

# FIȘA DISCIPLINEI TEHNICI DE SIMULARE A PROCESELOR TERMOGAZODINAMICE

Anul universitar 2018 - 2019

Decan,  
Conf. dr. ing. Iulian Ioniță

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	TEPM
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii <sup>1</sup>	Master
1.6 Programul de studii	TAIPM

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	TEHNICI DE SIMULARE A PROCESELOR TERMOGAZODINAMICE						Cod disciplină
2.2 Titularul activităților de curs	prof.dr.habil.ing. Alina Adriana MINEA						
2.3 Titularul activităților de aplicații	prof.dr.habil.ing. Alina Adriana MINEA						1 TAIPM 05
2.4 Anul de studii <sup>2</sup>	1	2.5 Semestrul <sup>3</sup>	1	2.6 Tipul de evaluare <sup>4</sup>	C	2.7 Tipul disciplinei <sup>5</sup>	DA

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 curs	1	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ <sup>6</sup>	42	din care:	3.5 curs	14	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect	
Distribuția fondului de timp <sup>7</sup>									Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									55	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									50	
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									30	
Tutoriat <sup>8</sup>									10	
Examinări <sup>9</sup>									5	
Alte activități:										
3.7 Total ore studiu individual <sup>10</sup>									150	
3.8 Total ore pe semestru <sup>11</sup>									192	
3.9 Numărul de credite									6	

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum <sup>12</sup>	nu este cazul
4.2 de competențe	nu este cazul

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului <sup>13</sup>	Tablă, videoproiector, materiale didactice specifice
5.2 de desfășurare a sem./lab./proiect <sup>14</sup>	Prezența la laborator este obligatorie. Laboratorul este dotat cu cel puțin un computer pentru fiecare doi studenți, cu software dedicat instalat.

## 6. Competențele specifice acumulate<sup>15</sup>

		Număr de credite alocat disciplinei <sup>16</sup> :	6	Repartizare credite pe competențe <sup>17</sup>
CP	CP1	C1.5 Elaborarea de modele inovative prin selectarea și utilizarea unor principii, metode și soluții consacrate din domeniul ingineriei procesării avansate a materialelor		1
	CP2	C2.3 Aplicarea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului și asocierea acestora cu reprezentările grafice, în scopul rezolvării de sarcini specifice domeniului ingineria materialelor		2
	CP3			
	CP4	C4.5 Elaborarea de proiecte profesionale inovative privind evaluarea și soluționarea optimă a problemelor tehnice prin modelarea proceselor termogazodinamice.		1
	CP5			
	CP6	C6.5 Elaborarea de proiecte profesionale inovative de evaluare tehnică privind dezvoltarea durabilă în domeniul ingineriei procesării avansate a materialelor		1
CT	CPS1			
	CPS2			
	CT1			2
CT	CT2			
	CT3	CT3 Autoevaluarea nevoii de formare profesională continuă, în scopul inserției pe piața		1

	muncii, al adaptării la dinamica schimbărilor și pentru dezvoltarea personală și profesională	
CTS		

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea competențelor profesionale și transversale necesare aplicării și utilizării adecvate a metodelor de simulare a proceselor termogazodinamice, pentru asigurarea calității ridicate a produselor și soluționarea optimă a problemelor tehnice. Elaborarea de proiecte profesionale specifice ingineriei materialelor cu ajutorul computerului folosind tehnicile CFD. Inițierea studenților în cunoașterea și utilizarea calculatorului exemplificând pe o platformă Windows și un limbaj de programare de nivel înalt.
7.2 Obiective specifice	- Dezvoltarea capacităților de integrare a cunoștințelor de specialitate, în scopul rezolvării unor probleme tehnice complexe, specifice domeniului; - Dezvoltarea capacităților de inovare și a deprinderilor de a elabora proiecte profesionale, în condițiile schimbărilor rapide de pe piața concurențială; - Dezvoltarea capacității de autoevaluare obiectivă și conștientizarea nevoii de formare profesională continuă (perfecționare), în scopul integrării și/sau reintegrării cu succes pe piața muncii - Enunțarea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază pentru simularea cu ajutorul computerului, folosind tehnicile CFD - Utilizarea cunoștințelor de bază (concepte, teorii, metode) la simularea proceselor fundamentale de transfer de energie și masă cu ajutorul computerului folosind tehnicile CFD.

