

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2017-2018

Decan,
Conf. univ. 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	Știința Materialelor
1.4 Domeniul de studii	Ingineria materialelor
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Știința materialelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	MATERIALE INTELIGENTE						
2.2 Titularul activităților de curs	prof. univ. dr. ing. Sergiu STANCIU						
2.3 Titularul activităților de aplicații	prof. univ. dr. ing. Sergiu STANCIU asist. univ. dr. ing. Ramona CIMPOESU						
2.4 Anul de studii ²	IV	2.5 Semestrul ³	7	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect	
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									11
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									5
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									5
Tutoriat ⁸									5
Examinări ⁹									4
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	30								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	72								
3.9 Numărul de credite	3								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	Nu este cazul
4.2 de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	Tablă, vidoproietor
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	Standuri experimentale și materiale adecvate pentru fiecare lucrare de laborator.

6. Competențele specifice acumulate¹⁵

Număr de credite alocate disciplinei ¹⁶ :			3	Repartizare credite pe competențe ¹⁷
Competențe profesionale	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 investigației și caracterizării materialelor cu memoria formei.		1,5
	CP2			
	CP3			
	CP4	C4.3. Aplicarea principiilor și a metodelor de bază pentru soluționarea problemelor apărute în fluxurile tehnologice de obținere a materialelor cu memoria formei.		1
	CP5			
	CP6			
	CPS1			
CPS2				
Competențe transversale	CT1	Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și de asistentă calificată.		0,5

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea noțiunilor fundamentale legate de fenomenele fizice și chimice care stau la baza proprietăților termomecanice ale materialelor cu memoria formei și a noțiunilor de bază referitoare la tehnologia de obținere, și aplicațiilor materialelor cu memoria formei.
7.2 Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Asimilarea cunostintelor teoretice fundamentale legate de rolul transformării martensitice la producerea fenomenului de memoria formei. • Cunoașterea influenței factorilor fizico-chimici asupra structurii și proprietăților materialelor cu memoria formei.. • Cunoașterea principiilor tehnologice de obținere a aliajelor cu memoria formei NiTi și pe bază de Cu. • Cunoașterea principalelor aplicații cu revenire liberă și revenire reținută, ale aliajelor cu memoria formei și a noțiunilor fundamentale referitoare la proiectarea actuatorilor cu memoria formei.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁸	Metode de predare ¹⁹	Observații
<p>Consideratii generale privind tematica si importanta cursului.</p> <p>1. Transformari de faza in aliajele cu memoria formei</p> <p>1.1. Transformarea martensitica in oteluri</p> <p>1.1.1. Cinetica transformarii</p> <p>1.1.2. Bazele mecanismului cristalografic</p> <p>1.1.3. Influenta compozitiei chimice asupra transformarii</p> <p>1.1.4. Influenta parametrilor tehnologici asupra transformării martensitice</p> <p>1.2. Transformarea martensitica termoelastica (reversibila)</p> <p>1.2.1. Transformarea directa si inversa si valori critice ale transformarii</p> <p>1.2.2. Factori ce determina producerea transformarii martensitice termoelastice</p> <p>1.2.3. Termodinamica transformării martensitice termoelastice</p> <p>1.2.4. Mecanismul cristalografic al transformarii martensitice termoelastice.</p> <p>1.2.5. Morfologia martensitelor termoelastice</p> <p>1.2.6. Cristalografia și morfologia martensitelor din Cu-Al și Cu-Al-Ni</p> <p>1.2.7. Rolul transformării martensitice la producerea fenomenului de memoria formei</p> <p>1.2.8. Transformări martensitice și mecanisme de deplasare atomică la A.M.F.Cu-Al-Ni</p>		8 ore
<p>2. Caracteristici si proprietati ale aliajelor cu memoria formei</p> <p>2.1. Efectul simplu de memoria formei in diverse sisteme de aliaje</p> <p>2.2. Efectul de memoria formei in dublu sens</p> <p>2.3. Pseudoelasticitate (superelasticitatea)</p> <p>2.4 Efectul de amortizare a vibrațiilor</p>	Prelegere cu folosirea mijloacelor audio-vizuale	4 ore
<p>3. Obținerea aliajelor cu memoria formei</p> <p>3.1. Aliaje pe baza de titan cu memoria formei</p> <p>3.2. Turnarea aliajelor cu memoria formei pe baza de titan</p> <p>3.3. Deformarea plastica a aliajelor cu memoria formei pe baza de titan</p> <p>3.4. Tratamentul termic si termomecanic a aliajelor cu memoria formei pe baza de titan</p> <p>3.5. Aliaje pe baza de Cu cu memoria formei</p> <p>3.5.1 Producerea aliajelor cu memoria formei Cu-Zn-Al</p> <p>3.5.1.1 Stabilirea compoziției chimice</p> <p>3.5.1.2 Particularități ale tehnologiei de elaborare</p> <p>3.5.1.3 Efectul alierii cu zirconiu asupra microstructurii aliajului cu memoria formei Cu-Zn-Al</p> <p>3.5.2. Producerea aliajelor cu memoria formei Cu-Al-Ni</p> <p>3.5.2. 1. Producerea aliajelor Cu-Al-Ni-Mn</p> <p>3.5.2..2. Aliaje cu memoria formei de tip Cu-Al-Be caracterizarea microstructurală a precipitatelor</p> <p>3.5.2.3. Caracteristici ale aliajelor cu memoria formei Cu-Al-Mn</p> <p>3.6. Tratamentul termic primar al aliajelor cu memoria formei.</p> <p>3.7. Prelucrări termomecanice de obținere a formei calde și de inducere a memoriei în dublu sens</p>		8 ore

