

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
1.8 Codul disciplinei	15.20

2. Date despre disciplină

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

3. Timpul total estimat

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) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										12
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										8
(d) Tutoriat										-
(e) Examinări										2
(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 (on-line, Platforma Microsoft Teams)
5.2. de desfășurare a proiectului	Sala I303, B-dul 21 Decembrie 128-130 (on-line, Platforma Microsoft Teams)

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie să cunoască)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să cunoască problemele energetice actuale, soluțiile și tehnologiile referitoare la producerea și economisirea energiei. • Să cunoască principiile generale de evaluare și utilizare a surselor regenerabile de energie: solara, geotermala, eoliana, a biomasei, etc. • Să cunoască soluțiile tehnice, respectiv instalațiile și echipamentele pentru producerea energiei termice și electrice utilizând sursele regenerabile. • Să cunoască metodele de dimensionare a instalațiilor și de alegere a echipamentelor pe criterii de eficiența energetică și economică. <p>După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să identifice și să evalueze potențialul surselor regenerabile și să stabilească în urma analizelor tehnico-economice tehnologiile moderne de conversie a energiilor regenerabile. • Să analizeze și să propună soluții viabile în vederea creșterii ponderii energiilor regenerabile în balanța energetică. • Să proiecteze instalații pentru producerea agenților termici și a energiei electrice utilizând surse regenerabile <p>Abilități dobândite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metode de selectare a datelor privind potențialul surselor regenerabile și a soluțiilor informatice de dimensionare a instalațiilor și echipamentelor de utilizare a surselor regenerabile. • Metode de alegere a soluțiilor optime pentru producerea energiei utilizând surse regenerabile. • Să execute și să monteze echipamente utilizând surse regenerabile de energie.
Competențe transversale	CT3. Să demonstreze spirit creativ și de inițiativă în rezolvarea problemelor complexe

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>C2. Să evalueze eficiența funcțională și energetică a sistemelor de instalații și să proiecteze soluții pentru reabilitarea și modernizarea tehnologică a acestora</p> <p>C5. Să conceapă programe și să efectueze activități de cercetare aplicativă pentru evaluarea performanței funcționale energetice ale diferitelor categorii de instalații</p>
7.2 Obiectivele specifice	<p>C2.1. Să alcătuiască programe pentru investigarea condițiilor de funcționare și evaluare a eficienței diferitelor categorii de instalații</p> <p>C2.2. Să analizeze și să evalueze parametrii funcționali și indicatorii de performanță a echipamentelor și sistemelor de instalații în condițiile de exploatare date</p> <p>C2.3. Să identifice neconformitățile tehnice și necesitățile de reabilitare /modernizare funcțională și energetică</p> <p>C2.4. Să selecteze și să propună măsuri de intervenție pentru eficientizarea funcțională energetică a diferitelor categorii de instalații</p> <p>C2.5. Să întocmească documentația tehnico economică specifică evaluării funcționale și energetice</p> <p>C5.1. Să cunoască realizările tehnico științifice recente și tendințele pe plan național și internațional pentru dezvoltarea domeniului</p>

	<p>C5.2. Să cunoască în profunzime rolul și comportarea echipamentelor și sistemelor de instalații corespunzător cerințelor funcționale</p> <p>C5.3. Să folosească metode și programe de calcul specializate pentru modelarea sistemelor de instalații și simularea comportării acestora în diferite ipoteze funcționale</p> <p>C5.4. Să aplice tehnici de măsurare a parametrilor funcționali, să prelucreze și să interpreteze rezultatele măsurătorilor pentru diferite categorii de instalații</p> <p>C5.5. Să elaboreze proiecte și rapoarte pentru programe de cercetare specifice domeniului</p>
--	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
MODUL 1			
1. Caracterizarea potențialului energetic al surselor regenerabile. Energia solară - Modalități de captare.	2 ore	Predare clasică, interactivă, completată cu expunere cu video-proiector (On-line)	
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 ore		
3. Producerea energiei electrice utilizând energia solară: conversia fotovoltaică a energiei solare, tipuri de panouri fotovoltaice, conversia din curent continuu în curent alternativ.	2 ore		
4. Producerea energiei electrice utilizând energie eoliană: – Caracteristici ale surselor eoliene. Domenii de utilizare; – Tipuri de turbine eoliene, aplicațiile și eficiența acestora; – Elemente de aerodinamică turbinelor eoliene.	2 ore		
5. Producerea energiei electrice utilizând energie hidroenergetică: – Potențialul hidroenergetic și principiul conversiei; – Amenajări hidroenergetice; – Instalații și echipamente ale hidrocentralelor.	2 ore		
6-7. Producerea energiei din biomasa: – 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.	2 ore		
MODUL 2			
8. Caracterizarea clădirilor eficiente energetic și ecologic. Rolul surselor regenerabile de energie în alimentarea cu energie a acestora	2 ore		
9. Producerea energiei electrice utilizând energia geotermală:	2 ore		

- Caracterizarea energiei geotermale. Domenii de utilizare - Instalații și echipamente pentru producerea energiei electrice din surse geotermale			
10. Producerea energiei termice utilizând energia geotermală: - Caracteristici ale apelor geotermale - Instalații de încălzire utilizând ape geotermale - Caracteristici ale solului.	2 ore		
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 ore		
13. Implementarea sistemelor combinate de valorificare a energiei solare și a energiei geotermice pentru alimentarea cu energie termică a clădirilor	2 ore		
14. Analiză comparativă din punct de vedere energetic și ecologic pentru diferite soluții de valorificare a surselor regenerabile de energie	2 ore		

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 – *Instalații frigorifice cu comprimare mecanică 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 producere 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.

