

FIȘA DISCIPLINEI MATERIALE ELECTRO ȘI MAGNETO REOLOGICE

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 ELECTRO ȘI MAGNETO REOLOGICE					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 12 DID	
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	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	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 ⁶	56	din care:	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	28	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									126	
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			
	CP5	C5.3 Aplicarea integrată a principiilor și metodelor de bază și specifice pentru soluționarea problemelor privind activitățile de management și marketing în domeniul proiectării și caracterizării materialelor avansate	2	
	CP6			
	CPS1			
	CPS2			
CT	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	Scopul acestui curs este de a oferi informații practice legate de perspectiva producerii, fabricării, prelucrării, proiectării, studiului de laborator și utilizării materialelor electro și magnetoreologice.
7.2 Obiective specifice	Cunoașterea structurii, principiilor de funcționare și a principalelor aplicații ale fluidelor electrorreologice și ale suspensiilor magnetoreologice

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁸	Metode de predare ¹⁹	Obs/Nr ore
1. NOȚIUNI FUNDAMENTALE DESPRE FLUIDELE COMPLEXE	Expunere cu ajutorul videoprojectorului, discuții cu studenții	6 ore
1.1 Comparație între fluidele complexe și solidele și fluidele clasice		
1.2 Exemple de fluide complexe		
1.3 Proprietăți reologice		
1.3.1 Curgerea prin forfecare		
1.3.2 Curgerea prin extensie		
1.3.3 Curgerea mixtă		
1.4 Cinematica și dinamica curgerii		
1.4.1 Tensorul gradientului de viteză		
1.4.2 Tensorul gradientului de deformație		
1.4.3 Tensorul tensiunii		
1.5 Metode de caracterizare a fluidelor complexe		
1.5.1 Curgerea		
1.5.2 Alunecarea pe perete		
1.5.3 Curgerea aparentă		
1.5.4 Microscopie		
1.5.5 Dispersie de lumină, raze X și neutroni		
1.5.6 Polarimetrie		
1.6 Forțe electromagnetice intermoleculare		
1.6.1 Interacțiuni de contact (sterice)		
1.6.2 Interacțiuni Van der Waals		
2. PROPRIETĂȚILE FLUIDELOR COMPLEXE		8 ore
2.1 Fluide polimerice		
2.1.1 Structura fluidelor polimerice		
2.1.2 Teorii moleculare elementare		
2.1.3 Reologia fluidelor polimerice ramificate		
2.2 Fluide vitroase		
2.2.1 Structura fluidelor vitroase		
2.2.2 Fenomenologia tranziției vitroase		
2.2.3 Reologia fluidelor vitroase		
2.3 Geluri polimerice		
2.3.1 Structura gelurilor polimerice		
2.3.2 Reologia gelurilor polimerice		
3. FLUIDE ELECTROREOLOGICE		
3.1 Noțiuni generale despre fluidele electrorreologice (ER)		
3.1.1 Structura fluidelor electrorreologice		
3.1.2 Fenomene electrorreologice		
3.2 Tehnologia fluidelor electrorreologice		
3.2.1 Dependența comportării ER de structura particulelor		
3.2.2 Fluide ER cu particule de Fe ₂ O ₃		
3.2.3 Fluide ER cu particule polimerice		
3.2.4 Fluide ER criogenice		
3.2.5 Fluide ER de uz comercial		
3.3 Mecanismul fizic al fenomenului ER		
3.3.1 Simularea formării structurii solide în fluidele ER		
3.3.2 Modelul de conducție al efectului ER		
3.3.3 Rolul structurii suspensiilor în reacția dinamică a fluidelor ER		
3.3.4 Efectele morfologiei electrozilor asupra reacției ER		
3.4 Proprietățile fluidelor ER		
3.4.1 Vâscoelasticitatea fluidelor ER		
3.4.2 Proprietăți reologice statice ale fluidelor ER		
3.4.3 Determinarea parametrilor reologici ai fluidelor ER, cu vâscozime de rotație		
3.4.4 Influența mărimii particulelor asupra rezistenței dinamice a fluidelor ER		
3.5 Aplicațiile fluidelor ER		
3.5.1 Ambreiaje de mare turație		
3.5.2 Supape ER		
3.5.3 Sisteme de suspensie cu amortizoare ER		
4. SUSPENSII MAGNETOREOLOGICE		4 ore

