

**FIȘA DISCIPLINEI MODELAREA PROCESELOR DE DEFORMARE PLASTICĂ**  
Anul universitar 2021-2022

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	MODELAREA PROCESELOR DE DEFORMARE PLASTICĂ				Cod disciplină		
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.hab.ing. Dorin LUCA				TAIPM IA 201		
2.3 Titularul activităților de aplicații	Prof.dr.hab.ing. Dorin LUCA						
2.4 Anul de studii <sup>2</sup>	2	2.5 Semestrul <sup>3</sup>	3	2.6 Tipul de evaluare <sup>4</sup>	E	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	4	din care:	3.2 curs	2	3.3a sem.	3.3b laborator	2	3.3c proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ <sup>6</sup>	56	din care:	3.5 curs	28	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								34	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								10	
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii								10	
Tutoriat <sup>8</sup>								6	
Examinări <sup>9</sup>								4	
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual <sup>10</sup>								64	
3.8 Total ore pe semestru <sup>11</sup>		120							
3.9 Numărul de credite		5							

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

4.1 de curriculum <sup>12</sup>	
4.2 de competențe	

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

5.1 de desfășurare a cursului <sup>13</sup>	Tablă, laptop, ecran, videoproiector. Masteranzii vor avea o ținută vestimentară decentă și telefoanele mobile închise.
5.2 de desfășurare a sem./lab./proiect <sup>14</sup>	Echipeamente de laborator, aparate, calculatoare cu programe de calcul specifice. Prezența la laborator este obligatorie.

**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 integrată a cunoștințelor, principiilor și metodelor din domeniu în scopul rezolvării de sarcini specifice privind modelarea proceselor avansate de deformare plastică	1
	CP3	C3.4 Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea la procesarea avansată a materialelor cu ajutorul computerului folosind metodele de modelare	1
	CP4	C4.5 Elaborarea de proiecte profesionale inovative privind evaluarea și soluționarea optimă a problemelor tehnice prin modelarea proceselor de deformare plastică a materialelor	1
	CP5		
	CP6	C6.5 Elaborarea de proiecte profesionale inovative de evaluare tehnică privind dezvoltarea durabilă în domeniul ingineriei procesării avansate a materialelor	1
	CPS1		
CPS2			
CT	CT1		
	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 modelare a proceselor avansate de deformare plastică a materialelor, pentru asigurarea calității ridicate a produselor și soluționarea optimă a problemelor tehnice.
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.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs <sup>18</sup>	Metode de predare <sup>19</sup>	Observații
Cap.1. Aspecte generale privind modelarea proceselor de deformare plastică 1.1. Necesitatea modelării proceselor de deformare plastică 1.2. De ce să alegem modelarea numerică? 1.3. Caracterizarea metodelor de modelare numerică		2
Cap.2. Comportarea materialelor metalice sub acțiunea forțelor exterioare 2.1. Comportarea elastică și plastică 2.2. Comportarea ductilă și fragilă 2.3. Clasificarea materialelor metalice după comportarea lor la deformare		2
Cap.3. Modelarea comportării materialelor metalice la deformare plastică 3.1. De ce este necesară modelarea comportării materialului? 3.2. Curbe de curgere. Modele de corpuri deformabile 3.3. Ecuații constitutive folosite în modelare		2
Cap.4. Aspecte specifice modelării proceselor prin metoda elementelor finite (MEF) 4.1. Noțiuni introductive 4.2. Etapele de realizare a unei modelări prin MEF 4.3. Domeniul de studiu și discretizarea 4.4. Tipuri de elemente finite și alegerea lor 4.5. Stabilirea mărimii și numărului de elemente finite 4.6. Funcții de interpolare. Elemente izoparametrice 4.7. Gradul de libertate al deformației plastice 4.8. Funcții de interpolare pentru elemente finite uzuale	Prelegeri Prezentări video Prezentări la tablă	8
Cap.5. Aplicarea MEF la deformările elasto-plastice 5.1. Analiza deformării elasto-plastice plane 5.2. Utilizarea MEF la materialele elasto-plastice		6
Cap.6. Aplicarea MEF la deformările rigido-plastice 6.1. Noțiuni introductive 6.2. Principii variaționale pentru materiale rigido-plastice 6.3. Formularea MEF pentru materiale rigido-plastice ușor compresibile 6.4. Utilizarea MEF la materialele rigido-plastice 6.5. Concluziile capitolului		6
Cap.7. Validarea și analiza rezultatelor modelării cu elemente finite 7.1. Validarea rezultatelor unei modelări 7.2. Concluzii privind validarea unei modelări 7.3. Analiza rezultatelor unei modelări		2