### 8. Conținuturi

8.1 Curs <sup>18</sup>	Metode de predare <sup>19</sup>	Observații
Cap 1. Concepte și definiții în simularea avansată. Interfața grafică	Expunere	1
Cap 2. Realizarea geometriilor în preprocesoare specifice	Prezentare la tablă	2
2.1. Crearea punctelor	Videoprojector	
2.2. Crearea liniilor		
2.3. Crearea fețelor		
2.4. Crearea volumurilor		2
Cap 3. Prelucrarea geometriei în preprocesoare specifice		
3.1. Impunerea condițiilor la limită		
3.2. Crearea straturilor limită		
3.3. Mesh-area geometriei și exportul acesteia		
Cap 4. Prelucrarea modelului în programe de analiză computerizată avansată. Analiza pre-simulare		5
4.1. Importul și prelucrarea modelului		
4.2. Analiza modelului din punct de vedere fizic		
4.3. Stabilirea materialelor implicate în proces. Utilizarea bazelor de date proprii programelor de simulare		
Cap 5. Simularea proceselor de transfer. Stabilirea condițiilor inițiale și finale		2
5.1. Alegerea solver-ului		
5.2. Stabilirea condițiilor inițiale de simulare		
5.3. Stabilirea condițiilor finale de simulare		
5.4. Stabilirea modelelor fizice specifice		
Cap 6. Raportarea rezultatelor în simularea avansată a proceselor de transfer		2
6.1. Realizarea contururilor de vectori		
6.2. Realizarea liniilor de pulsație		
Bibliografie curs:		
1. MINEA, A.A., DIMA, A., (2005), Transfer de masă și energie, Editura Tehnica, Științifică și Didactică Cermi, Iași		
2. JANNA, W.S. (2000), Engineering Heat Transfer, Second Edition, CRC Press LLC, USA.		
3. TOULOUKIAN, Y. S., (1970), Thermal Radiative Properties - Metallic Elements and Alloys, Thermal Properties of Matter, USA.		
4. JALURIA, Y. (1998), Design and Optimization of Thermal Systems, McGraw-Hill, New York.		
5. JALURIA, Y., TORRANCE, K.E. (2003), Computational Heat Transfer, 2nd ed., Taylor and Francis, New York		
6. MINKOWYCZ, W. J., SPARROW, E. M. (1997), Advances in Numerical Heat Transfer, 1, Taylor & Francis, Philadelphia.		
7. De VAHL D., LEONARDI, E. (2001), Advances in Computational Heat Transfer II, Begell House Pub., New York.		
8. MINEA, A. A. (2010), Tehnici de simulare a proceselor termogazodinamice, Ed. Matrix Rom Bucuresti.		
10.*** Resurse INTERNET online, indicate de titularul de disciplină.		
8.2a Seminar	Metode de predare <sup>20</sup>	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare <sup>21</sup>	Observații
1. Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă în laborator, prezentarea tehnicii de calcul și a softului de lucru, a conținutului lucrărilor practice	Exemplificare simulare	2
2. Realizarea geometriilor simple în GAMBIT	Analiză și discuții interactive	2

3. Realizarea modelelor 2D cu axe de simetrie în GAMBIT	Lucrul cu computerul	2	
4. Realizarea modelelor 2D fără axe de simetrie în GAMBIT		2	
5. Crearea straturilor limită, a grilelor structurate și nestructurate.		2	
6. Mesh-area modelelor și exportul acestora în FLUENT		2	
7. Importul datelor în FLUENT pentru cazurile anterioare și verificarea grid-ului.		2	
Diagnostic de caz.			
8. Simularea convecției forțate în tuburi		2	
9. Simularea convecției libere și radiației în spații închise		2	
10. Simularea transferului de masă, fără modificarea speciilor		2	
11. Simularea turbulenței în conducte		2	
12. Simularea solidificării și topirii		2	
13. Simularea de caz 3D, pe geometrie preformată.		2	
14. Recuperări și încheierea situației la laborator		2	
8.2c Proiect		Metode de predare <sup>22</sup>	Observații

Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):

1. MINEA, A. A. (2010), Tehnici de simulare a proceselor termogazodinamice, Ed. Matrix Rom Bucuresti.
- 2.\*\*\* Resurse INTERNET online, indicate de titularul de disciplină.
3. Lucrări de laborator sub formă de referate elaborate de titularul de disciplină

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului<sup>23</sup>

Conținutul disciplinei asigură cunoștințele necesare simulării tehnicilor avansate în ingineria procesării la cald a materialelor, prin evaluarea cantitativă și calitativă a fenomenelor și proceselor specifice, utilizând metode și criterii consacrate din domeniu. Pentru o coroborare cât mai bună a conținutului disciplinei cu așteptările mediului de afaceri și a organizațiilor profesionale am efectuat cercetări de piață, consultări ale paginilor web ale unor universități din România și străinătate și am purtat discuții cu colegii din facultate.

Conținutul disciplinei are în vedere formarea unei viziuni clare privind funcționarea unei simulări pe computer, posibilitățile și cerințele necesare realizării acesteia. Se urmărește inițierea studenților în utilizarea corectă și eficientă a resurselor unui computer și realizarea de simulări CFD pentru probleme 2D și simple 3D.

Disciplina pregătește studentul pentru utilizarea unor programe la cheie care funcționează pe platforme Windows și conferă studentului abilitățile necesare de a conlucra cu programatori specializați în vederea rezolvării în comun de sarcini de complexitate mare.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen/ Colocviu	Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs <sup>24</sup> :-, săptămâna	%
		Teme de casă: -,	%
		Alte activități <sup>25</sup> : cerc stiintific	10%
		Evaluare finală: colocviu	90% (minimum nota 5)
10.4b Seminar	Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze, rezolvări)	% (minimum nota 5)
10.4c Laborator	Cunoașterea aparatului, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	<input type="checkbox"/> Chestionar scris <input checked="" type="checkbox"/> Răspunsuri orale <input type="checkbox"/> Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) <input checked="" type="checkbox"/> Demonstrație practică	50% (minimum nota 5)
10.4d Proiect	Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	<input type="checkbox"/> Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului <input type="checkbox"/> Evaluarea critică a unui proiectului	% (minimum nota 5)
10.6 Standard minim de performanță <sup>26</sup>			
Utilizarea eficientă a tehnicilor CFD prin aplicații concrete în inginerie. - Realizarea unei probleme de simulare simple în regim 2D, prin crearea geometriei în Gambit, setarea cazului în Fluent și analiza rezultatelor. - Elaborarea unei teme de casă cu elemente distincte de originalitate, pe o temă de specialitate actuală, utilizând surse bibliografice atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională			

Data completării,

Semnătura titularului de curs,

Semnătura titularului de aplicații,

.....

.....

Data avizării în departament,

Director departament,

---

<sup>1</sup> Licență / Master

<sup>2</sup> 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

<sup>3</sup> 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

<sup>4</sup> Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

<sup>5</sup> DF - disciplină fundamentală, DD - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

<sup>6</sup> Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

<sup>7</sup> Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

<sup>8</sup> Între 7 și 14 ore

<sup>9</sup> Între 2 și 6 ore

<sup>10</sup> Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

<sup>11</sup> Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 25 de ore pe credit.

<sup>12</sup> Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

<sup>13</sup> Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

<sup>14</sup> Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

<sup>15</sup> Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite ([www.rncis.ro](http://www.rncis.ro) sau site-ul facultății)

<sup>16</sup> Din planul de învățământ

<sup>17</sup> Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

<sup>18</sup> Titluri de capitole și paragrafe

<sup>19</sup> Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

<sup>20</sup> Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

<sup>21</sup> Demonstrație practică, exercițiu, experiment

<sup>22</sup> Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

<sup>23</sup> Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

<sup>24</sup> Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

<sup>25</sup> Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

<sup>26</sup> Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii.