

FIȘA DISCIPLINEI PROCESAREA BIOMATERIALELOR METALICE

Anul universitar 2021 - 2022

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 ¹	Master
1.6 Programul de studii	TAIPM

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	PROCESAREA BIOMATERIALELOR METALICE					Cod disciplină	
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucrări dr. ing. Bălțatu Mădălina Simona						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Șef lucrări dr. ing. Bălțatu Mădălina Simona					TAIPM IA 208	
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DA

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									24	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									25	
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									25	
Tutoriat ⁸									7	
Examinări ⁹									2	
Alte activități:										
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰									83	
3.8 Total ore pe semestru ¹¹									150	
3.9 Numărul de credite									5	

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	Tablă, videoproiector, materiale didactice specifice
5.2 de desfășurare a sem./lab./proiect ¹⁴	

6. Competențele specifice acumulate¹⁵

		Număr de credite alocate disciplinei ¹⁶ :	5	Repartizare credite pe competențe ¹⁷
CP	CP1	Utilizarea adecvata a conceptelor, teoriilor si a metodelor specifice ingineriei procesarii avansate a materialelor, pe baza cunostintelor din stiintele specificei ariei de specializare		1
	CP2	Utilizarea cunostintelor de specialitate pentru explicarea si interpretarea fenomenelor fizice, chimice si tehnologice in situatii noi		2
	CP3	Aplicarea integrata a principiilor si metodelor de baza si specifice pentru rezolvarea de sarcini teoretice si practice in ingineria procesarii avansate a materialelor		2
	CP4			
	CP5			
	CP6			
	CPS1			
	CPS2			
CT	CT1	Aplicarea valorilor si eticii profesiei de inginer si executarea responsabila a sarcinilor profesionale in conditii de autonomie si independenta profesionala		1
	CT2			
	CT3			
	CTS			

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina pregătește specialiști în domeniul procesării biomaterialelor metalice
7.2 Obiective specifice	Cunoașterea metodelor de procesare a biomaterialelor metalice și analiza proprietăților

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁸	Metode de predare ¹⁹	Observații
<p>CAPITOLUL 1. INTRODUCERE</p> <p>1.1 Definirea biomaterialelor</p> <p>1.2 Scurt istoric privind evoluția utilizării biomaterialelor</p> <p>1.3 Clasificarea materialelor metalice utilizate în aplicații medicale</p> <p>CAPITOLUL 2. PROPRIETĂȚILE BIOMATERIALELOR METALICE</p> <p>2.1 Proprietăți fizico-mecanice</p> <p>2.2 Proprietăți termice ale metalelor și aliajelor</p> <p>2.3 Proprietățile electrice ale metalelor și aliajelor</p> <p>2.4 Proprietăți de suprafață</p> <p>2.5 Proprietăți de difracție și absorbție a razelor X</p> <p>2.6 Proprietăți de coroziune și rezistență la coroziune a metalelor și aliajelor</p> <p>CAPITOLUL 3. TEHNOLOGII DE OBTINERE A BIOMATERIALELOR METALICE</p> <p>3.1 Instalație de retopire cu arc în vid</p> <p>3.2 Fluxul tehnologic de obținere a unor aliaje pe bază de cobalt</p> <p>3.3 Retopirea unui aliaj comercial pe bază de cobalt</p> <p>3.4 Elaborarea unor noi biomateriale</p> <p>3.5 Metode de obținere și pregătirea necesară a biomaterialelor rezultate după turnare</p> <p>CAPITOLUL 4. Oțeluri inoxidabile</p> <p>4.1 Oțeluri inoxidabile</p> <p>4.2 Proprietățile generale ale oțelurilor inoxidabile</p> <p>4.3 Influența elementelor constitutive asupra proprietăților oțelurilor</p> <p>4.4 Aplicațiile oțelurilor în domeniul medicinei</p> <p>CAPITOLUL 5. COBALTUL ȘI ALIAJELE PE BAZĂ DE COBALT</p> <p>5.1 Aliaje pe bază de cobalt</p> <p>5.2 Proprietățile generale ale cobaltului</p> <p>5.3 Influența elementelor constitutive asupra proprietăților sistemului de aliaje CoCrMo</p> <p>5.4 Aplicațiile aliajelor pe bază de cobalt în domeniul medicinei</p> <p>CAPITOLUL 6. TITANUL ȘI ALIAJELE PE BAZĂ DE TITAN</p> <p>6.1 Aliaje pe bază de titan</p> <p>6.2 Proprietățile generale ale titanului</p> <p>6.3 Influența elementelor constitutive asupra proprietăților aliajelor de titan</p> <p>6.4 Aplicațiile aliajelor pe bază de titan în domeniul medicinei</p> <p>Bibliografie curs:</p> <p>1. Baltatu M.S., Vizureanu P., Materiale Biocompatibile, editura PIM, ISBN : 978-606-13-5168-8, 2019.</p> <p>2. Swift E., Bayne S., Marker, V., Ford, K. Review of the 1994 dental materials literature, Dental Materials, Vol. 11, Issue 1, 1995, p. 52-77</p> <p>3. Muntean V., Studii asupra biocompatibilității și bioeconomiei materialelor utilizate în restaurările protetice metalo-ceramice, la interfața cu structurile dentare - teză de doctorat, Universitatea Titu Maiorescu, Facultatea de Medicină Dentară, București, 2013</p> <p>4. Vizureanu, P., Metode și tehnici de cercetare în domeniu – Studiul materialelor prin microscopie optică, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi”, 2011</p> <p>5. Rusu, I. Tehnici de analiză în ingineria materialelor, Editura Pim, Iași, ISBN 978-606-13-0568-1, 2011</p> <p>6. Ghiban, B., Structural aspects of cobalt-base alloys for biomedical implants, Ovidius University Annals of Mechanical Engineering, Vol. 3, 2001.</p> <p>7. Minciuna M., Vizureanu P. Materiale metalice avansate pentru aplicații medicale, Editura Pim, Iași, ISBN 978-606-13-3529-9, 2016.</p>	<p>Expunere</p> <p>Prezentare la tablă</p> <p>Videoprojector</p>	
8.2a Seminar	Metode de predare ²⁰	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ²¹	Observații
<p>1. Determinarea compoziției chimice: EDX,</p> <p>2. Determinarea compoziției chimice: Spectrometru</p> <p>3. Pregătirea probelor metalografice: Debitarea metalelor și aliajelor, Înglobarea probelor.</p> <p>4. Pregătirea probelor metalografice: Șlefuire/Lustruire. Atac chimic</p> <p>5. Caracterizarea structurală a biomaterialelor. Microscopie optică, Microscopie electronică,</p> <p>6. Caracterizarea structurală a biomaterialelor. Difracție de raze X (XRD)</p> <p>7. Analiza termică. Calorimetrie diferențială cu baleiaj (DSC)</p>	<p>Demonstrație practică</p> <p>Experimente</p> <p>Exerciții de calcul</p>	

8.	Caracterizare mecanică. Teste de duritate. Teste de indentare.		
9.	Caracterizare mecanică. Încercarea la tracțiune		
10.	Rezistența la coroziune. Polarizare liniară și ciclică		
11.	Rezistența la coroziune. EIS		
12.	Caracterizare de suprafață. Unghi de contact (θ)		
13.	Metode de îmbunătățire a proprietăților de suprafață ale biomaterialelor metalice		
14.	Evaluarea biomaterialelor: testarea „in vitro”		
15.	Evaluarea biomaterialelor: testarea „in vivo”		
8.2c Proiect		Metode de predare ²²	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):			
1. Baltatu M.S., Vizureanu P., Materiale Biocompatibile, editura PIM, ISBN : 978-606-13-5168-8, 2019.			
2. Giacchi, J.V., Morando, C.N., Fornaro, O., Palacio, H.A., Microstructural characterization of as-cast biocompatible Co–Cr–Mo alloys, Materials Characterization, Vol. 62, Issue 1, 2011, p. 53-61			
3. Kim, K.S., Hurtado, J.A., Tan, H., Evolution of a surface-roughness spectrum caused by stress in nanometer-scale chemical etching, Physical Review Letters, 83, 1999, p. 3872–3875			
4. Ionescu, A., Tratatul edentației parțiale cu proteze mobile. Clinica și tehnica de laborator. Ed. Național, București, 1999			
5. Ingles, D., ISO 10993, Part 18: A structured approach to material characterisation. Medical device technology 14, 5, 2003, p. 18-19			
6. Castano, O., Michiardi, A., Navarro, M., Planell, J.A., Biomaterials in orthopaedics, J. R. Soc. Interface 5, 2008, p. 1137–1158			
7. Geru, N., Bane, M., Cosmeață, G., Gurgu, C., Marin, M., Analiza structurii materialelor metalice, Editura Tehnică, București, 1991			
8. Ghiban, B., Metallic Biomaterials, Editura Printech, 1999			
9. Ghiban, B., Structural aspects of cobalt-base alloys for biomedical implants, Ovidius University Annals of Mechanical Engineering, Vol. 3, 2001			
10. Katz, S., Dilatometry, Methods in Enzymology, Vol. 26, 1972, p. 395-406			

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

Acumularea cunoștințelor predate la acest curs, face posibilă acumularea competențe: cognitive, tehnice și profesionale

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen/ Colocviu	Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²⁴ :-, săptămâna	%	50% (minimum nota 5)
		Teme de casă: 1, subiect liber ales	10%	
		Alte activități ²⁵ : -	%	
		Evaluare finală: examen	90% (minimum nota 5)	
10.4b Seminar	Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze, rezolvări)		% (minimum nota 5)
10.4c 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 type="checkbox"/> Răspunsuri orale <input checked="" type="checkbox"/> Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) <input type="checkbox"/> Demonstrație practică		50% (minimum nota 5)
10.4d Proiect	Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	<input type="checkbox"/> Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului <input type="checkbox"/> Evaluarea critică a unui proiectului		% (minimum nota 5)
10.6 Standard minim de performanță ²⁶				

Data completării,

17.09.2021

Semnătura titularului de curs,

.....

Semnătura titularului de aplicații,

.....

Data avizării în departament,

24.09.2021

Director departament,
Prof. dr. ing. Petrică Vizureanu

.....

-
- 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, DD - 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 25 de ore pe credit.
- ¹² Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente
- ¹³ Tablă, videoprojector, 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 videoprojector, 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.