

FIȘA DISCIPLINEI MATERIALE NEMETALICE CU MEMORIA FORMEI

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	IMSI
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	MATAE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	MATERIALE NEMETALICE CU MEMORIA FORMEI				Cod disciplină		
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Leandru-Gheorghe Bujoreanu						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Asist.dr.ing. Elena MIHALACHE				5 MATAE 08 DC		
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DC

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	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								22	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								22	
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii								20	
Tutoriat ⁸									
Examinări ⁹								6	
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰								70	
3.8 Total ore pe semestru ¹¹								112	
3.9 Numărul de credite								6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	
5.2 de desfășurare a sem./lab./proiect ¹⁴	

6. Competențele specifice acumulate¹⁵

		Număr de credite alocate disciplinei ¹⁶ :	6	Repartizare credite pe competențe ¹⁷
CP	CP1			
	CP2			
	CP3			
	CP4	C4.2 Utilizarea cunoștințelor de specialitate (concepte, teorii, metode) la evaluarea și soluționarea optimă a problemelor tehnice în ingineria materialelor avansate.		2
	CP5			
	CP6	C6.3 Aplicarea integrată a principiilor și metodelor de bază și specifice pentru soluționarea problemelor privind activitățile de evaluare tehnică la dezvoltarea durabilă în domeniul ingineriei materialelor avansate		2
	CPS1			
CT	CPS2			
	CT1			
	CT2			
	CT3	Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională, continuă, în scopul inserției pe piața muncii și al adaptării la dinamica cerințelor acesteia și pentru dezvoltarea personală și profesională. Utilizarea eficientă a abilităților multilingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării		2
	CTS			

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea structurii, a proprietăților, principalelor metode de obținere și prelucrare și
---------------------------------------	---

	precum a celor mai cunoscute aplicațiilor a patru categorii de materiale nemetalice cu memoria formei: (1) ceramice, (2) polimerice, (3) compozite și (4) hibride
7.2 Obiective specifice	(i) prezentarea principalelor tehnologii de prelucrare a acestor materiale; (ii) prezentarea celor mai eficiente și mai cunoscute aplicații ale materialelor nemetalice cu memoria formei; (iii) furnizarea unui suport teoretic care să asigure înțelegerea mecanismelor micro și macroscopice ce guvernează fenomenele caracteristice materialelor nemetalice cu memoria formei.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁸	Metode de predare ¹⁹	Obs/Nr ore
1. CARACTERIZAREA GENERALĂ A MATERIALELOR CU MEMORIA FORMEI		2
1.1 Definiția materialelor cu memoria formei		
1.2 Apariție și dezvoltare		
1.3 Mecanisme caracteristice fenomenelor de memoria formei		
1.3.1 Transformarea martensitică		
1.3.2 Reorientarea domeniilor magnetice		
1.3.3 Tranziția antiferoelectric-feroelectric		
1.3.4 Tranziția vitroasă		
1.3.5 Reacții fotocromice		
1.4 Clasificarea materialelor cu memoria formei		
2. ALIAJE CU MEMORIA FORMEI		4
2.1 Transformarea martensitică din aliajele tip β , cu memoria formei		
2.2 Transformarea martensitică din aliajele cu memoria formei cu austenită cfc		
2.3 Legătura dintre transformarea martensitică și fenomenele de memoria formei		
2.3.1 Originea memoriei mecanice		
2.3.2. Mecanismul memoriei mecanice		
2.3.3 Originea memoriei termice		
2.3.3.1. Efectul simplu de memoria formei		
2.3.3.2. Efectul de memoria formei în dublu sens		
2.3.4. Mecanismul memoriei termice		
2.3.4.1. Mecanismul efectului simplu de memoria formei		
2.3.4.2. Mecanismul efectului de memoria formei în dublu sens		
2.4 Aplicațiile aliajelor cu memoria formei		
3. MATERIALE CERAMICE CU MEMORIA FORMEI		4
3.1 Transformarea martensitică din materialele ceramice cu memoria formei		
3.2 Materiale ceramice magnetice cu memoria formei		
3.2.1 Deformația indusă prin reorientarea microstructurală a variantelor de martensită sub efectul câmpului magnetic aplicat		
3.2.2 Magnetizarea indusă sub efectul câmpului magnetic aplicat		
3.2.3 Comparație între efectul magnetic de memoria formei, efectul termic de memoria formei și efectul magnetostrictiv		
3.3 Materiale electroceramice cu memoria formei		
3.3.1 Titanai cu memoria formei		
3.3.2 Manganiți cu memoria formei		
3.3.3 Teluride cu memoria formei		
3.4 Aplicațiile materialelor ceramice cu memoria formei		
4. POLIMERI CU MEMORIA FORMEI		14
4.1 Fenomenul de memoria formei la polimeri		
4.2 Clasificarea polimerilor		
4.3 Mecanisme ale fenomenului de memoria formei la polimeri		
4.4 Efectul de memoria formei activat prin radiații luminoase		
4.5 Efectul de memoria formei activat chimic		
4.6 Polimeri termoplastici cu memoria formei		
4.6.1 Efectul de memoria formei activat termic		
4.6.2 PMF ramificații fizic		
4.6.3 PMF ramificații chimic		
4.7 Sisteme polimerice de livrare a medicamentelor		
4.7.1 Materiale biodegradabile de implant		
4.7.2 Sisteme polimerice cu proprietăți de memoria formei		
4.7.3 Clasificarea sistemelor polimerice de livrare a medicamentelor		
4.8 Polimeri ionici		
4.9 Geluri		
4.10 Microtuburi de carbon		
4.11 Polimeri nanostructurați pentru fonică		
5. MATERIALE COMPOZITE CU MEMORIA FORMEI	Expunere cu ajutorul videoprojectorului, discuții cu studenții	2

