabile de energie	2		

Bibliografie

1. **Mârza C., Hoțupan A., Moldovan R., Corsiuc G., Surse neconvenționale de energie** (*Renewable energy sources*), Ed. U.T.PRESS Cluj-Napoca, 2013.
2. **Dragos V. Moldovan R – Instalatii frigorifice cu comprimare mecanica de vapori, Indrumator de proiectare**, Ed. U T Press Cluj-Napoca, 2007;
3. Antonescu, Nicolae, ș.a., *Valorificarea energetică a deșeurilor*, E.T. București, 1988.
4. Bandoc, G., Degeratu M., *Instalații și echipamente pentru utilizarea energiei mecanice nepoluante, Utilizarea energiei vântului*, Matrix Rom, București, 2007.
5. Basu Prabir, *Biomass Gasification, Pyrolysis, and Torrefaction*, Ed. Elsevier, 2013.
6. Boyle, G., *Renewable Energy. Power for a Sustainable Future*, Third Edition, Oxford University Press, 2012.
7. Dănescu, Al., Bucurenciu, S., Petrescu, Șt., *Utilizarea energiei solare*, Editura Tehnică, București, 1987.
8. Degeratu, M., Bandoc G., *Instalații și echipamente pentru utilizarea energiei mecanice nepoluante- Utilizarea energiei valurilor*, Matrix Rom, București, 2007.
9. Fanchi, J. R.: *Energy: technology and directions for the future*. 2004, Elsevier.
10. Gavriluc R. – *Pompe de caldura de la teorie la practica*, Ed. Matrix Rom, Bucuresti, 1999.
11. ***Gex 13-2015 *Ghidul privind utilizarea surselor regenerabile de energie la cladirile noi si existente*, Ed. Matrix Rom. Bucuresti, 2016.
12. Lucian Victor, *Surse nepoluante de productie a energiei electrice*, Editura AGIR, București 2005.
13. Kemp, W., *Renewable Energy Handbook*, Aztext Press, Canada, 2009.
14. Popescu, M., O. Popescu, C., L. Surse regenerabile de energie, Vol.1: Principii și aplicații, Ed. Electra, Bucuresti 2010.
15. Sorensen, B., *Renewable energy. Its physics, engineering, use, environmental impacts, economy and planning aspects*, Third Ed., Elsevier Science, 2004.
16. Zaides, E.P., Zaides I.A.: *Conversia energiei. Tehnologii si resurse* (*Energy Conversion. Technologies and Resources*), Bucharest, ICPE, 2001

9.2 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Tema de proiectare. Stabilire partiu cladire. Determinarea caracteristicilor termo-dinamice ale anvelopei cladirii.	2	Prezentare metode de calcul, indrumare realizare piese desenate	
Determinarea necesarului de apa calda menajera si alegerea sistemului solar (captatori solari si rezervor de acumulare)	2		
Determinarea necesarului de caldura pentru incalzire. Alegerea solutiei de incalzire a casei. Justificarea pentru alegerea incalzirii prin pardoseala/convecto-radiatoare.	2		
Determinarea necesarului de energie electrică Dimensionarea sistemului fotovoltaic.	2		
Alegerea pompelor de caldura pentru incalzire. și preparare ACM.Dimensionarea sistemului geotermic de captare a energiei prin sonde verticale și captatori orizontali.	2		
Calculul gradului de acoperire a necesarului de caldura prin pompe de caldura Analiza comparativa energetica între sistemul cu pompe de caldura si cel clasic.	2		
Predarea si sustinerea proiectului.	2		
Bibliografie 17. Mârza C., Hoțupan A., Moldovan R., Corsiuc G., Surse neconvenționale de energie (Renewable energy sources), Ed. U.T.PRESS Cluj-Napoca, 2013. 18. Dragos V. Moldovan R – Instalatii frigorifice cu comprimare mecanica de vapori, Indrumator de proiectare, Ed. U T Press Cluj-Napoca, 2007; 19. Antonescu, Nicolae, ș.a., <i>Valorificarea energetică a deșeurilor</i>, E.T. București, 1988. 20. Bandoc, G., Degeratu M., <i>Instalații și echipamente pentru utilizarea energiei mecanice nepoluante, Utilizarea energiei vântului</i>, Matrix Rom, București, 2007. 21. Basu Prabir, <i>Biomass Gasification, Pyrolysis, and Torrefaction</i>, Ed. Elsevier, 2013. 22. Boyle, G., <i>Renewable Energy. Power for a Sustainable Future</i>, Third Edition, Oxford University Press, 2012. 23. Dănescu, Al., Bucurenciu, S., Petrescu, Șt., <i>Utilizarea energiei solare</i>, Editura Tehnică, București, 1987. 24. Degeratu, M., Bandoc G., <i>Instalații și echipamente pentru utilizarea energiei mecanice nepoluante- Utilizarea energiei valurilor</i>, Matrix Rom, București, 2007. 25. Fanchi, J. R.: <i>Energy: technology and directions for the future</i>. 2004, Elsevier. 26. Gavriluic R. – Pompe de caldura de la teorie la practica, Ed. Matrix Rom, Bucuresti, 1999. 27. ***Gex 13-2015 <i>Ghidul privind utilizarea surselor regenerabile de energie la cladirile noi si existente</i>, Ed. Matrix Rom. Bucuresti, 2016. 28. Lucian Victor, <i>Surse nepoluante de productie a energiei electrice</i>, Editura AGIR, București 2005. 29. Kemp, W., <i>Renewable Energy Handbook</i>, Aztext Press, Canada, 2009. 30. Popescu, M., O, Popescu, C., L, <i>Surse regenerabile de energie</i>, Vol.1: Principii și aplicații, Ed. Electra, Bucuresti 2010. 31. Sorensen, B., <i>Renewable energy. Its physics, engineering, use, environmental impacts, economy and planning aspects</i>, Third Ed., Elsevier Science, 2004. 32. Zaides, E.P., Zaides I.A.: <i>Conversia energiei. Tehnologii si resurse (Energy Conversion. Technologies and Resources)</i>, Bucharest, ICPE, 2001			

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților care-și desfășoară activitatea în proiectare și execuție

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	10.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Examenul constă din verificarea cunoștințelor teoretice în scris	Proba scrisă Test grila	80%
11.5 Proiect	Predarea proiectului	Sustinerea proiectului	20%
11.6 Standard minim de performanță Participarea la proiect condiționează intrarea la examen. Componentele notei Examen (E); Proiect (P) Formula de calcul a notei $N=0.80 \times E + 0.20 \times P$ Condiția de obținere a creditelor: $N \geq 5$; unde, $E \geq 5$ $P \geq 5$			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
15.05.2026	Curs - Modul 1	Conf.dr.ing. Carmen MARZA	
	Curs - Modul 2	Conf.dr.ing. Gheorghe Viorel DRAGOȘ	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Carmen MARZA	
		Conf.dr.ing. Gheorghe Viorel DRAGOȘ	

Data avizării în Consiliul Departamentului Ingineria Instalațiilor	Director Departament Ingineria Instalațiilor Conf.dr.ing. Ciprian BACOȚIU
09.07.2026	
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie a Instalațiilor	Decan Conf.dr.ing. Florin DOMNIȚA
09.07.2026	