

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	CHIMIE
1.5 Ciclu 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	Prof. 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	E
2.7 Regimul disciplinei					DS/Opt

DS = disciplina de specialitate

### 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 desfășurare a seminarului/laboratorului.</li> <li>• Studenții vor utiliza în laborator echipamentul de protecție propriu (halat, manusi, cârpă de laborator).</li> <li>• Studentii se prezintă la sedințele de lucrări având atât referatul conspectat și cunoștințele teoretice necesare desfășurării lucrării însușite, cât și</li> </ul>

	<p>rechizitele necesare (calculatoare de buzunar, creioane, radierea, 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

<b>Competențe profesionale</b>	<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>
<b>Competențe transversale</b>	<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 substantelor macromoleculare.</li> <li>• Dexteritatea de a utiliza instalațiile de laborator pentru culegerea datelor necesare determinării proprietăților caracteristice substantelor 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	Prelegerea; Explicația; Conversația;	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> corelație stări fizice - stări de agregare, transformări de fază de specie I și II.

agregare. Transformari de faza la polimeri.	Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Bibliografie:</i> [4, p. 56-86]; [5, p.186-191].
8.1.3. Starea cristalină a polimerilor. Stereoregularitatea.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> conformatia/configuratia, 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 si 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 termodinamica si 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 deformatiei înalt elastice. Termodinamica deformatiei inalt elastice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> reologie, deformatie, deformația polimerilor în stare înalt elastică, elasticitate cinetica, elasticitate energetica, <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.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Factori care influenteaza forma curbelor termomecanice. <i>Bibliografie:</i> [2, p. 415-420, p. 436-437].
8.1.7. Cinetica reactiilor de policondensare.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> functionalitate, grad de avansare, relatia dintre gradul de polimerizare si constanta de echilibru, viteza reacțiilor de policondensare liniară in prezenta si absenta catalizatorului. <i>Bibliografie:</i> [1, p. 110-130]; [2, p. 206-226].
8.1.7. Cinetica reactiilor de polimerizare radicala.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> viteza de reactie a etapelor intermediare, viteza de reactie globala, lungimea lantului cinetic, lungimea lantului molecular, influenta temperaturii asupra reactiei de polimerizare radicala. <i>Bibliografie:</i> [1, p. 27-57]; [2, p. 14-71].
8.1.8. Cinetica reactiilor de polimerizare ionica.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> viteza de reactie a etapelor intermediare, viteza de reactie globala, lungimea lantului cinetic, comparatie intre polimerizarea cationica si anionica. <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 osmotica, a difuziei luminii, a echilibrului de sedimentare, vascozimetria. <i>Bibliografie:</i> [1, p. 265-298]; [2, p. 439-447]; [5, p. 436-459].
8.1.10. Proprietati electronice ale compusilor macromoleculari. Obținerea si aplicatiile filmelor polimerice obtinute prin electropolimerizarea monomerilor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> conductivitatea electrica a polimerilor, actiunea catalitica a polielectrolitilor, electropolimerizare, detectie de analiti si poluanti. <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/importanta biopolimerilor, enzime imobilizate, cerinte/aplicații biomedicale ale polimerilor sintetici, materiale biostabile. <i>Bibliografie:</i> [2, p. 300-309]; [3, p. 575-589].
8.1.12. Stabilizarea si bio/degradarea substantelor	Prelegerea; Explicația; Conversația;	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> generalitati, clasificarea metodelor, reactii de degradare; factori fizici care

macromoleculare	Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	influentaaza degradarea <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.
12. Turdean G. L., Prezentare PP actualizat anual, 50 slide/sedinta de curs.

8.2 Seminar / laborator	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. Demonstratia	<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: 4 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;	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. Exercitii si probleme*, Ed. Tehnica, Bucuresti, **1987**, 255 p.
3. Horovitz O., Popescu V., Moldovan M., Prejmerean C., *Macromolecule si compozite. Aplicatii experimentale*, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, **2005**, 207 p.
4. Fise de laborator/lucru, actualizate anual

**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 din Suplimentul la diploma și calificările din ANC.

## 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 problematicei tratate la curs Rezolvarea corectă a problemelor	<b><u>Metoda examinare on site sau on-line:</u></b> Examenul scris constă în rezolvarea subiectelor teoretice/exercitiilor propuse de titularul de curs, la data programată. Accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice. Frauda la examen se pedepsește cu eliminarea din examen și prin exmatriculare conform regulamentului ECST-UBB.	80%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator Calitatea referatelor pregătite Activitatea desfășurată în laborator	<b><u>Metoda de evaluare on-site sau on-line</u></b> Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice se predau după fiecare activitate de laborator. Intenția de fraudă/plagiat a referatelor va condiționa accesul la examen.	20%
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 proprietăți ale compusilor macromoleculari cu ajutorul</li> </ul>			

notiunilor de chimie-fizica; rezolvarea unor probeleme de calcul pentru explicarea unei situatii reale.

Data completării

8 aprilie 2021

**Semnătura titularului de curs**



Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

**Semnătura titularului de seminar**



Lect. dr. Dana M. SABOU

Data avizării în  
departament

8 aprilie 2021

**Semnătura directorului de departament**



Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean