

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	ARMM
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme si Echipamente Termice
1.7 Forma de învățământ	La Zi IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	51.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Combustie si Instalații de Ardere						
2.2 Aria de conținut	(se completează din grila 2: arii de conținut) DS/DI						
2.3 Responsabil de curs	Prof.Dr.Ing. Victor HODOR victor.hodor@termo.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Prof.Dr.Ing. Victor HODOR victor.hodor@termo.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	3	2.6 Semestrul	6	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS/DI

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 proiect / laborator	1+1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 proiect / laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					13
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					5
Examinări					6
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 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	Onsite / Online
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Termenul predării lucrării de proiect este stabilit de titular de comun acord cu studenții. De asemenea, pentru predarea cu întârziere a proiectului, studenții vor fi depunțați la nota la proiect cu 2 puncte.

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1.1 Abilitatea înțelegerii și manipulării corecte, practice, a legilor și principiilor fundamentale ale termodinamicii în proiectarea și evaluarea consumurilor pe cicluri specifice proceselor din echipamente și instalații termoenergetice.</p> <p>C1.2 Utilizarea unor criterii, metode de evaluare, concepte, teorii și programe în proiectarea sistemelor termoenergetice</p> <p>C1.3 Elaborarea unor proiecte, modele și prototipuri de sisteme termoenergetice, utilizând principii și metode consacrate în domeniu</p>
Competențe transversale	<p>C2.1 Abilitatea de a interrelaționa legi și principii specifice celor trei capitole fundamentale ale Fizicii : Mecanica, Termodinamica și Electricitatea</p> <p>C2.2 Proiectarea optimă și evaluarea de bilanțuri termoenergetice</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina oferă competențe în calculul procesului de ardere, a controlului procesului de ardere, dimensionării instalațiilor de ardere, a evaluării compușilor de ardere.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Să calculeze și să interpreteze energia de formare a compușilor chimici;</li> <li>Să dimensioneze ansamblul arzător / cameră de ardere / coș de evacuare gaze de ardere;</li> <li>Să utilizeze metode de investigație a calității combustiei;</li> <li>Să aleagă strategia optimă de măsurare a funcționării instalațiilor de ardere</li> </ul> <p>Să simuleze numeric cazuri simple de curgeri reactive</p>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Combustibili. Proprietăți. Căldura de ardere inferioară. Căldura de ardere superioară. Combustibilul convențional.	mijloace multimedia, mixt on site și platforme stil de predare interactiv, parteneriat cadru didactic student, cercuri științifice, atragere în contracte de cercetare, consultații, vizite de studii	
Cinematica reacțiilor de ardere. Constanta vitezei de reacție.		
Turbulența. Scări de lungime și de timp. Similitudinea în combustie.		
Clasificarea flăcărilor. Temperatura flăcării. Viteza de ardere.		
Calculul necesarului de aer și a gazelor de ardere pentru combustibili gazoși, lichizi și solizi		
Controlul arderii. Realizarea măsurărilor și a calculelor. Controlul grafic experimental.		
Evacuarea gazelor de ardere. Compoziția gazelor de ardere. Calculul coșului de fum		
Reducerea emisiilor de poluanți atmosferici: oxizii de azot, monoxidul de carbon, oxizii de sulf, compușii organici volatili, particulele în suspensie. Potențialul de încălzire globală		
Arzătoare cu flacără laminară și turbulentă. Arzătoare premixate. Arzătoare difuzive. Arzătoare parțial premixate		
Arzătoare cu flacără laminară și turbulentă. Arzătoare premixate. Arzătoare difuzive. Arzătoare parțial premixate		
Arzătoare cu flacără turbionară. Fizica jeturilor turbionare. Fenomenul de rupere a vârtejului. Numărul de turbionare.		
Metode optice avansate de vizualizare și măsurare utilizate în combustie. Tehnica Schlieren. Particle Image Velocimetry. Laser Doppler Velocimetry		