### Bibliografie curs:

1. AIGNĂTOAIE, M., Analiza cu elemente finite. Iași: Editura „Gh. Asachi”, 2000.
2. BLUMENFELD, M., Introducere în metoda elementelor finite. București: Editura Tehnică, 1995.
3. GÂRBEA, D., Analiză cu elemente finite. București: Editura Tehnică, 1990.
4. LUCA, D., Cercetări și contribuții privind prelucrarea plastică prin procedeul magneformării. Teză de doctorat. Iași: Universitatea Tehnică „Gh. Asachi”, 2000.
5. LUCA, D., Prelucrări neconvenționale prin magneformare și modelări cu elemente finite. Iași: Editura Tehnopress, 2002.
6. MÎNDRU, GH.; RĂDULESCU, M.M., Analiza numerică a câmpului electromagnetic. Cluj-Napoca: Editura Dacia, 1986.
7. MUNTEANU, GH.M. et al., Metoda elementelor finite. Brașov: Universitatea „Transilvania”, 1997.
8. PASCARIU, I., Elemente finite. Concepte-Aplicații. București: Editura Militară, 1985.
9. RAO, S.S., The finite element method in engineering. Oxford: Pergamon Press, 1989.
10. ROWE, G.W. et al., Finite element plasticity and metalforming analysis. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
11. ZAHARIA, L.; BEJINARIU, C.; COMĂNECI, R., Analiza deformării plastice cu metoda elementului finit. Iași: Editura Tehnopress, 2002.
12. \*\*\* 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 aparatului și utilajelor pentru experimentare, a conținutului lucrărilor practice	Exemplificări modelare Experimentări Analize și discuții interactive	2
2. Stabilirea stării de tensiune la laminare prin modelare cu elemente finite		3
3. Simularea procesului de deformare plastică prin refulare a semifabricatelor cilindrice		3
4. Modelarea cu elemente finite a unui proces de matrițare deschisă		4
5. Experiment de laborator și compararea datelor obținute cu rezultatele modelării procesului de matrițare deschisă		2
6. Studiul tensiunilor și deformațiilor din sculele de matrițare deschisă		4
7. Modelarea cu elemente finite a unui proces de extrudare directă		4
8. Analiza stării de tensiune din poansonul și matrița de extrudare directă		4
9. Recuperări și încheierea situației la laborator		2
8.2c Proiect	Metode de predare <sup>22</sup>	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
1. 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 modelării tehnologiilor și sculelor de deformare plastică, a simulării tehnicilor avansate în ingineria procesării materialelor, prin evaluarea cantitativă și calitativă a fenomenelor și proceselor specifice, utilizând metode și criteriile 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 colectivului „Deformări Plastice” din facultate.

### 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	%	80% (minimum nota 5)
		Teme de casă: 1, subiect liber ales	20%	
		Alte activități <sup>25</sup> : -	%	
		Evaluare finală: examen	80% (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 checked="" type="checkbox"/> Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) <input type="checkbox"/> Demonstrație practică		20% (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>				
- Cunoașterea principiilor de bază ale modelării proceselor de deformare plastică;				
- Cunoașterea etapelor de rezolvare a unei probleme de analiză (modelare și simulare) cu metoda elementelor finite.				

Data completării,

14.09.2021

Semnătura titularului de curs,

.....

Semnătura titularului de aplicații,

.....

Data avizării în departament,

21.09.2021

Director departament,  
Prof. dr. ing. Petrică Vizureanu

.....

- 
- <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.mncis.ro](http://www.mncis.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.