

## 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
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	Inginerie Mecanică		
2.3 Titularul de curs	Conf. dr. ing. Bode Florin - <a href="mailto:florin.bode@termo.utcluj.ro">florin.bode@termo.utcluj.ro</a>		
2.4 Titularul activităților de laborator / proiect	Conf. dr. ing. Bode Florin - <a href="mailto:florin.bode@termo.utcluj.ro">florin.bode@termo.utcluj.ro</a>		
2.5 Anul de studiu	4	2.6 Semestrul	7
2.7 Tipul de evaluare			C
2.8 Regimul disciplinei	Categoriza 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 / proiectului	Lucrări pe semigrupe de studenți. Teme individuale de lucru.

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Utilizează pachete de software dedicat.</p> <p>Să cunoască terminologia utilizată;</p> <p>Utilizare adecvată a noțiunilor predate;</p> <p>Capacitate de analiză și interpretare a unor situații specifice legate de simularea numerică;</p> <p>Capacitate de rezolvare prin simulare numerică a unor problematice de curgere</p> <p>Capacitate de rezolvare prin simulare numerică a unor problematice legate de transferul de căldură.</p>
Competențe transversale	<p>Respectă principiile, normele și valorile codului de etică profesională prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în rezolvarea problemelor și luarea deciziilor. Aplică tehnicile de relaționare și muncă eficientă în echipă multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, în cadrul colectivului de lucru.</p> <p>Utilizează adecvat metodele și tehnicile de învățare, de documentare și analiză din domeniu, prin formare continuă.</p>

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Capacitatea de aplica metode numerice de analiza a curgerii și câmpurilor termice pentru rezolvarea problematicele 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 problematicele 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 (independentă).	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			
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. Danaila, 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
1. Introducere practică în programul de calcul	2	Conversație Expunere, activitate aplicativă, conversație, lucru în grup Realizarea activității prin munca în echipă	
2. Simularea numerică a convecției termice prin pereți multistrat uniformi – 2D	2		
3. Simularea numerică a convecției termice prin pereți neuniformi – 2D	2		
4. Studiu prin simulare numerica - Convecția liberă Grila de calcul de tip nestructurat – 3D	2		
5. Studiu prin simulare numerica - Convecția liberă Grila de calcul de tip structurat – 3D	2		
6. Studiu prin simulare numerică. Simularea numerică a radiației termice și a convecției naturale – 3D	2		
7. Studiu prin simulare numerică – Curgerea fluidelor printr-o ramificatie – 3D	2		

#### Bibliografie

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. Danaila, 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). Întâlnirea a 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/Proiect	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
20.06.2023	Curs	Conf. Dr. Ing. Florin BODE	
	Aplicații	Conf. Dr. Ing. Florin BODE	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Inginerie Mecanică 23.06.2023	Director Departament Inginerie Mecanică Prof.dr.ing. Dan OPRUȚA
Data aprobării în Consiliul Facultății de Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică	Decan Prof.dr.ing. Nicolae FILIP