

## 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	Inginerie chimica
1.5 Ciclul de studii	licenta
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimia Substantelor Organice, Petrochimie si Carbochimie / Inginer Chimist

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Materiale macromoleculare și biodegradabile - CLX1168</b>				
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. habil. dr. ing. Graziella Liana TURDEAN				
2.3 Titularul activităților de seminar	Vacant/Asist dr. Dana SABOU/ Conf. habil. dr. ing. Graziella Liana TURDEAN				
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	8	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>

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

5.1. De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii 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>Studentii vor inchide telefoanele mobile pe perioada de desfasurare a seminarului/laboratorului.</li> <li>Studentii 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 rechizitele necesare (calculatoare de buzunar, creioane, radiera, rigle).</li> </ul>

	<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, decat pe motive intemeiate.</li> <li>• In 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/zi.</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 notiunilor 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 privind legaturile dintre proprietățile materialelor macromoleculare și structura lor (abordari termodinamice, de structura, cinetica, electrochimia și biochimie)</li> </ul>
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abilitatea de a utiliza corect terminologia și notiunile legate de materialele macromoleculare.</li> <li>• Dexteritatea de a utiliza instalațiile de laborator pentru culegerea datelor necesare determinării proprietăților caracteristice materialelor macromoleculare și de a calcula masa moleculară medie a unui material macromolecular.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Noțiuni introductive privind materialele macromoleculare și biodegradabile.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Istoric. Definiție (monomeri, unitate structurală, serie polimer omologă). Clasificări. Nomenclatura. Masa moleculară medie (numerică/ponderală/gravimetrică/vascozimetrickă). Grad de polimerizare mediu. Indice de polimolecularitate. Curbe de repartitie (cumulative/diferențiale, numerice/ponderale). <i>Bibliografie:</i> [1, p. 4-22, p. 186-189]; [2, p. 1-6, p. 447-449].
8.1.2. Stări de agregare. Transformări de fază la materialele macromoleculare.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> corelație stări fizice - stări de agregare, transformări de fază de specia I și II. <i>Bibliografie:</i> [4, p. 56-86]; [5, p.186-191].
8.1.3. Starea de agregare solidă a	Prelegerea; Explicația; Conversația;	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> conformația/configurația, polimeri izotactici, sindiotactici, stereobloc, atactici.

materialelor macromoleculare. Starea fizica cristalina. Stereoregularitatea.	Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	<i>Bibliografie:</i> [1, p. 222-228]; [2, p. 124-149]; [5, p. 240-279].
8.1.4. Corelatia structura-proprietati ale materialelor macromoleculare. Flexibilitatea (termodinamica si cinetica) a materialelor macromoleculare. Bariera energetica a transformărilor conformaționale.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	<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. Corelatia structura-proprietati ale materialelor macromoleculare. Starea înalt elastică. Deformații. Proprietățile mecanice ale polimerilor. Teoria cinetică /termodinamica a deformației înalt elastice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> reologie, deformația polimerilor în stare înalt elastică, elasticitate cinetica, elasticitate energetica, factori care influenteaza forma curbelor termomecanice. <i>Bibliografie:</i> [1, p. 194-222, p. 189-193]; [5, p. 283-338].
8.1.6. Corelatia structura-proprietati ale materialelor macromoleculare. Curbe termomecanice. Gonflarea polimerilor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> reologie, deformația polimerilor în stare înalt elastică, elasticitate cinetica, elasticitate energetica, factori care influenteaza forma curbelor termomecanice. <i>Bibliografie:</i> [2, p. 415-420, p. 436-437].
8.1.7. Metode de determinare a masei moleculare medii a materialelor macromoleculare lichide.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	<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].
8.1.8. Metode de obtinere a materialelor macromoleculare. Cinetica reactiilor de policondensare.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	<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].
8.1.9. Metode de obtinere a materialelor macromoleculare. Cinetica reactiilor de polimerizare radicalica si ionica	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	<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 radicalica, comparatie intre polimerizarea cationica si anionica. <i>Bibliografie:</i> [1, p. 27-57, 75-81]; [2, p. 14-71, 74-124].
8.1.10. Materiale macromoleculare cu proprietati redox. Proprietati electronice ale materialelor macromoleculare. Obținerea si aplicatiile filmelor polimerice obtinute prin electropolimerizarea monomerilor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> conductivitatea electrica a polimerilor, actiunea catalitica 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, 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. Biomateriale macromoleculare. Biopolimeri.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> clasificarea / 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 materialelor macromoleculare	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> generalitati, clasificarea metodelor, reactii de degradare; factori fizici care influenteaza degradarea <i>Bibliografie obligatorie:</i> [7]
8.1.13. Stabilizarea materialelor macromoleculare. Controlul si	Prelegerea; Explicația; Conversația;	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> clasificarea stabilizatorilor, mecanismul de stabilizare, analiza in timp

prevenția îmbătrânirii polimerilor	Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	a produselor stabilizate, materiale și metode anti-îmbătrânire <i>Bibliografie obligatorie:</i> [7]
8.1.14. Reciclarea materialelor macromoleculare. Metode de degradare termică, mecanică, radiochimică, fotodegradarea și biodegradarea	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	<i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> reciclare, metode de reciclare <i>Bibliografie:</i> [6, 7]

#### **Bibliografie obligatorie**

1. Muresan I., **Chimia macromoleculelor**, Ed. Didactica și pedagogică, București, **1967**.
2. Simionescu C., Vasiliu Oprea C., Bulacovschi V., Simionescu B., Negulianu C., **Chimie macromoleculară**, Ed. Didactica și pedagogică, 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 și proprietăți**, vol. 2, Ed. Tehnica, București, **1986**.
5. Volintiru T., Ivan G., **Introducerea în fizico- chimia polimerilor**, Ed. Tehnica, București, **1980**
6. Popescu V., Horovitz O., Rusu T., **Materiale polimerice și mediul**, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, **2005**, 429 p.
7. 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.

#### **Bibliografie suplimentară**

8. 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.
9. Lyons M. E. G., **Electroactive Polymer electrochemistry**, Plenum Press, New York, **1994**.
10. Skotheim T. A., **Handbook of conducting polymers**, vol. 1-2, Marcel Dekker, New York, **1986**.
11. Mândru I., Leca M., **Chimie macromoleculară și coloidală**, Ed. Didactica și pedagogică, București, **1977**, 361 p.

<b>8.2. Seminar / laborator</b>	Metode de predare	Observații
8.2.1. Instrucțiuni de protecția muncii. Modalități de reprezentări grafice: erori, statistică. reactivi periculoși, aparatură și montaje electroanalitice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	<i>Bibliografie obligatorie:</i> Norme specifice de securitate a muncii pentru laboratoarele de analize fizico-chimice și mecanice ( <i>Ordinul nr. 339/16.08.1996</i> ). Durată: 4 ore
8.2.2. Determinarea masei moleculare medii și a dimensiunii lanțurilor prin măsurători de vâscozitate.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	Durată: 4 ore
8.2.3. Reologia soluțiilor macromoleculare, curgerea newtoniană a soluțiilor de polimer	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	Durată: 4 ore
8.2.4. Proprietăți termice și mecanice ale polimerilor: Curba termomecanică. Reziliența. Elasticitatea.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	Durată: 4 ore
8.2.5. Cinetica procesului de umflare a polimerilor.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	Durată: 4 ore
8.2.6. Determinarea masei moleculare medii prin cromatografie pe gel permeabil	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	Durată: 4 ore
8.2.7. Seminar: exerciții și probleme.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	Durată: 4 ore

#### **Bibliografie obligatorie**

1. Zador L., **Lucrări practice de chimie macromoleculară**, 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**

Lucrarile de laborator se efectueaza modular cate 4 ore la 2 saptamani.

**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 problematicei tratate la curs Rezolvarea corectă a problemelor	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%
10.5. Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator Calitatea referatelor pregătite Activitatea desfășurată în laborator	Referatele cu interpretarea rezultatelor experimentelor de laborator se predau cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a sedinței de laborator.	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 comusilor macromoleculari cu ajutorul noțiunilor de chimie-fizică; rezolvarea unor probleme de calcul pentru explicarea unei situații reale.</li> </ul>			

Data completării

31 martie 2017

Semnătura titularului de curs



Semnătura titularului de seminar



Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