Mecanica Fluidelor Numerică aplicată în combustie (Computational Fluid Dynamics - CFD). Metodele Direct Numerical Simulation, Reynolds Averaged Navier-Stokes, Large Eddy Simulation		
Realizarea geometriei domeniului de interes. Realizarea discretizării geometrice. Impunerea condițiilor la limită. Alegerea și configurarea modului de combustie.		
Verificarea și validarea soluției. Postprocesarea rezultatelor. Recapitulare		
8.2 Seminar / laborator / proiect	Metode de predare	Observații
Evidențierea diferențelor specifice între diferite tipuri de arzătoare: casnice, industriale etc.	mijloace multimedia, mixt on site și platforme stil de predare interactiv, parteneriat cadru didactic student, cercuri științifice, atragere în contracte de cercetare, consultații, vizite de studii	
Principalele componente a rampelor de alimentare și control a combustiei.		
Determinarea căldurii de ardere superioare a combustibililor solizi prin utilizarea bombei calorimetrice: realizare calcule pe baza măsurărilor		
Bilanțul procesului de ardere în cadrul unui cazan de abur saturat		
Controlul arderii. Analiza gazelor de ardere.		
Calculul aerului necesar arderii și a gazelor de ardere rezultate în urma arderii combustibililor solizi, gazoși și lichizi		
Simularea numerică a procesului de ardere pentru un arzător cu flacăra premixată		
Tema de proiect: Dimensionarea și proiectarea unor Rampe de alimentare_Arzator_Focar_Cazan pentru diferite sarcini(consum) Dimensionarea și proiectarea unui arzător de combustibili gazoși.		
<b>Bibliografie</b> 1. Mădărașan, T., Termodinamica Tehnică, UTPress 2001 2. Victor HODOR „Utilizarea energiei produse prin combustie” Editura Casa Cartii de Stiinta, Cluj, 1998. 3. Victor HODOR „Dinamica Gazelor _Ecuatia reunita a Combustiei si Termogazodinamicii” Editura Casa Cartii de Stiinta, Cluj, 1999. 4. Ungureanu, C., Pănoiu, Ionel, I., Combustibili.Instalatii de ardere.Cazane, Ed. Politehnic Timisoara, 1998 5. Antonescu, A., Stănescu, P.D., Antonescu, N.N., Procese de ardere – Bazele fizice și experimentale, MatrixRom București 2002. 6. Spalding, D.B., Combustion and Mass Transfer, Pergamon Press, New York, 1979. 7. Peters, N., Turbulent Combustion, Elsevier, 2000 8. Kenneth Kuan-yun Kuo, Principles of Combustion, John Wiley & Sons, 1986 9. prof. Isidoro Martinez „Combustion Characteristics” Madrid Politehnic Inst. 9. 4. PDF –uri și PPT-uri specifice din ECR www. Open Sources.		

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare au avut loc discuții cu: cu alte cadre didactice din domeniu titulare în alte instituții de învățământ superior: Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Universitatea Politehnică din București și Universitatea Tehnică de Construcții din București. Au avut loc discuții și cu foști absolvenți care activează în acest domeniu. Întâlnirea a vizat identificarea nevoilor și așteptărilor angajatorilor din domeniu și coordonarea cu alte programe similare din cadrul altor instituții de învățământ superior.</li> </ul>
--

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

10.4 Curs	Participarea sistematica si interactiva, cu raspunsuri la fiecare chestionar (la inceputul orelor) referitor la tematica in dezbateri Sustinerea si evaluarea la clasa -a trei raporte/sinteze lunare, ca portofolii obligatorii pt. participarea la examinarea finala.	Scris si Oral	75%
10.5 Seminar/Laborator	Participarea sistematica si interactiva, cu raspunsuri la fiecare chestionar (la inceputul orelor) referitor la tematica in dezbateri Sustinerea si evaluarea la clasa -a trei raporte/sinteze lunare, ca portofolii obligatorii pt. participarea la examinarea finala.	Scris si Oral	75%
10.6 Standard minim de performanță			
Cunoașterea noțiunilor fundamentale din cadrul cursului de combustie și instalații de ardere predat. Calculul necesarului de aer și a gazelor de ardere pentru combustibili gazoși, lichizi și solizi, Calculul căldurii de ardere inferioare și superioare. Rolul și funcționarea principalelor componente ale unei rampe de alimentare a cazanului/ instalației de ardere.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
20.06.2023	Curs	Prof.Dr.Ing. Victor Hodor	
	Aplicatii	Prof.Dr.Ing. Victor Hodor	

Data avizării în Consiliul Departamentului Inginerie Mecanică 23.06.2023	Director Departament Inginerie Mecanică Prof.dr.ing. Dan Opruța
Data aprobării în Consiliul Facultății Autovehicule rutiere, Mecatronică și Mecanică	Decan Prof.dr.ing. Nicolae Filip