

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie mecanică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie mecanică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme și echipamente termice, Sisteme și echipamente termice Alba Iulia/Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	63.10

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme și echipamente de cogenerare a energiei				
2.2 Titularul de curs	Conf. dr. ing. Ungureșan Paula – paula.unguresan@termo.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf. dr. ing. Ungureșan Paula – paula.unguresan@termo.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul de evaluare	C
2.7 Regimul disciplinei	Categoriza formativă				DS
	Opționalitate				DO

### 3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	-
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	-
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									10	
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren									10	
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri									5	
(d) Tutoriat									5	
(e) Examinări									3	
(f) Alte activități:										
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f))					33					
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					75					
3.10 Numărul de credite					3					

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Notiuni elementare de termodinamica, transfer de caldura, utilaje termice
4.2 de competențe	Exprimarea prin comunicare scrisa si orala in limbaj tehnic a fundamentelor teoretice din domeniul ingineriei mecanice

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Support tehnic pentru prezentarea cursului în format electronic, on-site
--------------------------------	--

5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Support tehnic pentru derularea activităților aplicative în format electronic, on-site</li> </ul>
---	--

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CUNOSTINTE</p> <p><b>C4-Identificarea, descrierea și interpretarea sistemelor tehnologice, asociate cu proiectarea, construcția și exploatarea mașinilor și echipamentelor termice.</b></p> <p><b>C4.1</b> Sintetizarea sistemelor tehnologice specifice și aplicarea teoriilor și metodelor de bază în proiectarea și construcția echipamentelor termice, utilizate în cadrul instalațiilor de încălzire/răcire, industria frigorifică, climatizarea aerului, motoarelor termice.</p> <p><b>C4.2</b> Aplicarea cunoștințelor tehnice de specialitate pentru descrierea și interpretarea conceptelor și proceselor care stau la baza tehnologiilor specifice relaționate cu proiectarea, construcția și exploatarea sistemelor și echipamentelor termice</p> <p><b>C4.5</b> Realizarea de proiecte care utilizează principii și metode consacrate în domeniul ingineriei mecanice și în particular pentru sisteme și echipamente termice</p>
Competențe transversale	<p><b>CT1</b> Aplicarea, în mod responsabil, a principiilor, normelor și valorilor eticii profesionale în realizarea sarcinilor profesionale și identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a etapelor de lucru, a duratelor de execuție, a termenelor de realizare aferente și a riscurilor aferente.</p> <p><b>CT2</b> Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Identificarea, descrierea și interpretarea sistemelor tehnologice, asociate cu construcția și exploatarea sistemelor și echipamentelor de cogenerare a energiei
7.2 Obiectivele specifice	<p>Sa cunoască principalele tipuri de sisteme cogenerative: schema de principiu, ciclul teoretic, domeniu de utilizare, avantaje ;</p> <p>Sa cunoască indicatorii de performanță ai acestor instalații și concepte economice asociate (costuri, amortizare investiție)</p> <p>Sa conceapă o instalație de cogenerare, din punct de vedere constructiv și funcțional pentru o anumită putere electrică sau termică;</p> <p>Sa proiecteze sistemele de recuperare a energiei termice pentru diferite sisteme de cogenerare;</p> <p>Sa utilizeze documentația tehnică necesară în proiectare;</p>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
C1. Introducere în sistemele de cogenerare a energiei	2	Prelegere-dezbateri În procesul de predare se vor folosi metode multimedia	
C2-3 Sisteme de cogenerare cu turbina cu abur	4		
C4-5 Sisteme de cogenerare cu Ciclu Rankine Organic	4		
C6-7 Sisteme de cogenerare cu turbina cu gaze	4		
C8-9 Sisteme de cogenerare cu motor cu ardere internă	4		
C10- Sisteme de cogenerare cu ciclu combinat	2		

C11-12 Microcogenerare	4	(prezentări powerpoint, animatii, secvențe video, tabletă grafică)	
C13 Pile de combustie si Motoare Stirling	2		
C14 Recapitulare	2		

#### Bibliografie

1. Bejan, A., Tsatsaronis, G., and Moran, M., Thermal Design and Optimization, John Wiley & Sons, New York, 1996.
2. Best practice manual cogeneration <http://www.energymanagertraining.com/>
3. J.H. Horlock, Cogeneration-Combined heat and power (CHP), Krieger Publishing Company, Florida, 1997
4. EDUCOGEN (The European Educational Tool on Cogeneration), A Guide to cogeneration, Editia a doua, Decembrie 2001  
[http://www.cogeneurope.eu/Downloadables/Projects/EDUCOGEN\\_Cogen\\_Guide.pdf](http://www.cogeneurope.eu/Downloadables/Projects/EDUCOGEN_Cogen_Guide.pdf)
5. Panait, T., Exergoeconomia sistemelor termoenergetice, Editura Fundatiei Universitare, "Dunarea de jos", Galati, 2003.
6. B.F. Kolanowski, Small-scale cogeneration handbook, Fairmont, Lilburn/GA 2003
7. Wu DW, Wang RZ., Combined cooling, heating and power: a review, Progress Energy Combust Sci 2006;32:459-95
8. Masood Ebrahimi, Ali Keshavarz, Combined Cooling, Heating and Power: Decision-Making, Design and Optimization, 1st Edition
9. Nicolae Badea, Design for Micro-Combined Cooling, Heating and Power Systems Stirling Engines and Renewable Power Systems, Springer, 2014

8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Bilantul termic al unei instalatii cu ciclu Rankine Organic	4	Descriere Explicatie Experiment	
Bilantul termic al unei instalatii de cogenerare cu motor cu ardere interna	4		
Organologia instalatiilor de turbina cu gaze	2		
Sisteme de recuperare a caldurii in instalatiile de cogenerare	2		
Modelarea matematica a proceselor termodinamice din instalatiile de cogenerare in softul EES	2		

#### Bibliografie

1. Szargut, J., Morris, D., Steward, F., Exergy analysis of thermal, chemical and metallurgical processes, Hemisphere Publishing Corporation, 1988, ISBN 0-89116-574-6
2. Energy Nexus Group, Technology Characterization: Reciprocating Engines Prepared for: Environmental Protection Agency Climate Protection Partnership Division Washington, DC
3. Kotas, T.J., The exergy method of thermal plant analysis, Butterworths. London, 1985.
4. SAVE 2001 al UE -Ghid – Modernizarea sistemelor de alimentare cu energie termică produsă centralizat prin utilizarea cogenerării de mică/medie putere, parte din proiectul "DHCAN: Promovarea cogenerării în sistemele de alimentare cu energie termică produsă centralizat din România" desfășurat în cadrul programului, Iulie 2004

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

Continutul disciplinei și alegerea metodelor de predare au fost coroborate :

- Cu continutul unor discipline similare din programele de studiu ale altor universitati din tara si straintatate.
- In urma discutiilor cu potentiali angajatori din mediul industrial, de cercetare si educational

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe acumulate	Examenul include doua categorii de subiecte: teoretice si aplicative	80%
10.5 Laborator	Corectitudinea Portofoliului Lucrărilor de Laborator	Portofoliul lucrărilor de laborator este evaluat pe parcursul semestrului, după fiecare activitate și notat	20%
10.6 Standard minim de performanță Cunoasterea sistemelor de cogenerare si caracteristice acestora Predarea referatelor de laborator, cu prelucrarea corecta a rezultatelor masuratorilor			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
20.06.2023	Curs	Conf. dr. ing. Paula Ungureșan	
	Aplicații	Conf. dr. ing. Paula Ungureșan	

Data avizării în Consiliul Departamentului 23.06.2023	Director Departament Prof.dr.ing. Dan Opruța
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan Prof.dr.ing. Nicolae Filip