Zaides, E.P., Zaides I.A.: <i>Conversia energiei. Tehnologii si resurse (Energy Conversion. Technologies and Resources)</i> , Bucharest, ICPE, 2001			
8.2 Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Tema de proiectare. Stabilire partiu cladire. Determinarea caracteristicilor termo-dinamice ale anvelopei cladirii.		Prezentare metode de calcul, indrumare realizare piese desenate (On line)	
Determinarea necesarului de apa calda menajera si alegerea sistemului solar (captatori solari si rezervor de acumulare)	2 ore		
Determinarea necesarului de caldura pentru incalzire. Alegerea solutiei de incalzire a casei. Justificarea pentru alegerea incalzirii prin pardoseala/convecto-radiatoare.	4 ore		
Alegerea pompei de caldura pentru incalzire. Dimensionarea sistemului de captare a energiei termice prin sonde verticale.	2 ore		
Dimensionarea sistemului de captare a energiei termice utilizand captatori orizontali.	2 ore		
Calculul gradului de acoperire a necesarului de caldura prin pompe de caldura. Analiza comparativa energetica intre sistemul cu pompe de caldura si cel clasic.	2 ore		
Predarea si sustinerea proiectului.	2 ore		
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 16. Mârza C., Hoțupan A., Moldovan R., Corsiuc G., <i>Surse neconvenționale de energie (Renewable energy sources)</i>, Ed. U.T.PRESS Cluj-Napoca, 2013. 17. Dragos V. Moldovan R – <i>Instalații frigorifice cu comprimare mecanica de vapori, Indrumator de proiectare</i>, Ed. U T Press Cluj-Napoca, 2007; 18. Antonescu, Nicolae, ș.a., <i>Valorificarea energetică a deșeurilor</i>, E.T. București, 1988. 19. Bandoc, G., Degeratu M., <i>Instalații și echipamente pentru utilizarea energiei mecanice nepoluante, Utilizarea energiei vântului</i>, Matrix Rom, București, 2007. 20. Basu Prabir, <i>Biomass Gasification, Pyrolysis, and Torrefaction</i>, Ed. Elsevier, 2013. 21. Boyle, G., <i>Renewable Energy. Power for a Sustainable Future</i>, Third Edition, Oxford University Press, 2012. 22. Dănescu, Al., Bucurenciu, S., Petrescu, Șt., <i>Utilizarea energiei solare</i>, Editura Tehnică, București, 1987. 23. Degeratu, M., Bandoc G., <i>Instalații și echipamente pentru utilizarea energiei mecanice nepoluante- Utilizarea energiei valurilor</i>, Matrix Rom, București, 2007. 24. Fanchi, J. R.: <i>Energy: technology and directions for the future</i>. 2004, Elsevier. 25. Gavriluic R. – <i>Pompe de caldura de la teorie la practica</i>, Ed. Matrix Rom, Bucuresti, 1999. 26. ***Gex 13-2015 <i>Ghidul privind utilizarea surselor regenerabile de energie la cladirile noi si existente</i>, Ed. Matrix Rom. Bucuresti, 2016. 27. Lucian Victor, <i>Surse nepoluante de producere a energiei electrice</i>, Editura AGIR, București 2005. 28. Kemp, W., <i>Renewable Energy Handbook</i>, Aztext Press, Canada, 2009. 29. Popescu, M.,O, Popescu, C.,L, <i>Surse regenerabile de energie</i>, Vol.1: Principii și aplicații, Ed. Electra, Bucuresti 2010. 30. Sorensen, B., <i>Renewable energy. Its physics, engineering, use, environmental impacts, economy and planning aspects</i>, Third Ed., Elsevier Science, 2004. 31. Zaides, E.P., Zaides I.A.: <i>Conversia energiei. Tehnologii si resurse (Energy Conversion. Technologies and Resources)</i>, Bucharest, ICPE, 2001 			

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

Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților care-si desfasoara activitatea in proiectare si executie

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examenul constă din verificarea cunoștințelor teoretice în scris	Proba scrisă – durata evaluării 1 ora/grupa On-site test grila (on-line)	80%
10.5 Proiect	Predarea proiectului	Sustinerea proiectului On-site (on-line)	20%
10.6 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
20.09.2021	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. Carmen MARZA
24.09.2021	
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie a Instalațiilor	Decan Conf.dr.ing. Florin DOMNIȚA
24.09.2021	