



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	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Energii regenerabile
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	13.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Metode numerice de analiza a curgerii si campurilor termice						
2.2 Responsabil disciplina	Inginerie Mecanică						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf. Dr. Ing. Bode Florin – florin.bode@termo.utcluj.ro						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DA/DI

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 curs	2	3.3 lucrări de laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care:	3.5 curs	28	3.6 lucrări de laborator	28
Distribuția fondului de timp						ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (în timpul semestrului)						28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren						14
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri						18
Tutoriat						5
Examinări și pregătire examinare						4
Alte activități.....						0
3.7 Total ore studiu individual	69					
3.8 Total ore pe semestru	125					
3.9 Numărul de credite	5					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunostinte de Mecanica Fluidelor, Termodinamica Tehnica si Transfer de caldura si masa
4.2 de competențe	Utilizare software de tip CAD 2D si 3D

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Curs in format electronic si pe hartie.
5.2. de desfășurare a aplicațiilor	Teme individuale de lucru.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C3.1 Să cunoască terminologia utilizată; C3.2 Să demonstreze capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor predate; C3.3 Să demonstreze capacitatea de analiză și interpretare a unor situații specifice; C3.4 Sa demonstreze rezolvarea prin simulare numerica a unei probleme simple de curgere
Competențe transversale	CT1Aplicarea, 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. CT2 Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. CT3 Documentare într-o limbă de circulație internațională

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

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	Crearea de geometrii 2D/3D care sa indeplineasca conditiile necesare pentru simularea numerica de tip CFD Crearea de grile de calcul si evaluarea calitatii acestora pentru cazuri 2D/3D Intelegerea modelelor si algoritmilor utilizati pentru calcule tip CFD Intelegerea si aplicarea criteriilor de convergenta pentru solutiile calculate Intelegerea importantei verificarii si validarii rezultatelor obtinute Rezolvarea problemelor care implica curgere Rezolvarea problematicilor care implica transfer de caldura Rezolvarea cuplata a problemelor de transfer de caldura si masa

8. Conținuturi

8.1 Curs		Metode de predare	Observații
1	Introducere in metode numerice	Expunere / curs interactiv (clasic + videoprojector)	
2	Geometria. Ipoteze simplificatoare		
3	Discretizare geometrică 2D, 3D		
4	Metode de discretizare. Metoda volumelor finite		
5	Importanta studiului de sensibilitate la grila (independență).		
6	Metode numerice		
7	Turbulenta. Stratul limita		
8	Importanta y+. Algoritmi SIMPLE, PISO, Coupled etc.		
9	Postprocesarea rezultatelor		
10	Modelarea conductiei termice.		
11	Modelarea curgerilor turbulente.		
12	Modelarea transferului de caldura de tip convectiv.		
13	Modelarea fenomenelor reactive		
14	Modelarea transferului de caldura de tip radiativ		

Bibliografie

- Florin Bode, Combustie si instalatii de ardere, Editura UT Press, Cluj-Napoca, 2014.
- 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
- Manual Ansys Fluent
- Mădărașan, T., Termodinamica Tehnică, UTPress 2001
- Batchelor, G.K., An Introduction to Fluid Dynamics, Univ.Press, Cambridge
- Anderson, D.A., Tannehill, J.C., Flether, R.H., Computational fluid mechanics and heat transfer, New York,

Hemisphere, 1984.				
7. Danaïla, S., Berbente, C., Metode numerice în dinamica fluidelor, Editura Academiei, Bucuresti, 2003.				
8. Tennekes, H, Lumley, J., First course in turbulence, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1975				
8.2 Seminar / laborator / proiect		Metode de predare	Observații	
1	Introducere practică în programul de calcul	Conversație Expunere, activitate aplicativă, conversație, lucru individual și în grup		
2	Simularea numerică a conducției termice prin pereți multistrat uniformi – 2D			
3	Simularea numerică a conducției termice prin pereți neuniformi – 2D			
4-5	Studiu prin simulare numerică - Convecția liberă Grila de calcul de tip nestructurat – 3D			
6-7	Studiu prin simulare numerică - Convecția liberă Grila de calcul de tip structurat – 3D			
8-9	Studiu prin simulare numerică. Simularea numerică a radiației termice și a convecției naturale – 3D			
10-11	Studiu prin simulare numerică – Curgerea fluidelor printr-o ramificație – 3D			
12-13	Studiu prin simulare numerică. Alegere individuală a temei și a modului de abordare și simplificarea temei de studiu, Creare geometrie, Generare grila de calcul, Configurare caz, Calcul, Postprocesare, Studiu de sensibilitate a soluției față de mărimea grilei de calcul, Optimizare caz/geometrie, Studiu parametric)			
14	Prezentare și susținere lucrări de laborator			
Bibliografie				
1. Florin BODE, Simularea numerică a proceselor de transfer termic - Aplicații, UT Press, Cluj-Napoca, ISBN 978-606-737-505-3, online, adresa https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/505-3.pdf , (5 module / aplicații de lucrări de laborator), 205 pag (A4), 2021				
2. Florin Bode, Combustie și instalații de ardere, Editura UT Press, Cluj-Napoca, 2014.				
3. Manual Ansys Fluent, Workbench				
4. Batchelor, G.K., An Introduction to Fluid Dynamics, Univ.Press, Cambridge				
5. Danaïla, S., Berbente, C., Metode numerice în 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 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, 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
Curs	Cunoștințe cumulate	Notare pe parcurs (in cadrul cursurilor interactive) si verificare finala in scris si orala	40%
Laborator	Referatele de laborator	Verificare periodica si test final din cazurile studiate numeric	60%

10.4 Standard minim de performanță
La fiecare tip de activitate pentru promovare este obligatorie realizarea a minim jumătate din punctajul maxim.

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 IM 23.06.2023	Director Departament
	Prof. Dr. Ing. Dan Opruta
Data aprobării în Consiliul Facultății ARMM _____	Decan Prof. Dr. Ing. Nicolae Filip