<p>4. Aplicațiile aliajelor cu memoria formei</p> <p>4.1. Aplicații cu revenire liberă</p> <p>4.2. Cuplaje din aliaje cu memoria formei</p> <p>4.3. Aplicații în tehnica medicală</p> <p>4.3. Aplicații în tehnica medicală</p> <p>4.3.1. Aplicații bazate pe revenire elastică și revenire termică prin EMF.</p> <p>4.3.2. Aplicații superelastice cu dezvoltare de forță constantă</p> <p>4.3.3. Implanturile din AMF</p> <p>4.3.4. Utilizarea AMF în construcția organelor artificiale și protezelor</p> <p>4.3.5 Utilizarea AMF în chirurgie endoscopică</p> <p>4.3.6. Studii de biocompatibilitate asupra AMF Ti-Ni</p> <p>4.4. Utilizarea aliajelor cu memoria formei la aplicații spațiale</p> <p>4.5. Aplicații ce au drept scop producerea de lucru mecanic.</p> <p>4.6. Proiectarea actuatorilor cu memoria formei</p> <p>4.6.1 Proiectarea actuatorilor cu memoria formei.</p> <p>4.6.2 Caracteristicile actuatorilor din aliaje cu memoria formei</p> <p>4.6. 3 Proiectarea actuatorilor cu forță de revenire constantă</p> <p>4.6. 4 Proiectarea actuatorilor cu forță de revenire variabilă</p> <p>4.6. 5 Proiectarea actuatorilor diferențiali cu resorturi din AMF</p> <p>4.6. 6. Proiectarea actuatorilor cu elemente active de tip fir</p> <p>4.6.7 Actuatori termici cu memoria formei</p> <p>4.6.8. Aplicații ale actuatorilor termici la dispozitive de tip valvă</p> <p>4.6.9 Actuatori electrici cu memoria formei</p>		8 ore
Bibliografie curs:		
<p>1. Stanciu, S. Materiale cu memoria formei –metode de investigație și aplicații în tehnica, Editura Universitas 2009.</p> <p>2. Patoor, E., Berveiller, M., Technologie des alliages à mémoire de forme, Comportement mécanique et mise en oeuvre, Hermes, Paris, 1994</p> <p>3. I.Lieberman, D. S., Schmerling, M. A. și Karz , R. W. - "Feroelastic" Memory and Mechanical Properties in Gold-Cadmium, în "Shape Memory Effects in Alloys" editată de Perkins, J., Plenum Press, New-York - London, 1975, pag. 203 - 241.</p> <p>4. Wayman, CM. și Duering, T. W. - An Introduction to Martensite and Shape Memory, în Engineering Aspects of Shape Memory Alloys, editată de Duering, T.W., Melton, K.N., Stockel, D. și Wayman, CM., Butterworth - Heineman, 1990, pag. 3 - 20.</p> <p>5. Rodriguez, C. și Brown, L.C - The Mechanical Properties of SME Alloys, în "Shape Memory Effects in Alloys", editată de Perkins, J., Plenum Press, New-York - London, 1975, pag. 29-58.</p> <p>6. Sinha, A.K. - Ferrous Physical Metallurgy, Butterworth, 1989.</p> <p>7. Bujoreanu, L.G., Materiale Inteligente Editura Junimea, Iași 2002 ISBN 973 37 07 35x</p> <p>8. S. Stanciu, L. G. Bujoreanu, I. Ioniță, A.V. Sandu, A. Enache, A structural-morphological study of a Cu₆₃Al₂₆Mn₁₁ shape memory alloy. Proc. SPIE Vol. 7297-- Advanced Topics in Optoelectronics, Microelectronics, and Nanotechnologies IV, 72970C (Jan. 6, 2009), ISSN 0277-786X</p> <p>9. Stanciu, S., Bujoreanu, L.G., și Călugăru, G. și Vasiliu, D., Dependența curbelor R-T de tehnologia de prelucrare a unui aliaj cu memoria formei Cu-Al-Ni-Fe, Metalurgia, nr 9-10 ,(1998),59-64.</p> <p>10. Bujoreanu, L.G., Stanciu, S., Materiale cu memoria formei - Metode practice de analiză, Editura Cermi, 1998, ISBN 973-9378-28-5</p> <p>11. L.G. Bujoreanu, Materiale Inteligente, Editura Junimea-Iasi 2002.</p>		
8.2a Seminar	Metode de predare ²⁰	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ²¹	Observații
1. Norme tehnice de securitate privind laboratorul de aliaje cu memoria formei	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
5. Analiza microscopică optică a martensitei termoelastice.		2 ore
3. Obținerea unui aliaj cu memoria formei, pe baza de CuAlNi		4 ore
4. Obținerea unui aliaj cu memoria formei, pe baza de CuZnAl		4 ore
2. Studiul capacității aliajelor cu memoria formei de a efectua lucrul mecanic.		2 ore
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
<p>1. Stanciu, S, Materiale cu memoria formei. Metode de investigație și aplicații în tehnica., Ed. Universitas XXI, 2009.</p> <p>2. Bujoreanu, L.G., Stanciu, S Memoria mecanică și termică a aliajelor pe baza de Cu-Zn-Al, Editura Politehnicum Iași, 2005</p> <p>3. Gâdea, S. și Petrescu, M. Metalurgia fizică și studiul metalelor, E.D.P.Buc., 1983.</p> <p>4. Geru, N. Metalurgie fizică, E.D.P., Buc., 1982.</p> <p>5. Radulescu, M. Studiul metalelor, E.D.P., 1982</p> <p>6. Bujoreanu, L.G., Stanciu, S., Materiale cu memoria formei - Metode practice de analiză, Editura Cermi, 1998, ISBN 973-9378-28-5</p>		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²²

