

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Univeristatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	CHIMIE
1.5 Ciclul de studii	licenta
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimie / licențiat în Chimie

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Materiale macromoleculare și biodegradabile</b> (opțional 4) - CLR1168						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. habil. dr. ing. Graziella Liana TURDEAN						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Dana SABOU						
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	VP	2.7 Regimul disciplinei	Opt

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					33
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții vor închide telefoanele mobile pe perioada audierii cursului.</li> <li>• Studentii vor fi punctuali la programul de curs, nu se acceptă întârzieri.</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții vor închide telefoanele mobile pe perioada de desfasurare a seminarului/laboratorului.</li> <li>• Studenții vor utiliza în laborator echipamentul de protectie propriu (halat, manusi, cârpă de laborator).</li> <li>• Studentii se prezinta la sedintele de lucrari avand atat referatul conspectat si cunostintele teoretice necesare desfasurarii lucrarii insusite, cat si</li> </ul>

	<p>rechizitele necesare (calculatoare de buzunar, creioane, rader, rigle).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții nu pot lăsa nesupravegheat experimentul în funcțiune.</li> <li>• Termenul predării referatului cu interpretarea datelor experimentale este stabilit de titular de comun acord cu studentii. Nu se accepta cereri de amanare, decât pe motive întemeiate.</li> <li>• În general, predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării. Predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/săptămâna.</li> <li>• Este interzis accesul cu mâncare în incinta laboratorului.</li> </ul>
--	--

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul chimiei.</li> <li>• Identificarea aspectelor interdisciplinare cu domenii conexe chimiei (informatica, fizica, biologie etc.).</li> <li>• Realizarea conexiunilor necesare utilizării fenomenelor chimice, pe baza noțiunilor fundamentale din domenii conexe (informatica, fizica, biologie etc.).</li> <li>• Aplicarea cunoștințelor interdisciplinare pentru tratarea complexă a fenomenelor chimice.</li> <li>• Utilizarea adecvată a metodelor și principiilor disciplinelor cu caracter conex în rezolvarea unor procese chimice.</li> <li>• Prezentarea unui proiect profesional pentru un proces chimic, utilizând noțiuni interdisciplinare.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.</li> <li>• Realizarea unor activități în echipă multidisciplinară utilizând abilități de comunicare interpersonală pentru îndeplinirea obiectivelor propuse.</li> <li>• Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunoștințelor teoretice pentru abordarea din punct de vedere al teoriei chimiei fizice (termodinamica, structura, cinetica, electrochimia) a legăturilor dintre proprietățile compușilor macromoleculari și structura lor.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abilitatea de a utiliza corect terminologia și noțiunile de chimie fizică aplicabile substanțelor macromoleculare.</li> <li>• Dexteritatea de a utiliza instalațiile de laborator pentru culegerea datelor necesare determinării proprietăților caracteristice substanțelor macromoleculare și de a calcula masa moleculară medie a unei substanțe macromoleculare.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Noțiuni introductive. Istoric. Definiție. Clasificări. Nomenclatura. Masa moleculară medie. Grad de polimerizare mediu. Indice de polimolecularitate.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterile.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> monomeri, unitate structurală, serie polimer omologă, grad de polimerizare, masa moleculară medie numerică/ponderală/gravimetrică/vascozimetrie, grad de polimerizare mediu, indice de polimolecularitate, curbe de repartitie cumulative/diferențiale, curbe de repartitie numerice/ponderale. <i>Bibliografie:</i> [1, p. 4-22, p. 186-189]; [2, p. 1-6, p. 447-449].
8.1.2. Curbe de repartitie. Stări de agregare. Transformări de fază la	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea;	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> corelație stări fizice - stări de agregare, transformări de fază de specie I și II. <i>Bibliografie:</i> [4, p. 56-86]; [5, p.186-191].

polimeri.	Problematizarea; Dezbaterea.	
8.1.3. Starea cristalină a polimerilor. Stereoregularitatea.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> conformația/configurația, polimeri izotactici, sindiotactici, stereobloc, atactici. <i>Bibliografie:</i> [1, p. 222-228]; [2, p. 124-149]; [5, p. 240-279].
8.1.4. Stările fizice ale polimerilor. Flexibilitatea (termodinamica și cinetica) macromoleculelor. Bariera energetică a transformărilor conformaționale.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> flexibilitate, elasticitate, bariera energetică a rotirii, dependența flexibilității catenelor de compoziția chimică a polimerului, flexibilitatea termodinamică și cinetica, modelul „lanțului liber compus”, segmentul. <i>Bibliografie:</i> [1, p. 15-42]; [2, p. 388-404].
8.1.5. Starea înalt elastică. Deformații. Proprietățile mecanice ale polimerilor. Teoria cinetică a deformărilor înalt elastice. Termodinamica deformărilor înalt elastice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> reologie, deformare, deformarea polimerilor în stare înalt elastică, elasticitate cinetica, elasticitate energetică, factori care influențează forma curbelor termomecanice. <i>Bibliografie:</i> [1, p. 194-222, p. 189-193]; [5, p. 283-338].
8.1.6. Curbe termomecanice. Gonflarea polimerilor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	factori care influențează forma curbelor termomecanice. <i>Bibliografie:</i> [2, p. 415-420, p. 436-437].
8.1.7. Cinetica reacțiilor de policondensare.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> funcționalitate, grad de avansare, relația dintre gradul de polimerizare și constanta de echilibru, viteza reacțiilor de policondensare liniară în prezența și absența catalizatorului. <i>Bibliografie:</i> [1, p. 110-130]; [2, p. 206-226].
8.1.7. Cinetica reacțiilor de polimerizare radicală.		<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> viteza de reacție a etapelor intermediare, viteza de reacție globală, lungimea lanțului cinetic, lungimea lanțului molecular, influența temperaturii asupra reacției de polimerizare radicală. <i>Bibliografie:</i> [1, p. 27-57]; [2, p. 14-71].
8.1.8. Cinetica reacțiilor de polimerizare ionică.		<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> viteza de reacție a etapelor intermediare, viteza de reacție globală, lungimea lanțului cinetic, comparație între polimerizarea cationică și anionică. <i>Bibliografie:</i> [1, p. 75-81]; [2, p. 74-124].
8.1.9. Metode de determinare a masei moleculare medii.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> metoda osmotică, a difuziei luminii, a echilibrului de sedimentare, vascozimetrie. <i>Bibliografie:</i> [1, p. 265-298]; [2, p. 439-447]; [5, p. 436-459].
8.1.10. Proprietăți electronice ale compusilor macromoleculari. Obținerea și aplicațiile filmelor polimerice obținute prin electropolimerizarea monomerilor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> conductivitatea electrică a polimerilor, acțiunea catalitică a polielectrolitilor. <i>Bibliografie:</i> [1, p. 298-310]; [4, p. 153-164]; [5, p. 341-361]. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> electropolimerizare, detecție de analiti și poluanți. <i>Bibliografie:</i> [1, p. 298-310]; [4, p. 153-164]; [5, p. 341-361]; [3, p. 553-574].
8.1.11. Biopolimeri.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> clasificarea biopolimerilor, rolul/importanța biopolimerilor, enzime imobilizate, cerințe/aplicații biomedicale ale polimerilor sintetici, materiale biostabile. <i>Bibliografie:</i> [2, p. 300-309]; [3, p. 575-589].
8.1.12. Stabilizarea și bio/degradarea substantelor	Prelegerea; Explicația; Conversația;	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> generalități, clasificarea metodelor, reacții de degradare; factori fizici care influențează degradarea

macromoleculare	Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Bibliografie obligatorie:</i> [11]
8.1.13. Stabilizarea polimerilor. Controlul si preventia imbatranirii polimerilor	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> clasificarea stabilizatorilor, mecanismul de stabilizare, analiza in timp a produselor stabilizate, materiale si metode anti-imbatranire <i>Bibliografie obligatorie:</i> [11]
8.1.14. Reciclarea materialelor macromoleculare. Metode de degradare termica, mecanica, radiochimica, fotodegradarea si biodegradarea	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> reciclare, metode de reciclare <i>Bibliografie:</i> [10, 11]

