

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Chimie
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Chimie

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Chimie macromoleculară					
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. Dr. LAURA GABRIELA SARBU					
2.3 Titularul activităților de laborator			Conf. Dr. LAURA GABRIELA SARBU					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei**	Op	

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

****OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ**

3. Timpul total estimat (ore pe semestru si activitati didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					0
Examinări					4
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual *	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența obligatorie a studenților la toate activitățile de laborator. Studenții se vor prezenta în laborator cu echipament de protecție și vor respecta normele de protecție a muncii. Studenții vor preda rezultatele lucrărilor de laborator sub forma unui portofoliu.

6. Obiective

Cursul de „Chimie macromoleculară” răspunde cerințelor de pregătire teoretică și practică în domeniul polimerilor, referitoare la cunoașterea tipurilor și mecanismelor de sinteză a compușilor macromoleculari, a proceselor și condițiilor de producere a acestora, precum și a structurii și proprietăților substanțelor polimerice. Necesitatea abordării acestei discipline, în anii superiori de studiu, rezidă din existența unui domeniu propriu, cu legi specifice, precum și din implicațiile sale în diversele ramuri ale cunoașterii, ca și în largi sectoare ale civilizației moderne.

La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

- explice legăturile dintre structura, proprietățile și modul de obținere a compușilor macromoleculari;
- descrie procedurile de sinteză și analiză a proprietăților compușilor macromoleculari;
- utilizeze aparatura de laborator și datele din literatura de specialitate pentru sinteza polimerilor;
- analizeze, prin intermediul procedurilor fizico-chimice specifice, proprietățile speciale ale polimerilor și pe acelea deosebite ale copolimerilor;
- calculeze rețetele de compoziție a polimerilor, ecuațiile de compoziție ale copolimerilor, ca și principalele caracteristici fizico-chimice ale polimerilor din datele analitice complexe.

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Operarea cu noțiuni de structură și reactivitate a compușilor chimici.
- Determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice a unor compuși chimici.
- Efectuarea de experimente, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.
- Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul chimiei.
- Urmărirea, adaptarea și controlul proceselor chimice și fizico-chimice în laborator.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Introducere: - Definirea compușilor macromoleculari - Clasificarea și caracterizarea sumară a compușilor macromoleculari	Expunere (prelegere) orală, scrisă (transmitere a notelor de curs), utilizând tehnicile de prezentare prin proiectie.	4 ore [1, 5, 6, 7]
Generalități asupra compușilor macromoleculari: - Polimolecularitate - Distribuția maselor moleculare ale polimerilor	Expunere (prelegere) orală, scrisă (transmitere a notelor de curs), utilizând tehnicile de prezentare prin proiectie.	4 ore [1, 5, 6, 9, 10]
Considerații generale asupra principiilor sintezei compușilor macromoleculari: - Tipuri de polireacții de formare ale compușilor macromoleculari - Polifuncționalitatea monomerilor - Aspecte termodinamice și cinetice ale proceselor de sinteză ale polimerilor - Comparatie între mecanismele proceselor de sinteză ale compușilor macromoleculari: înlănțuite și respectiv în trepte	Expunere (prelegere) orală, scrisă (transmitere a notelor de curs), utilizând tehnicile de prezentare prin proiectie.	4 ore [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]
Proceduri de sinteză ale polimerilor prin mecanism înlănțuit, polimerizarea compușilor nesaturați: - Polimerizarea radicalică (etape, cinetică, transfer de lanț, inhibare) - Mecanismele ionice (cationic, anionic, coordinativ ionic): etape, cinetică particularități - Energetica polimerizării	Expunere (prelegere) orală, scrisă (transmitere a notelor de curs), utilizând tehnicile de prezentare prin proiectie.	4 ore [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8]

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
- Copolimerizarea: ecuația de compoziție, copolimerizarea azeotropă, diagrama de compoziție - Procedee de polimerizare		
Policondensarea: - Legile homo- și heteropolicondensării - Procedee de policondensare	Expunere (prelegere) orală, scrisă (transmitere a notelor de curs), utilizând tehnicile de prezentare prin proiecție.	4 ore [2, 3, 5, 6, 7, 8]
Alte procedee de obținere a polimerilor: - Poliadiția: obținerea poliuretanilor și a poliureilor - Polimerizarea (hetero)ciclorilor - Metode neclasice de sinteză a polimerilor - Copolimeri bloc și grefați.	Expunere (prelegere) orală, scrisă (transmitere a notelor de curs), utilizând tehnicile de prezentare prin proiecție.	4 ore [5, 6, 7, 8, 9]
Transformări chimice ale substanțelor macromoleculare	Expunere (prelegere) orală, scrisă (transmitere a notelor de curs), utilizând tehnicile de prezentare prin proiecție.	4 ore [5, 6, 7, 9]

Bibliografie

1. C. I. Simionescu și C. Vasiliu-Oprea – Tratat de chimia compușilor macromoleculari, Volumele I -IV– Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993.
2. C. I. Simionescu, C. Vasiliu-Oprea, V. Bulacovschi, B. Simionescu și C. Negulianu – Chimie macromoleculară - Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.
3. M. Fontanile și Y. Gnanou – Chimie et physico-chimie des polymères – Editeur Dunod, Paris, 2002.
7. G. Surpățeanu – Cours de chimie macromoléculaire – La Maison d’Edition de l’Université „Littoral Côte d’Opale”, Dunkerque, 2003.
4. C. Vasiliu-Oprea și V. Bulacovschi – Polimeri, Volumele I-II: Teoria proceselor de sinteză - Editura Tehnică, București, 1986.
5. N. Asandei, V. Bulacovschi, M. Nicu, M. Dărăngă, M. Ivănoiu și C. Mihăilescu – Fizico-chimia polimerilor, Sinteze – Analize – Caracterizare – Editura “Gh. Asachi” Iași, 1995.
6. J.C.J. Bart, Additives in Polymers - Industrial Analysis and Applications, Editura Wiley, West Sussex, 2005.
7. Balakrishnan, P.; Geethamma, V.G.; Sreekala, M.S.; Thomas, S. 1 - Polymeric biomaterials: State-of-the-art and new challenges. In Fundamental Biomaterials: Polymers, Thomas, S., Balakrishnan, P., Sreekala, M.S., Eds.; Woodhead Publishing: 2018; pp. 1-20.
8. Rahman, M.R.; Taib, N.-A.A.B.; Bakri, M.K.B.; Taib, S.N.L. 1 - Importance of sustainable polymers for modern society and development. In Advances in Sustainable Polymer Composites, Rahman, M.R., Ed.; Woodhead Publishing: 2021; pp. 1-35.
9. Tajeddin, B.; Arabkhedri, M. Chapter 16 - Polymers and food packaging. In Polymer Science and Innovative Applications, AlMaadeed, M.A.A., Ponnamm, D., Carignano, M.A., Eds.; Elsevier: 2020; pp. 525-543.

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Reacția de polimerizare a stirenului în masă inițiată cu peroxid de benzoil: cu și fără conținut de inhibitor, precum și în prezența unui colorant în masă pentru polimeri.	Experimentul, Explicația, Exerciții, Modelarea, Problematizarea /Demonstrația	4 ore [1-5]
Polimerizarea în soluție: - polimerizarea stirenului, inițiată cu peroxid de benzoil, în soluție benzenică și toluenică (metoda lacului), cu precipitare alcoolică finală; - polimerizarea cu precipitare a metacrilatului de metil, inițiată cu peroxid de benzoil; - polimerizarea acrilonitrilului, în soluție apoasă, cu precipitare, prin inițiere redox, cu persulfat/tiosulfat.	Experimentul, Explicația, Exerciții, Modelarea, Problematizarea /Demonstrația	4 ore [1-5]
Polimerizarea în suspensie apoasă a stirenului, inițiată cu peroxid de benzoil, în prezența alcoolului polivinilic, cu rol de stabilizator al suspensiei. Polimerizarea formaldehidei, în cataliza acidului sulfuric, la beta-polioximetilenă.	Experimentul, Explicația, Exerciții, Modelarea, Problematizarea /Demonstrația	4 ore [1-5]
Polimerizarea în emulsie apoasă a stirenului, prin inițiere cu persulfat de potasiu, în prezență de alcool polivinilic cu rol de emulgator.	Experimentul, Explicația, Exerciții, Modelarea, Problematizarea /Demonstrația	4 ore [1-5]
Copolimerizarea: - copolimerul statistic stiren - metacrilat de metil, obținut în soluție benzenică (toluenică), prin inițiere cu peroxid de benzoil; - copolimerul alternant stiren - anhidridă maleică, obținut din soluție benzenică (toluenică) cu precipitare, prin inițiere cu peroxid de benzoil;	Experimentul, Explicația, Exerciții, Modelarea, Problematizarea /Demonstrația	4 ore [1-5]

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
- copolimerul acrilonitril – metacrilat de metil, obținut în suspensie apoasă, acidulată cu acid sulfuric, prin inițiere redox, cu persulfat/tiosulfat.		
Produse de policondensare: - rășină fenol - formaldehidică, novolacul și bachelita	Experimentul, Explicația, Exerciții, Modelarea, Problematizarea /Demonstrația	4 ore [1-5]
Aplicații numerice la mase moleculare medii.	Explicația, Exerciții	4 ore [1-5]

Bibliografie

1. C. Vasiliu-Oprea și V. Bulacovschi – Polimeri, Vol. I: Teoria proceselor de sinteză - Editura Tehnică, București, 1986.
2. C. Vasiliu-Oprea, V. Bulacovschi și A. Constantinescu – Polimeri, Vol. II: Structură și proprietăți - Editura Tehnică, București, 1986.
3. N. Asandei, V. Bulacovschi, M. Nicu, M. Dărăngă, M. Ivănoiu și C. Mihăilescu – Fizico-chimia polimerilor, Sinteze – Analize – Caracterizare – Editura “Gh. Asachi” Iași, 1995.
4. N. Mihai, M. Dărăngă și M. Vâță – Chimia polimerilor, Introducere în știința materialelor polimerice – Editura Gama, Iași 1998.
5. J. Prud’homme et R. E. Prud’homme – Synthèse et caractérisation des macromolécules. Manuel de travaux pratiques - Les Presses de l’Université de Montréal, 1981.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Acest curs se dorește a fi unul dintre acelea formatoare de specialiști în domeniul chimiei, cu particularizare pe chimia macromoleculară, care, la intrarea în această sferă de activitate, să dețină elementele fundamentale, indispensabile orientării în ansamblul vastelor cunoștințe și informații ale domeniului. Orice student care a parcurs această disciplină, chiar la un nivel minim, ar trebui: să dețină abilitatea de a recunoaște polimerii comuni, prezența în literatura de specialitate, mai mult chiar, să poată participa la sinteza și caracterizarea acestora, la un nivel mediu de cunoaștere (ținând cont de spațiul temporal limitat al cursului).

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	40	
Curs	Forma de evaluare			
	Pondere		0	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Test	50	Da
		Portofoliu	50	Da

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	60
	Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

--	--

10.4 Standard minim de performanță

Nota finală pentru disciplină este constituită din media ponderală a notelor de la teză, pentru curs și media aritmetică a notelor din timpul semestrului, mediată cu nota de la testul final de laborator (cu seminar), pentru laborator. Cunoștințele pentru nota minimă, 5, sunt corespunzătoare baremului minim adoptat la fiecare dintre probele menționate, pentru curs și laborator, fiind obligatoriu minimumul acestora la oricare dintre notele individuale pentru cele două tipuri de activitate.

**Data completării,
29.09.2025**

**Titular de curs,
Conf. Dr. LAURA GABRIELA SARBU**

**Titular de laborator,
Conf. Dr. LAURA GABRIELA SARBU**

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Prof. Dr. MIHAIL LUCIAN BIRSA**