4.1	Noțiuni generale despre fluidele magnetoreologice (MR)		
4.1.1	Structura fluidelor magnetoreologice		
4.1.2	Fenomene magnetoreologice		
4.2	Aplicațiile fluidelor MR		
4.2.1	Industria automobilelor		
4.2.2	Sistemul de suspensie al trenurilor		
4.2.3	Poduri cu cablu		
Bibliografie curs:			
1) R.G.Larson, The structure and rheology of complex fluids, Oxford University Press, New York, 1999, ISBN 0-19-512197-X			
2) R.Tao, G.D.Roy, Electrorheological fluids, World Scientific, Singapore, 1994, ISBN 981-02-1639-4			
3) R.Tao, International Journal of Modern Physics B, Vol 15, No. 6-7, Special Issue, Proceedings of the 7th International Conference on Electro-Rheological Fluids and Magneto-Rheological Suspensions, Honolulu, Hawaii, 9-23 July 1999, World Scientific, Singapore			
4) M.Lokander, Performance of magnetorheological rubber materials, Akademiskt Avhandling, Stockholm 2004, teza de doctorat			
5) L.G.Bujoreanu, Materiale electro și magnetoreologice. Note de curs, http://www.tuiasi.ro/users/112/Note%20de%20curs%20Materiale%20ER&MR.PDF			
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 și a ciclului de lucrări		Demonstrație, exercițiu	2
2. Studiul câmpurilor de curgere a fluidelor complexe cu ajutorul laminorului cu patru roți			2
3. Prepararea unui fluid electroreologic (ER) prin sortare granulometrică și dispersie în ulei siliconic			2
4. Analiza microscopică optică a unui fluid ER			2
5. Studiul portantei materialelor ER			2
6. Proprietățile electrice ale materialelor ER			2
7. Studiul microscopic al structurilor columnare dezvoltate de fluidele ER în câmp electric			2
8. Studiul funcționării unui amortizor ER			2
9. Analiza microscopică optică a unui fluid magnetoreologic (MR)			2
10. Analiza microscopică electronică a unui fluid magnetoreologic (MR)			2
11. Studiul portantei materialelor MR			2
12. Proprietăți magnetice ale materialelor MR			2
13. Magnetizatia de saturatie a materialelor MR			2
14. Recuperări și definitivarea situației			2
8.2c Proiect		Metode de predare ²²	Obs/Nr ore
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):			

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

Prin proprietățile lor deosebite, care permit mărirea vâscozității cu 2-6 ordine de mărime, trecând din stare lichidă în stare solidă, în intervale de timp de ordinul milisecundelor, materialele electro- și magnetoreologice constituie o foarte valoroasă sursă de dezvoltare a aplicațiilor cu valoare încorporată mare. Ținând cont de imensul potențial aplicativ al acestor materiale, cunoașterea principiilor lor de funcționare va oferi un avantaj important absolvenților cursului de master.

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 type="checkbox"/> Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) <input type="checkbox"/> Demonstrație practică	20% (minim nota 5)
10.5c Proiect	Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației	<input type="checkbox"/> Autoevaluarea proiectului <input type="checkbox"/> Prezentarea și/sau susținerea proiectului	% (minim nota 5)

	proiectului, justificarea soluțiilor alese	<input type="checkbox"/> Evaluarea critică a unui proiectului	
10.5d Alte activități ²⁵			% (minim nota 5)
10.6 Standard minim de performanță ²⁶			
Cunoașterea definiției, mecanismelor de acționare și a cel puțin trei aplicație pentru fluidele electoreologice și suspensiile magnetoreologice			

Data completării,

21.09.2017

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 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.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 problematicei 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.