### **Bibliografie**

1. Muresan I., **Chimia macromoleculelor**, Ed. Didactica si pedagogica, București, **1967**.
2. Simionescu C., Vasiliu Oprea C., Bulacovschi V., Simionescu B., Negulianu C., **Chimie macromoleculară**, Ed. Didactica si pedagogica, București, **1985**, 458 p.
3. Allcock H.R., Lampe K.W., **Contemporary Polymer Chemistry**, Prentice Hall, New Jersey, **1990**.
4. Vasiliu Oprea C., Bulacovski V., Constantinescu Al., **Polimeri. Structura si proprietati**, vol. 2, Ed. Tehnica, Bucuresti, **1986**.
5. Volintiru T., Ivan G., **Introducerea in fizico- chimia polimerilor**, Ed. Tehnica, Bucuresti, **1980**
6. Chiellini E., Gil H., Braunegg G., Buchert J., Gatenholm P., van der Zee M., **Biorelated polymers. Sustainable Polymer Science and Technology**, Kluwer Academic, New York, **2001**, 391 p.
7. Lyons M. E. G., **Electroactive Polymer electrochemistry**, Plenum Press, New York, **1994**.
8. Skotheim T. A., **Handbook of conducting polymers**, vol. 1-2, Marcel Dekker, New York, **1986**.
9. Mândru I., Leca M., **Chimie macromoleculară și coloidală**, Ed. Didactica si pedagogica, București, **1977**, 361 p.
10. Popescu V., Horovitz O., Rusu T., **Materiale polimerice si mediul**, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, **2005**, 429 p.
11. N. M. Emanuel, Anatoly L. Buchachenko, A. L. Buchachenko, **Chemical Physics of Polymer Degradation And Stabilization (New Concepts in Polymer Science)**, VSP Books , **1987**, 336 p.

<b>8.2 Seminar / laborator</b>	Metode de predare	Observații
8.2.1. Instructiuni de protectia muncii. Modalitati de reprezentari grafice: erori, statistica. reactivi periculosi, aparatura si montaje electroanalitice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	<i>Bibliografie obligatorie:</i> Norme specifice de securitate a muncii pentru laboratoarele de analize fizico-chimice si mecanice ( <i>Ordinul nr. 339/16.08.1996</i> ).Durata: 2 ore
8.2.2. Determinarea masei moleculare medii si a dimensiunii lanturilor prin masuratori de vascozitate.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	Durata: 4 ore
8.2.3. Reologia solutiilor macromoleculare, curgerea newtoniana a solutiilor de polimer	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	Durata: 4 ore
8.2.4. Proprietati termice si mecanice ale polimerilor: Curba termomecanica. Rezilienta. Elasticitatea.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	Durata: 4 ore
8.2.5. Cinetica procesului de umflare a polimerilor.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	Durata: 4 ore
8.2.6. Determinarea masei moleculare medii prin cromatografie pe gel permeabil	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	Durata: 4 ore
8.2.7. Seminar: exercitii si probleme.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	Durata: 4 ore

### **Bibliografie**

1. Zador L., **Lucrari practice de chimie macromoleculara**, lito UBB, **1991**.

2. Zilberman E. N., Navolokina R.A., **Chimia compusilor macromoleculari. Exerciții și probleme**, Ed. Tehnica, București, **1987**, 255 p.
3. Horovitz O., Popescu V., Moldovan M., Prejmorean C., **Macromolecule și compozite. Aplicații experimentale**, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, **2005**, 207 p.

**Lucrarile de laborator se efectueaza saptamanal pana la epuizarea cuantumului de ore acordat.**

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

Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina „**Materiale macromoleculare și biodegradabile**” studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs	Examen scris. Accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor cu interpretarea rezultatelor experimentelor de laborator. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare, conform regulamentului ECST al UBB.	80%
	Rezolvarea corectă a problemelor		
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator	Referatele cu interpretarea rezultatelor experimentelor de laborator se predau cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a sedinței de laborator.	20%
	Calitatea referatelor pregătite		
	Activitatea desfășurată în laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>Nota 5 (cinci) atât la colocviul de seminar/laborator, cât și la examen conform baremului.</li><li>Cunoașterea noțiunilor utilizate; explicarea unor proprietati ale comusilor macromoleculari cu ajutorul notiunilor de chimie-fizica; rezolvarea unor probeleme de calcul pentru explicarea unei situatii reale.</li></ul>			

Data completării

26 februarie 2018

**Semnătura titularului de curs**



Conf. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

**Semnătura titularului de seminar**



Conf. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

Data avizării în  
departament

**Semnătura directorului de departament**



Conf. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean