

FISA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Institutia de învățământ superior	Universitatea Babes-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie si Inginerie Chimica
1.3 Departamentul	Inginerie Chimica
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	<u>Chimie clinica / chimie</u>

2. Date despre disciplina

2.1 Denumirea disciplinei	Biomateriale nanostructurate CMX6231						
2.2 Titularul activitatilor de curs	vacant						
2.3 Titularul activitatilor de seminar	vacant						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Op

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activitatilor didactice)

3.1 Numar de ore pe saptamâna	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distributia fondului de timp:					ore
Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite					28
Documentare suplimentara în biblioteca, pe platformele electronice de specialitate si pe teren					28
Pregatire seminarii/laboratoare, teme, referate, stuii de caz					42
Tutoriat					6
Examinari					4
Alte activitati:					
3.7 Total ore studiu individual	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numarul de credite	6				

4. Preconditii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Nu este cazul
4.2 de competente	• Nu este cazul

5. Conditii (acolo unde este cazul)

5.1 De desfasurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise • Nu va fi acceptata întârzierea
5.2 De desfasurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Studentii se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise • Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpa de laborator. • Studentii nu pot lasa nesupravegheata o instalatie în functiune • Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în saptamâna urmatoare desfasurarii efective a lucrarii

- Pentru predarea cu întârziere se penalizeaza cu 0,5 puncte/zi
- Este interzis accesul cu mâncare în laborator

6. Competentele specifice acumulate

Competente profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea, caracterizarea si compararea tehnicilor de proiectare si sinteza a biomateriallelor nanostructurate • Analiza comparativa a tehnicilor folosite la determinarea proprietatilor fizico-chimice, si biologice a biomaterialelor nanostructurate. • Utilizarea integrata a tehnicilor instrumentale complexe si adaptarea la noile produse in vederea aplicarii lor in analize specifice • Utilizarea tehnicilor de analiza uni- si multidimensionale corespunzatoare domeniului si limitelor de aplicare in evaluarea proprietatilor fizico-chimice. • Aplicarea inovativa a conceptelor, teoriilor si tehnicilor fizico-chimice avansate pentru rezolvarea unei teme de cercetare legate de aplicatiile biomateriallelor în medicina • Identificarea metodelor moderne ale nanomedicinii (diagnoza, terapie: livrarea tintita a medicamentelor, medicina regenerativa). • Utilizarea integrata a metodelor care caracterizeaza interfata nanobiomaterialelor cu materialele umane „vii” (celule, tesuturi, fluide corporale) • Abilitatea de a aplica cunostinte multidisciplinare în rezolvarea unor probleme complexe. • Elaborarea unui referat cu rezultate sintetice obtinute in urma studierii unor probleme actuale specifice biomaterialelor nanostructurate si aplicatiilor lor. • Selectarea adecvata a aparaturii si tehnicii de calcul utilizata in achizitia, prelucrarea si stocarea datelor experimentale
Competente transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza, sinteza si comunicarea informatiilor cu caracter stiintific, cu respectarea normelor de etica profesional si de conduita morala. • Organizarea unei echipe de lucru in laborator, in scopul derularii unui proiect de cercetare • Autoevaluarea si identificarea cunostintelor si abilitatilor necesare ocuparii unor pozitii profesionale, formarii continue si dezvoltarii profesionale in corelatie cu piata muncii

7. Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competentelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Însusirea de catre studenti a abilitatii de a proiecta în mod rational si de a caracteriza noi biomateriale nanostructurate, prin integrarea conceptelor chimei si biologiei moleculare pentru aplicarea lor în medicina.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarea cu metode de proiectare rationala si sinteza a unor biomateriale nanostructurate • Familiarizarea cu tehnici moderne de caracterizare fizica, chimica si biologica a biomaterialelor nanostructurate • Dobândirea abilitatii de aplicare a biomaterialelor nanostructurate pentru rezolvarea unor probleme medicale • Dobândirea abilitatilor de documentare individuala pentru rezolvarea unei teme de cercetare legate de biomaterialele nanostructurate si aplicatiile lor medicale.

8. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii
8.1.1. Introducere în biomateriale. Notiunea de biomateriale si rolul lor. Reluarea unor cunostinte de biochimie si chimie fizica cu aplicatii directe în proiectarea biomaterialelor. Legaturi chimice în	Prelegerea Explicatia Conversatia	

aminoacizi, proteine, hidrati de carbon, acizi nucleici si apa.		
8.1.2. Structura si proprietatile unor biomateriale naturale: collagen, os, dinti, cartilagii, piele. Modificarea materialelor naturale si inginerie tisulara.	Prelegerea Explicatia Conversatia	
8.1.3-6. Proiectarea rationala a biomaterialelor. Clase de biomateriale: metale, ceramici, nanofosfati, nanohidroxiapatita pura sau dopata cu diversi cationi sau anioni, silicati de calciu si silicati de magneziu: forsterit, wollastonit si sticle anorganice, polimeri naturali: collagen, chitosan, alginat si polimeri sintetici: polimetil metacrilat, polietilen glicol, precum si materiale (hibride) compozite. Prepararea materialelor, compozitie chimica, proprietati si utilizari în medicina si biostiinte. Mecanisme de distrugere: coroziune, rupere, degradare. Structura cristalina; defecte; deformare si cedare (rezistenta la rupere). Proprietati mecanice.	Prelegerea Explicatia Conversatia Demonstratia	4 cursuri
8.1.7-8. Sinteza unor clase de biomateriale cu proprietati prestabilite utilizand nanotehnologii avansate. Componentele anorganice sunt dispersate în matrice polimerica utilizând diverse strategii interfaciale sau strategii biomimetice. Polimeri necesari pentru prepararea biomaterialelor: poliesteri si poliesteri functionalizati, polianhidride, peptide si proteine precum si diversi dendrimeri. Nanofabricatie interfaciala si de tip sol/gel.	Prelegerea Explicatia Conversatia Demonstratia	2 cursuri
8.1.9. Proprietati ale biomaterialelor avansate. Tranzitia sticloasa. Reactii de bioconjugare a nanoparticulelor metalice cu polimeri naturali sau sintetici, cu liposomi, proteine si peptide. Sisteme reticulate.	Prelegerea Explicatia Conversatia	
8.1.10. Modificari superficiale ale biomaterialelor: acoperiri în plasma, prin pulverizare, tratamente chimice, modificari topografice, nanoindentare. Proprietati si aplicatii ale nanoparticulelor.	Prelegerea Explicatia Conversatia Demonstratia	
8.1.11. Proiectarea, sinteza si caracterizarea unei acoperiri cu biomaterial care promoveaza vindecarea ranilor, prin îmbunatatirea performantelor unor implanturi de biomateriale. Raspunsul inflamator al gazdei fata de implant. Strategii curente de modificare a biomaterialelor pentru îmbunatatirea comportamentului lor <i>in vivo</i> .	Prelegerea Explicatia Conversatia Demonstratia Studiu de caz	
8.1.12. Proiectarea si sinteza unor scaffolduri de inginerie tisulara, care controleaza diferentierea celulelor stem. Utilizarea unor concepte din medicina regenerativa cu impact în tratamentul diverselor boli si cu aplicatii de înalta performanta în domeniul sanatatii publice.	Explicatia Conversatia Demonstratia Studiu de caz	
8.1.13. Proiectarea si sinteza unor scaffolduri de inginerie tisulara, care controleaza diferentierea osteoblastelor cu formare de os nou. Evaluarea biocompatibilitatii scaffoldurilor în medii de diverse culturi celulare.	Explicatia Conversatia Demonstratia Studiu de caz	

8.1.14. Implanturi de tesut dur si moale. Adeziunea si stabilitatea nano filmelor multifunctionale (grosime sub 100 nm) formate din biomolecule depuse pe implanturi metalice sau de alta natura cu aplicatii de înalta performanta în medicina si în sanatatea publica. Particularitati morfostructurale si biomecanice ale tesuturilor dure ortopedice sau a celor dentare. Implanturi intravasculare în contact cu sângele si modelarea coagularii în fluxul sanguin. Biocompatibilitate versus toxicitate <i>in vitro</i> si <i>in vivo</i> (trialuri pe diverse animale model).	Problematizarea Explicatia Conversatia Demonstratia Studiu de caz	
Bibliografie 1. B. D. Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen, J. E. Lemons Eds. <i>Biomaterials. Science. An Introduction to Materials in Medicine</i> , 2 nd Ed., Academic Press, San Diego, 2004. 2. J.S. Temenoff, A.G. Mikos, <i>Biomaterials: The Intersection of Biology and Material Science</i> , Prentice Hall. 2008. 3. W. D. Callister, Jr., <i>Fundamentals of Materials Science and Engineering</i> , 2nd Ed., John Wiley and Sons, Inc., 2005 4. J. F. Shackelford, <i>Introduction to Materials Science for Engineers</i> , 5th Ed., Prentice Hall. 2000 5. Articole recente din literatura de specialitate		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observatii
8.2.1. Protectia muncii, prezentarea lucrarilor, cerinte, mod de întocmire referate. Cercetarea experimentală a interfetei dintre biomaterial si sistemul biologic. Sinteza unor biomateriale: nanoparticule si/sau nanostructuri.	Explicatia; Conversatia; Problematizarea Experimentul	4 ore
8.2.2. Tehnici experimentale de caracterizare a biomaterialelor: difractia de raze X (XRD), spectroscopie fotoelectronica de raze X (XPS), spectroscopia de raze X cu dispersie dupa energie (EDS), tehnici spectroscopice vibrationale, rezonanta plasmonica de suprafata, spectroscopie de masa cu ioni secundari, analiza termica (DSC) si tranzitia sticloasa.	Explicatia; Conversatia; Problematizarea Experimentul	3 ore
8.2.3. Tehnici experimentale de caracterizare a biomaterialelor: microscopia electronica cu baleiaj (SEM) si de transmisie (TEM), microscopie de baleiaj cu efect tunel (STM), si microscopie de forta atomica (AFM), spectroscopie de forta si masuratori de curbe de forta, proprietati mecanice la scara nano.	Explicatia; Conversatia; Problematizarea Experimentul	3 ore
8.2.4. Studii de caz: Ingineria biomaterialelor; Aplicatii ale nanobiomaterialleor si prevenirea factorilor de risc; Nanofabricare: functionalizarea suprafetelor, depunerea de filme de grosime nano, structuri moleculare si structuri supramoleculare realizate prin autoasamblare; Sisteme nanostructurate: bionanotehnologie si bionanomateriale.	Studii de caz prezentate de studenti Problematizarea	4 ore
Bibliografie 1. M.Salajan, A.Mocanu and M.Tomoaia-Cotisel, <i>Advances in Thermodynamics, Hidrodynamics and Biophysics of Thin Layers</i> , Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2004 2. Peter Eaton, Paul West, <i>Atomic Force Microscopy</i> , Oxford University Press, 2010 3. C. J. Chen, <i>Introduction to Scanning Tunneling Microscopy</i> , 2 nd Edition, Oxford University Press, 2008		

9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu asteptarile reprezentantilor comunitatii epistemice, asociatiilor profesionale si angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însusirea conceptelor teoretico-metodologice si abordarea aspectelor practice incluse in disciplina *Biomateriale nanostructurate*, studentii dobândesc un bagaj de cunostinte consistent, in concordanta cu competentele partiale cerute pentru ocupatiile posibile prevazute in Grila 1 – RNCIS.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finala
10.4 Curs	<p>Corectitudinea raspunsurilor – însusirea si înțelegerea corecta a problematicei tratate la curs</p> <p>Continutul si modul de prezentare al studiilor de caz: capacitatea de cautare bibliografica, corectitudinea si argumentarea solutiilor propuse.</p>	<p>Colocviu: prezentarea studiilor de caz si discutarea lor.</p> <p>Accesul la examen este conditionat de prezentarea referatelor de laborator corespunzatoare tuturor lucrarilor practice.</p> <p>Intentia de frauda se pedepseste cu eliminarea din colocviu.</p> <p>Frauda se pedepseste prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.</p>	80%
10.5 Seminar/laborator	<p>Participarea activa la lucrarile de laborator, însusirea si înțelegerea corecta a problematicei tratate la laborator.</p> <p>Elaborarea referatelor corespunzatoare lucrarilor efectuate.</p>	<p>Referatele de laborator corespunzatoare lucrarilor practice se predau la cel mult o saptamâna de la desfasurarea lucrarii.</p>	20%
10.6 Standard minim de performanta			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoasterea notiunilor de baza privind biomaterialele nanostructurate si a principiilor metodelor experimentale de caracterizare a acestora. • Nota 5 (cinci) la colocviu 			

Data completarii

Semnatura titularului de curs

Semnatura titularului de seminar

30.03. 2015

Data avizarii în departament

Semnatura directorului de departament

.....

Prof. dr ing. Vasile Mircea Cristea