5.1 Compozite cu memoria formeii durificate prin fibre 5.1.1 Rolul matricei polimerice 5.1.2 Rolul fibrelor din aliaje cu memoria formeii 5.1.3 Proprietățile compozitelor cu memoria formeii durificate prin fibre 5.1.4 Metode de fabricare a compozitelor cu memoria formeii durificate prin fibre 5.2 Compozite în straturi subțiri cu memoria formeii 5.3 Aplicațiile materialelor compozite cu memoria formeii 6. MATERIALE HIBRIDE CU MEMORIA FORMEII 6.1 Mecanisme și principii de bază 6.2 Clase de materiale hibride cu memoria formeii 6.2.1 Materiale hibride termosensibile cu memoria formeii 6.2.2 Materiale hibride cu memoria formeii sensibile la stimuli multipli 6.2.3 Materiale hibride cu memoria formeii sensibile la presiune 6.2.4 Materiale hibride cu memoria formeii cu comportament de tip cauciuc și funcție de auto-reparare instantanee		2
Bibliografie curs: 1) L.G.Bujoreanu, Materiale inteligente, Editura „Junimea” Iași, 2002, ISBN 973-37-0735-X 2) Rodinel Ardeleanu, Leandru-Gheorghe Bujoreanu, Gabriela Săcărescu, Liviu Săcărescu și Mihaela Simionescu, Materiale nemetalice cu memoria formeii. Structură-proprietăți-aplicații, Editura tehnică, științifică și didactică CERMI, Iași, 2007, ISBN 978-973-667-291-0		
8.2a Seminar	Metode de predare ²⁰	Obs/Nr ore
8.2b Laborator	Metode de predare ²¹	Obs/Nr ore
1. Prezentarea generală a laboratorului 2. Studiul efectului de memoria formeii la recipientele din polietilen tereftalat 3. Determinarea contracției termice a fibrelor de polietilentereftalat (PET) 4. Transformări în stare solidă caracteristice efectului de memoria formeii la polimeri 5. Caracterizare efectului de memoria formeii, generator de lucru mecanic și activat termic la polimeri 6. Structura microscopică a polimerilor termoplastici cu memoria formeii 7. Recuperari, definitivarea situației	Demonstrație practică, experiment	2 2 2 2 2 2 2
8.2c Proiect	Metode de predare ²²	Obs/Nr ore
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): L.G.Bujoreanu și S.Stanciu, Materiale cu memoria formeii. Metode practice de analiză, Editura “Cermi”, Iași, 1998, ISBN 973-9378-28-5		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²³

Cursul prezintă o perspectivă asupra descrierii și utilizării materialelor nemetalice cu memoria formeii, din punct de vedere al ingineriei materialelor. Posedând cunoștințele oferite de cursul “MATERIALE NEMETALICE CU MEMORIA FORMEII”, absolvenții cursului de master vor avea suportul teoretic necesar conceperii, execuției și exploatării unor produse noi. Prin intermediul a 12 lucrări de laborator, studenții participă, în mod direct, la cunoașterea mai aprofundată a materialelor nemetalice cu memoria formeii, având posibilitatea de a testa proprietățile unor materiale de uz comercial.

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 ²⁴ :-; săptămâna	%
		Teme de casă: 1	20%
		Evaluare finală: Examen	60% (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 checked="" type="checkbox"/> Chestionar scris <input type="checkbox"/> Răspunsuri orale <input checked="" type="checkbox"/> Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) <input checked="" type="checkbox"/> Demonstrație practică	20% (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 proiectului	% (minim nota 5)
10.5d Alte activități ²⁵			% (minim nota 5)
10.6 Standard minim de performanță ²⁶			

Cunoașterea definiției, mecanismului de recuperare a formei și a cel puțin o aplicație pentru câte un material nemetalic cu memoria formei din fiecare clasă reprezentativă (ceramice, polimerice, compozite sau hibride).

Data completării,

21.09.2017

Semnătura titularului de curs,

.....

Semnătura titularului de aplicații,

.....

Data avizării în departament,

Director departament,
Prof. dr. ing. Constantin Baci

.....

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 obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, videoproiector, 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.rncis.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 Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²³ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁴ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁵ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

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