

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	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme si Echipamente Termice Alba Iulia
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	56.10

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea Proceselor Termoenergetice		
2.2 Aria de conținut	<i>Inginerie Mecanică</i>		
2.3 Titularul de curs	<i>Conf. dr. ing. Bode Florin - florin.bode@termo.utcluj.ro</i>		
2.4 Titularul activităților de laborator / proiect	<i>Conf. dr. ing. Bode Florin - florin.bode@termo.utcluj.ro</i>		
2.5 Anul de studiu	4	2.6 Semestrul	7
2.7 Tipul de evaluare			C
2.8 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	-	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									12	
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren									8	
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri									7	
(d) Tutoriat									3	
(e) Examinări									3	
(f) Alte activități:									0	
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	Cunostinte fundamentale legate de Mecanica Fluidelor si Termotehnica
4.2 de competențe	Utilizare software de tip CAD

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Curs in format electronic si pe hartie.
5.2. de desfășurare a laboratorului	Lucrări pe semigrupe de studenți. Teme individuale de lucru.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C5.1 Identificarea metodelor avansate de analiză utilizate în construcția și exploatarea sistemelor și echipamentelor termice</p> <p>C5.2 Sintetizarea și interpretarea metodelor avansate de analiză a unor procese și proiecte specifice din domeniul sistemelor și echipamentelor termice</p> <p>C4.3 Aplicarea metodelor și tehnicilor adecvate pentru realizarea tehnologiilor specifice relaționate cu proiectarea, construcția și exploatarea sistemelor și echipamentelor termice</p> <p>C4.5 Realizarea de proiecte care utilizează principii și metode consacrate în domeniul ingineriei mecanice și în particular pentru sisteme și echipamente termice</p> <p>C5.1 Identificarea metodelor avansate de analiză utilizate în construcția și exploatarea sistemelor și echipamentelor termice.</p> <p>C5.2 Sintetizarea și interpretarea metodelor avansate de analiză a unor procese și proiecte specifice din domeniul sistemelor și echipamentelor termice</p> <p>C5.3 Aplicarea principiilor și metodelor de bază pentru rezolvarea problemelor avansate specifice programului de studii</p>
Competențe transversale	<p>CT1 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>CT2 Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>CT3 Documentare într-o limbă de circulație internațională</p>

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Capacitatea de aplica metode numerice de analiza a curgerii și câmpurilor termice pentru rezolvarea problematicilor specifice
7.2 Obiectivele specifice	<p>Crearea de geometrii 2D/3D care sa indeplineasca conditiile necesare pentru simularea numerica de tip CFD</p> <p>Crearea de grile de calcul si evaluarea calitatii acestora pentru cazuri 2D/3D</p> <p>Intelegerea modelelor si algoritmilor utilizati pentru calcule tip CFD</p> <p>Intelegerea si aplicarea criteriilor de convergenta pentru solutiile calculate</p> <p>Intelegerea importantei verificarii si validarii rezultatelor obtinute</p> <p>Rezolvarea problemelor care implica curgere</p> <p>Rezolvarea problematicilor care implica transfer de caldura</p> <p>Rezolvarea cuplata a problemelor de transfer de caldura si masa</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere in metode numerice	2	Expunere / curs interactiv (clasic + videoprojector)	
2. Geometria. Ipoteze simplificatoare	2		
3. Turbulenta. Stratul limita	2		
4. Discretizare geometrică 2D, 3D, y+	2		
5. Metode numerice	2		
6. Metode de discretizare. Metoda volumelor finite	2		
7. Importanta studiului de sensibilitate la grila (independență).	2		
8. Algoritmi SIMPLE, PISO, Coupled etc.	2		

9. Postprocesarea rezultatelor	2		
10. Modelarea conductiei termice.	2		
11. Modelarea curgerilor turbulente.	2		
12. Modelarea transferului de caldura de tip convectiv.	2		
13. Modelarea fenomenelor de ardere	2		
14. Modelarea transferului de caldura de tip radiativ	2		
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bode, Fl., Combustie si instalatii de ardere, Editura UT Press, Cluj-Napoca, 2014. 2. Florin Bode, Ilinca Năstase, Răzvan Calotă, Mihnea Sandu, Ion Anghel, Modelarea și simularea incendiilor în construcții, ISBN 978-606-25-0766-4, 267pag, Editura MatrixRom, 2022 3. Mădărășan, T., Termodinamica Tehnică, UTPress 2001 4. Batchelor, G.K., An Introduction to Fluid Dynamics, Univ.Press, Cambridge 5. Anderson, D.A., Tannehill, J.C., Flether, R.H., Computational fluid mechanics and heat transfer, New York, Hemisphere, 1984. 6. Danaïla, S., Berbente, C., Metode numerice in dinamica fluidelor, Editura Academiei, Bucuresti, 2003. 7. Tennekes, H, Lumley, J., First course in turbulence, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1975 			
8.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere practică în programul de calcul	2		
Simularea numerică a conducției termice prin pereți multistrat uniformi – 2D	2		
Simularea numerică a conducției termice prin pereți neuniformi – 2D	2	Conversație	
Studiu prin simulare numerica - Convecția liberă Grila de calcul de tip nestructurat – 3D	2	Expunere, activitate aplicativă, conversație, lucru în grup	
Studiu prin simulare numerica - Convecția liberă Grila de calcul de tip structurat – 3D	2	Realizarea activității prin munca în echipă	
Studiu prin simulare numerică. Simularea numerică a radiației termice și a convecției naturale – 3D	2		
Studiu prin simulare numerică – Curgerea fluidelor printr-o ramificație – 3D	2		
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Florin BODE, Simularea numerica a proceselor de transfer termic - Aplicatii, UTPress, Cluj-Napoca, ISBN 978-606-737-505-3, online, adresa https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/505-3.pdf, (5 module / aplicatii de lucrari de laborator), 205pag (A4), 2021 2. Bode, Fl., Combustie si instalatii de ardere, Editura UT Press, Cluj-Napoca, 2014. 3. Batchelor, G.K., An Introduction to Fluid Dynamics, Univ.Press, Cambridge 4. Danaïla, S., Berbente, C., Metode numerice in dinamica fluidelor, Editura Academiei, Bucuresti, 2003. 			

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

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 (ARRK, Ruck Ventilatoare, Emerson). Întâlnirile au vizat identificarea nevoilor și așteptărilor angajatorilor din domeniu și coordonarea cu alte programe similare din cadrul altor instituții de învățământ superior.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	1.Cunostinte cumulate	Teorie	40%
	2.Prezenta		10%
10.5 Laborator	1.Referatele de laborator / studii de caz	1. Verificarea corectitudinii referatelor de laborator, studiilor de caz si a lucrării tematice finale.	40%
	2.Prezenta + ritmicitate	2. Verificare periodica	10%
10.6 Standard minim de performanță			
• La fiecare tip de activitate pentru promovare este obligatorie realizarea a minim jumătate din punctajul acordat.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
23.06.2023	Curs	Conf. Dr. Ing. Florin BODE	
	Aplicații	Conf. Dr. Ing. Florin BODE	

Data avizării în Consiliul Departamentului IM, 20.06.2023	Director Departament IM, Prof. dr. ing. Dan Opruța
Data aprobării în Consiliul Facultății ARMM,	Decan ARMM, Prof. dr. ing. Nicolae Filip