- Cursul asigură studenților din domeniul ingineriei materialelor, cunoașterea noțiunilor fundamentale legate de fenomenele fizice și chimice care stau la baza proprietăților termomecanice ale materialelor cu memoria formei și cunoașterea tehnologiei de obținere, și aplicațiilor materialelor cu memoria formei.

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 ²³ :	%
		Teme de casă:	%
		Evaluare finală: Colocviu , evaluare orală, un subiect cu întrebări deschise cu pondere egală..	50% (minim 5)
10.5a Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	• Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	%
10.5b Laborator	• Cunoașterea aparatului, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	• Verificare orală a cunoștințelor. Verificarea caietului de laborator (lucrări experimentale, referate).	50% (minim 5)
10.5c Proiect	• Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	• Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect	-% (minim 5)
10.5d Alte activități ²⁴	•		-% (minim 5)
10.6 Standard minim de performanță ²⁵			
• Explicarea efectelor modificărilor structurale asupra proprietăților aliajelor cu memoria formei.			

Data completării,

Semnătura titularului de curs,

Semnătura titularului de aplicații,

21.09.2016

prof. univ. dr. ing. Sergiu STANCIU

prof. univ. dr. ing. Sergiu STANCIU
prof. univ. dr. ing. Sergiu STANCIU

Data avizării în departament,

Director departament,

Prof. univ. dr. ing. Romeo Chelariu

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

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

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

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

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

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ 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.

¹² Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite (www.mcis.ro sau site-ul facultății)

¹⁶ Din planul de învățământ

¹⁷ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

¹⁸ Titluri de capitole și paragrafe

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

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

²¹ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²² Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²³ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁴ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁵ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii.