

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2017-2018
 Anul universitar

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	SISTEME MATERIALE MICRO ȘI NANOMECHANICE				Cod disciplină		
2.2 Titularul activităților de curs	Sef lucr. dr.ing. Ioan Gabriel SANDU						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Sef lucr.dr.ing. Nastaca TIMOFTE				5 MATAE 06 DID		
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DID

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care:	3.2 curs	1	3.3a sem.	3.3b laborator	1	3.3c proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	din care:	3.5 curs	14	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									42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									30
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									42
Tutoriat ⁸									
Examinări ⁹									2
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰									116
3.8 Total ore pe semestru ¹¹		144							
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	C1.4 Utilizarea adecvată, nuanțată și pertinentă de criterii și metode standard de evaluare, pentru identificarea, modelarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a unor fenomene, procese și teorii caracteristice specifice, precum și a metodologiilor de prelucrare și interpretare a rezultatelor specifice domeniului materialelor avansate.		2
	CP2			
	CP3			
	CP4			
	CP4			
	CP5			
	CP6	C6.2 Utilizarea cunoștințelor de specialitate (concepțe, teorii, metode) pentru desfășurarea de activități de evaluare tehnica privind dezvoltarea durabilă în domeniul ingineriei materialelor avansate.		2
	CPS1			
	CPS2			
CT	CT1			

	CT2		
	CT3	Autoevaluarea obiectiva a nevoii de formare profesionala, continua, in scopul insertiei pe piata muncii si al adaptarii la dinamica cerintelor acesteia si pentru dezvoltarea personala si profesionala. Utilizarea eficienta a abilitatilor multilingvistice si a cunostintelor de tehnologia informatiei si a comunicarii	2
	CTS		

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina “Sisteme materiale micro și nanomecanice” prezintă tendința generală actuală de obținere a materialelor avansate cu proprietăți speciale.
7.2 Obiective specifice	- formarea unei gândiri sistemice pentru realizarea unei legături dintre latura teoretică și cea aplicativă în domeniul obținerii micro și nanomaterialelor prin tehnologii specifice; - asigurarea unei flexibilități a gândirii și acțiunii studentului, trăsături definitorii ale viitorului specialist, în domeniul materialelor avansate, în contextul economiei de piață.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁸	Metode de predare ¹⁹	Obs/Nr ore
I. INTRODUCERE Istoric. Noțiunea de sisteme micro și nanomecanice. Mașinile și informația. Particularitățile sistemelor micro și nanomecanice. Aplicații		1
II. STRATURI SUBȚIRI DIN COMPONENTA STRUCTURILOR MICRO ȘI NANOMECHANICE. Microstructuri tipice ale straturilor subțiri. Obținerea straturilor subțiri destinate structurilor micro și nanomecanice (depunerea chimică din stare de vapori; homo și heteroepitaxia; oxidarea termică; pulverizarea; implantarea ionică; evaporarea termică în vid; depunerea autocatalitică; polimerizarea în plasmă).		2
III. PROCESE TIPICE DE PRODUCERE A STRUCTURILOR MICROMECHANICE Doparea. Litografia (fotolitografia; electronolitografia; roentgenolitografia; ionolitografia). Tehnici de corodare (corodarea chimică în soluție; corodarea uscată). Tehnica lift-off. Microprelucrarea de suprafață și în volum. Tehnologia LIGA (particularități ale procedurii pentru structuri 2½D și 3D; fabricarea măștilor; litografia cu raze X; microgalvanizarea; microinjectarea; midelatrea plastică; tehnica LIGA de sacrificiu).		2
IV. SISTEME MICROMECHANICE Microactuatori (microactuatori electrostatici; microactuatori piezoelectrice; microactuatori magnetostrictivi; microactuatori electromagnetici; microactuatori pe bază de materiale cu memoria formei; microactuatori termomecanici; microactuatori electroreologici; microactuatori hidraulici și pneumatici; microactuatori chimici). Microsenzori (microsenzori de forță și presiune; microsenzori de poziție și viteză; microsenzori de accelerație; microsenzori chimici; biosenzori; senzori de temperatură; senzori de debit). Noțiuni de microrobotică (aplicații; clasificarea microroboților; principii de acționare a microroboților; manipularea microobiectelor; micromanipulatori; microasamblarea cu ajutorul microroboților).	utilizarea videoprojectorului; discuții cu studenții	3
V. SISTEME DE NANOPRELUCRARE Prelucrarea materialelor pe baza imperfecțiunilor acestora (Procesarea atom cu atom. Procesarea tip cluster atomic.) Procesarea nanomecanică a unităților de clusteri atomici și subgraunților cristalini (nanoprelucrarea ca procesare de tip cluster atomic; uzura aderentă prin frecare; procesarea subgranulară a materialelor tenace; procesarea subgranulară a materialelor fragile). Procesarea nanofizică a unităților atomice (evaporarea în câmp electric a atomilor marcați; procesarea cu fascicul de fotoni; procesarea cu fascicul de electroni; procesarea cu fascicul de ioni; procesarea suprafeței cu plasmă; procesarea suprafeței cu fascicul molecular). Procesarea nanochimică și electrochimică.		4
VI. SISTEME NANOMECHANICE Sisteme nanoreticulare-rețele de difracție. Nanolitografia. Sisteme nanometrice de finisare tridimensională. Sisteme de fabricație pentru nanoansamble.		2
Bibliografie curs:		
1. Antonescu, S., Ionașcu, G., Părcălăboiu, A., Tehnologia structurilor micromecanice, Editura Tehnică, București, 1995;		
2. Baird, D., ș.a., Discovering the Nanoscale, IOS Press Incorporated, 2004;		
3. Craig J.J., Introduction to Robotics: Mechanics and Control (3rd Edition), Hardcover, USA, 2003;		
4. Donțu, O., Materiale pentru mecatronică, Universitatea Politehnica București, 1998;		
5. Drexler, E., Nanosystems: Molecular Machinery, Manufacturing, and Computation, Wiley, John & Sons, 1992;		
6. Dudek, G., Jenkin, M., Computational Principles of Mobile Robotics, Cambridge University Press, UK, 2000;		
7. Fatikov, S., Rembold, U., Tehnologia microsistemelor și microrobotică, Ed. Tehnică, București, 1999;		
8. Fishbine, G., Investor's Guide to Nanotechnology & Micromachines, Wiley, John & Sons, 2001;		
9. Foster, L., Nanotechnology: Science, Innovation, and Opportunity, Prentice Hall, 2005;		
10. Fu, K.S., Robotics. Control, Sensing, Vision and Intelligence, McGraw Hill, NY, 1987;		
11. Huck, W., Nanoscale Assembly: Chemical Techniques, Springer-Verlag, New York, 2005;		

12. Kaneto, K., ș.a., Nanotechnology and Nano-Interface Controlled Electronic Devices, Elsevier, 2003;		
13. Li S., Wang G., Introduction To Micromechanics And Nanomechanics, World Scientific, 2008		
14. Li S., Gao X.L., Handbook of micromechanics and nanomechanics, CRC Press, 2013		
15. Mătiș, V., Mândru, D., Tătar Olimpia, Actuatori în mecatronică, Ed. Mediamira , Cluj-Napoca, 2000;		
16. Paul R.P., The theory and practice of robot manipulator – Programming and control, Mac Graw Hill, 2001;		
17. Taniguchi, N., Nanotehnologie, Ed. Tehnică, București, 2000;		
18. Vukobratovic M., Scientific Fundamentals of Robotics, Springer- Verlag, Heidelberg, New Yorc, 1987;		
19. Yang F., Li J.C.M., Micro and Nano Mechanical Testing of Materials and Devices, Springer Science and Bussiness Media, 2008.		
8.2a Seminar	Metode de predare ²⁰	Obs/Nr ore
8.2b Laborator	Metode de predare ²¹	Obs/Nr ore
1. Noțiuni generale de protecția muncii. Protecția muncii și PSI în laboratoarele de știința și ingineria materialelor	Demonstrație practică, experiment	2
2. Utilizarea materialelor cu memoria formei în sistemele micro și nanomecanice		2
3. Senzori utilizați în micromecanică		2
4. Microactuatori termici și pe bază de transformări de fază		2
5. Microactuatori electrostatici și electromagnetici		2
6. Microactuatori piezoelectrice și magnetostrictivi		2
7. Recuperari, definitivarea situației		2
8.2c Proiect	Metode de predare ²²	Obs/Nr ore
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
1. Fu, K.S., Robotics. Control, Sensing, Vision and Intelligence, McGraw Hill, NY, 1987;		
2. Kaneto, K., ș.a., Nanotechnology and Nano-Interface Controlled Electronic Devices, Elsevier, 2003;		
3. Taniguchi, N., Nanotehnologie, Ed. Tehnică, București, 2000.		

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

Disciplina răspunde în modul cel mai potrivit conduitei de aliniere la cerințele de specializare prin master, oferind un parteneriat eficient între cunoștințele de bază acumulate de absolvenți și abordarea sistematică a unei arii de interes major în domeniul materialelor avansate și al tehnicilor de analiză experimentală. Un aport deosebit îl aduce partea aplicativă a disciplinei prin lucrările practice efectuate în laboratoare specializate dotate corespunzător, căutându-se aplicarea tehnicilor moderne de analiză, achiziție și prelucrare digitală a datelor în vederea formării continue și a însușirii unor deprinderi de găsire a unor soluții tehnice adecvate scopului, în concordanță cu standardele de calitate actuale.

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	30%
		Evaluare finală: Colocviu	50% (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 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			
Definiția și clasificarea a câte minimum cinci clase de microactuatori și microsenzorilor din componenta sistemelor materiale.			
Definiția și clasificarea metodelor de nanofabricare și descrierea principiilor de funcționare a minimum cinci astfel de metode			

Data completării,

22.09.2017

Semnătura titularului de curs,

.....

Semnătura titularului de aplicații,

.....

Data avizării în departament,

Director departament,
Prof. dr. ing. Constantin Baciu

.....

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 speciale 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.