

# FIȘA DISCIPLINEI TRATAMENTE TERMOMECHANICE

Anul universitar 2017 - 2018

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>	Licenta
1.6 Programul de studii	IPM

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	TRATAMENTE TERMOMECHANICE						Cod disciplină
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Radu COMANECI						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Asist.dr.ing. Cătălin ȚUGUI						4 IPM 11 DS
2.4 Anul de studii <sup>2</sup>	4	2.5 Semestrul <sup>3</sup>	8	2.6 Tipul de evaluare <sup>4</sup>	C	2.7 Tipul disciplinei <sup>5</sup>	DS

## 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									28	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									26	
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									28	
Tutoriat <sup>8</sup>									14	
Examinări <sup>9</sup>									2	
Alte activități:										
3.7 Total ore studiu individual <sup>10</sup>									98	
3.8 Total ore pe semestru <sup>11</sup>									144	
3.9 Numărul de credite									6	

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum <sup>12</sup>	Bazele teoretice ale tratamentelor termice
4.2 de competențe	Deformarea metalelor prin forjare (1)

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului <sup>13</sup>	Tabla, materiale didactice specifice
5.2 de desfășurare a sem./lab./proiect <sup>14</sup>	Tehnica de calcul, standuri experimentale

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

Număr de credite alocate disciplinei <sup>16</sup> :			6	Repartizare credite pe competențe <sup>17</sup>
CP	CP1	C1.4. Utilizarea adecvată de criterii și metode de evaluare fundamentale pentru identificarea, modelarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor caracteristice tratamentelor termomecanice, prelucrarea și interpretarea rezultatele acestora		1
	CP2	C2.2 Utilizarea cunoștințelor de bază, a principiilor și metodelor din științele tehnice pentru explicarea conceptelor privind proiectarea și implementarea unor sarcini, procese specifice ingineriei materialelor.		1
	CP3	C3.5.Elaborarea/proiectarea proceselor tehnologice de tragere și extrudare prin utilizarea metodelor de lucru consacrate în ingineria procesării materialelor		1
	CP4	C4.3. Aplicarea principiilor și a metodelor de bază pentru soluționarea problemelor apărute în fluxurile tehnologice care includ operații de tratamente termomecanice		1
	CP5			
	CP6			
	CPS1			
CPS2				
CT	CT1	CT1. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării, în luarea deciziilor.		1
	CT2			
	CT3	CT3. Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională, continuă, în scopul inserției		1

	pe piața muncii și al adaptării la dinamica cerințelor acesteia și pentru dezvoltarea personală și profesională.	
CTS		

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Procesarea materialelor în vederea obținerii de semifabricate/piese finite prin deformare plastică și tratamente termice combinate
7.2 Obiective specifice	Cunoașterea, analiza, proiectarea și utilizarea eficientă și adecvată a tehnologiilor de execuție prin deformare plastică și tratamente termice în vederea obținerii unui complex optim de proprietăți, altul decât cel obținut prin tratamente termice clasice..

## 8. Conținuturi

8.1 Curs <sup>18</sup>	Metode de predare <sup>19</sup>	Obs/Nr ore
1. CONSIDERAȚII ASUPRA TRATAMENTELOR TERMOMECHANICE - TTM 1.1. Principiile generale și definirea tratamentelor termomecanice 1.2. Clasificarea tratamentelor termomecanice 1.3. Istoric		2
2. DEFORMAREA PLASTICĂ LA CALD 2.1. Austenita deformată plastic la cald 2.2. Restaurarea și recristalizarea austenitei deformate plastic la cald în timpul menținerii postdeformaționale 2.3. Legătura recristalizare - temperatură de deformare - grad de deformare		4
3. TRANSFORMAREA AUSTENITEI DEFORMATĂ PLASTIC LA CALD ÎN FERITĂ 3.1. Transformarea în ferită a austenitei deformată plastic în zona de recristalizare 3.2. Finisarea feritei prin transformarea austenitei deformate plastic în zona de nerecristalizare. Formarea și rolul benzilor de deformare 3.3. Ferita obținută prin transformarea austenitei deformată plastic în zona bifazică 3.4. Finisarea feritei prin răcire accelerată 3.5. Aplicații		4
4. TRANSFORMAREA AUSTENITEI DEFORMATĂ PLASTIC ÎN PERLITĂ 4.1. Transformarea perlitică a austenitei deformată plastic la cald 4.1.1. Cinetica transformării perlitice a austenitei deformate plastic la cald 4.1.2. Modificări de structură și proprietăți după transformarea perlitică a austenitei deformate plastic la cald 4.2. Transformarea perlitică a austenitei deformată plastic în domeniul perlitic 4.2.1. Cinetica transformării perlitice a austenitei deformată plastic în domeniul perlitic 4.2.2. Modificări de structură și proprietăți după transformarea perlitică a austenitei deformată plastic în domeniul perlitic 4.3. Aplicații		3
5. TRANSFORMAREA AUSTENITEI DEFORMATĂ PLASTIC ÎN BAINITĂ 5.1. Transformarea bainitică a austenitei deformată plastic la cald 5.1.1. Cinetica transformării bainitice a austenitei deformată plastic la cald 5.1.2. Modificări de structură și proprietăți după transformarea bainitică a austenitei deformată plastic la cald 5.2. Transformarea bainitică a austenitei deformate plastic în domeniul bainitic 5.2.1. Cinetica transformării bainitice a austenitei deformate plastic în domeniul bainitic 5.2.2. Modificări de structură și proprietăți după transformarea bainitică a austenitei deformate plastic în domeniul bainitic 5.3. Aplicații		3
6. TRANSFORMAREA AUSTENITEI DEFORMATĂ PLASTIC ÎN MARTENSITĂ 6.1. Cinetica transformării martensitice a austenitei deformată plastic la cald 6.2. Structura și morfologia martensitei formată din austenita deformată plastic la cald 6.3. Revenirea martensitei obținută din austenita deformată plastic la cald 6.4. Descompunerea la revenire a martensitei deformată plastic 6.5 Aplicații		2
7. TRATAMENTE TERMOMECHANICE CU DEFORMARE PLASTICĂ ÎN CURSUL TRATAMENTULUI TERMIC 7.1 TTMTI, TTMTJ		4

7.2 TTMTIzTIP, TTMIzTIB 7.3 TTMIzTJP TTMIzTJB 7.4 TTMC 7.2 Laminarea controlată		
8. TRATAMENTE TERMOMECHANICE CU DEFORMARE PLASTICA ANTERIOARA TRATAMENTULUI TERMIC 8.1 TTME 8.2 TTMP 8.3 TTMSEC		3
9. TRATAMENTE TERMOMECHANICE CU DEFORMARE PLASTICA ULTERIOARA TRATAMENTULUI TERMIC 9.1 Perlitoformage 9.2 Marforming		3

**Bibliografie curs:**

1. D.G. Gălușcă, R. Comăneci (2001) - Tratamente termomecanice – Baze teoretice și tehnologice, 168 pag, ISBN 9975-63-051-0, Editura Tehnica-Info, Chișinău.
2. R. Comăneci, D. G. Gălușcă, A. Dima (2002) - Transformările austenitei în oțelurile deformate plastic, 190 pag, ISBN 973-8075-53-X, Editura Performantica, Iași.
3. Gâdea Suzana, Petrescu Maria (1983) – Metalurgie fizică și studiul metalelor, E.D.P., București, .
4. Popescu, N., Gheorghe, C., Popescu, O. (1990) - Tratamente termice neconvenționale, E.T. București.

8.2a Seminar	Metode de predare <sup>20</sup>	Obs/Nr ore
8.2b Laborator	Metode de predare <sup>21</sup>	Obs/Nr ore
1. Norme de tehnică a securității muncii în laboratoarele de tratamente termice și deformări plastice la cald	Exemplificare la tablă	2
2. Determinarea coeficientului de frecare sculă - semifabricat, în procesul deformării plastice la cald prin refulare	Demonstratie practică	2
3. Determinarea experimentală a forțelor de deformare plastică la refularea la cald	Tehnică de calcul	2
4. Trasarea curbelor de curgere la deformarea plastică la cald		2
5. Determinarea regimului de încălzire a semifabricatelor în vederea deformării plastice la cald		2
6. Modelarea comportării la deformarea plastică la cald din cadrul tratamentelor termomecanice de temperatură înaltă (I): determinarea factorului de multiplicare al tensiunii		2
7. Modelarea comportării la deformarea plastică la cald din cadrul tratamentelor termomecanice de temperatură înaltă (II): determinarea energiei de activare la deformare		2
8. Determinarea coeficientului de sensibilitate cu viteza de deformație		2
9. Determinarea mărimii grăuntelui de austenită obținut prin laminare controlată		2
10. Influența deformării plastice la cald asupra tetragonalității martensitei obținute la călire		2
11. Studiul modificărilor structurale determinate de transformarea martensitică a austenitei deformată plastic la cald, prin măsurări de microdurate pe constituenți		2
12. Influența finisării granulației prin tratament termomecanic asupra proprietăților mecanice de rezistență. Verificarea relației Hall-Petch		2
13. Influența tratamentului termomecanic asupra rezistenței la oboseala de contact a rulmenților		2
14 Recuperări, concluzii		2
8.2c Proiect	Metode de predare <sup>22</sup>	Obs/Nr ore

**Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):**

1. R. Comăneci, Tratamente termomecanice - Lucrări practice, Ed. Studis, 2016, Iași, 65 pag, ISBN 978-606-775-273-1

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

Conținuturile disciplinei asigură pregătirea științifică și tehnică corespunzătoare programului de studii ingineria procesării materialelor și competențe asociate tehnologiilor de tratamente termomecanice în scopul obținerii oțelurilor cu proprietăți mecanice îmbunătățite, altele decât cele asociate tratamentelor termice clasice.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs <sup>24</sup> :-; săptămâna	%
		Teme de casă: -	%
		Evaluare finală: Colocviu	50%

		Probe și condiții de desfășurare a acestora: 1. Subiect cu întrebări deschise ; sarcini dezvoltare tematică ; condiții de lucru oral; pondere 100 %; 2. - ; sarcini - ; condiții de lucru -; pondere %; 3. - ; sarcini - ; condiții de lucru -; pondere %;	(minim nota 5)
10.5a Seminar	Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	<input type="checkbox"/> Evidența intervențiilor <input type="checkbox"/> Portofoliu de lucrări (referate, sinteze, rezolvări)	%
10.5b 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	50% (minim nota 5)
10.5c Proiect	Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	<input type="checkbox"/> Autoevaluarea proiectului <input type="checkbox"/> Prezentarea și/sau susținerea proiectului <input type="checkbox"/> Evaluarea critică a unui proiect	% (minim nota 5)
10.5d Alte activități <sup>25</sup>			% (minim nota 5)
10.6 Standard minim de performanță <sup>26</sup>			
Analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor caracteristice tratamentelor termomecanice: Cunoașterea și explicarea schemele de principiu și a succesiunii operațiilor TTM. Explicarea efectelor modificărilor structurale asupra proprietăților mecanice.			

Data completării,

20.09.2017

Semnătura titularului de curs,

.....

Semnătura titularului de aplicații,

.....

Data avizării în departament,

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, DID - 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 24 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.