

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Polimeri Naturali și Sintetici
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Biomateriale Polimerice și Bioresurse

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Metode de caracterizare și testare a materialelor 2 / Material Testing and Characterization Methods 2		
2.1.2. Codul disciplinei	BPB.IA.201	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Teodor Măluțan		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Sef lucrări dr. ing. Adrian Puițel		
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	1
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	E
		2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână												4	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	2	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶												56	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	28	3.6c proiect	0	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷																			Nr. ore			
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe																			40			
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren																			30			
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii																			36			
Examinări ⁸																			5			
Alte activități:																						
3.7 Total ore studiu individual ⁹												106										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰												162										
3.9 Numărul de credite												6										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, videoproiector sau on-line pe platformele educationale (GoogleMeet. Microsoft Teams, MOODLS)
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Materiale de laborator specifice sau on-line pe platformele educationale (GoogleMeet. Microsoft Teams, MOODLS)

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină se vor prezenta metodele de caracterizare și testare a compușilor organici și macromoleculari prin: spectroscopia de emisie: fluorescența, bio- și chemiluminiscentă; extracția cu fluide supercritice; metode cromatografice: HPLC, GPC, HPSEC, cromatografie de gaze, metode cromatografice cuplate sau în tandem (GC-GC, HPLC-MS) în analiza sistemelor chimice. Prin parcurgerea cursului și a aplicațiilor studenții vor deprinde abilități de înțelegere a aspectelor teoretice pe care le vor putea pune în practică în situații concrete și vor fi în măsură să elaboreze soluții viabile din domeniul ingineriei chimice.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică noțiunile specifice utilizate în caracterizarea și testarea materialelor; - compară metodele de caracterizare și testare a materialelor polimerice; - evaluează diferitele variante de analiză ; - definește principiile de funcționare a aparaturii; - utilizează în mod adecv a limbajului specific în comunicarea cu medii profesionale diferite.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - elaborează proiecte de cercetare utilizând metodele de cercetare specifice programului <i>Biomateriale polimerice și Bioresurse</i>; - concepe și efectuează planuri experimentale, interpretează, analizează și raportează date experimentale - utilizează, explică și interpretează rezultatele instrumentelor de cercetare și colectare a datelor; utilizează metode de analiză și prelucrare a datelor experimentale; - formulează, dezvoltă și implementează creativ soluții pentru probleme complexe de concepție, asociate exploataării, proiectării, optimizării, automatizării proceselor, cu accent pe dezvoltarea bazată pe noi aparate și tehnologii; - elaborează modele matematice statistice și analitice complexe, în regim staționar și dinamic, prin utilizarea simulatoare software evaluate care să simuleze comportarea biomaterialelor
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durată întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Metode instrumentale în analiza chimică (cromatografice) Principiile separării în cromatografie. Coloane. Detectori. Metode de prelucrare a informației cromatografice, Cromatografia de înaltă performanță, Cromatografia ionică, Cromatografia de excludere, Aplicații.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	12 ore
9.1.2. Gaz-cromatografia. Principii, aparatura, detectori, aplicații.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.3. Metode de separare cu fluide supercritice. Fluide supercritice. Proprietăți. Extracție cu fluide supercritice. Aparatura. Aplicații	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.4. Cromatografia în fluide supercritice. Principii, aparatura, detectori, aplicații.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.5. Pachete software utilizate pentru prelucrarea și interpretarea datelor experimentale.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore

Bibliografie curs: (Va include titluri de referință, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit și/ sau electronic. Se va pune accent pe materiale elaborate în ultimii ani). Link materiale

1. Champiat, J.-P. Larpent, *Bio-chimi-luminescence. Principes et applications*. Masson, Pris, Milan, Barcelone, Bonn, 1993
2. R. Olinescu, Maria Greabu, *Chemiluminescență și bioluminescență*, Ed. Tehnică, București, 1987
3. I. Pogany, M. Banciu, *Tehnica experimentală în chimia organică*, Ed. Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1977
4. L. Roman, R. Săndulescu, *Chimie analitică. Vol. III. Metode de separare și analiză instrumentală*, Ed. Did. & Ped. 1999
5. K. W. Hutchenson, N. Foster, *Innovations in supercritical fluids. Science and Technology*, ACS Symposium Series, Washington, DC, 1995
6. Th. Malutan, *Metode de analiza si caracterizare a celulozelor*, Iasi, 2002

9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. Instrucțaj de protecție a muncii în laborator. Prezentarea lucrărilor: norme generale de protecția muncii, norme de protecția muncii specifice laboratorului de operații de transfer de masă, stabilirea subgrupelor de lucru, prezentarea lucrărilor și a instalațiilor experimentale.	Activitate organizatorică	2 ore: însușirea normelor generale de protecție a muncii și a normelor de protecție a muncii în activitatea practică de laborator, cunoașterea instalațiilor de laborator.
9.2.2. Studiul compusilor aromatici prin fluorescența	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore: pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe aparatură de laborator, prelucrarea și interpretarea datelor obținute. Elaborarea concluziilor
9.2.3. Studiul reacției de oxidare prin chemiluminiscența	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore: pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea concluziilor
9.2.4. Caracterizarea produselor cosmetice și farmaceutice prin HPLC	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore: pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator, prelucrarea cromatogramelor și elaborarea concluziilor
9.2.5. Studiul polimolecularității compusilor macromoleculari prin HPSEC	Discuții, explicații, interpretare rezultate	4 ore: pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Efectuarea calculelor și elaborarea concluziilor
9.2.6. Extracția materialelor vegetale cu fluide supercritice	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore: pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator.
9.2.7. Caracterizarea produselor obținute prin extracția cu SCF prin cromatografia de gaz	Discuții pe seama	4 ore: pregătirea lucrării, obținerea

	referatului, explicatii, interpretare rezultate	datelor experimentale de pe instalatia de laborator, prelucrarea datelor si elaborarea concluziilor
9.2.8. Colocviu de laborator	Discutii, explicatii	2 ore, prezentarea referatelor finale si a concluziilor

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	20%	60 % (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	0%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	80 %	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		0 %
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		40 % (minim 5)
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 04.09.2025

Titular de curs: Prof.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

Titulari de aplicații: Sef lucrări dr. ing. Adrian PUIȚEL

Data avizării în departament: 05.09.2025

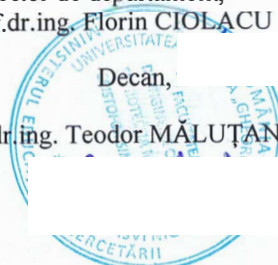
Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Formular PO.DID.04 M-F2 E3R0

Director de departament,
Conf.dr.ing. Florin CIOLACU

Decan,

Prof.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN



FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Polimeri naturali și sintetici
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Biomateriale polimerice și bioresurse

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Ambalaje ecologice / Ecological Packages		
2.1.2. Codul disciplinei	BPB.IA.202	2.1.3. Categoria formativă	DA
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Sef lucr. Dr. ing. Corina Măluțan		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Sef lucr. Dr. ing. Corina Măluțan		
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	E
		2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										30
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										30
Examinări ⁸										4
Alte activități:										3
3.7 Total ore studiu individual ⁹	93									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135									
3.9 Numărul de credite	5									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tabla, videoproiector / online pe platforma Google Meet sau Microsoft Teams
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Materiale de laborator specifice / online pe platforma Google Meet sau Microsoft Teams

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina Ambalaje ecologice. La această disciplină se vor preda noțiuni privind ambalajele ecologice din materiale regenerabile și biodegradabile. Se vor acumula deprinderi legate de obținerea și caracterizarea ambalajelor ecologice din diferite materii prime, studiul ciclului de viață al acestora, relația cu mediul înconjurător.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina Ambalaje ecologice)¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică noțiunile privind ambalajele ecologice din materiale regenerabile și biodegradabile; - compară caracteristicile ambalajelor ; - evaluează diferențele tipuri de ambalaje funcție de proprietăți, cerințe, funcții; - definește principiile de funcționare a mașinii de fabricare a cartonului ondulat; - folosește analizele chimice în relația ambalaj-mediu înconjurător .
Abilități	Studentul/ Absolventul: - utilizează noțiunile de inginerie chimică la obținerea ambalajelor ecologice din materiale regenerabile și biodegradabile; - planifică analiza ambalajelor prin metode de caracterizare adecvată; - operează pe instalații experimentale; - evaluează critic rezultatele obținute și interpretează datele.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilate. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Capitolul I. Introducere. Funcțiile și proprietățile ambalajelor ecologice. Noțiunea de material și ambalaj ecologice, istoric, statistica, clasificare, funcțiile și proprietățile ambalajelor.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Capitolul II. Clasificarea ambalajelor ecologice. Metode principale de fabricație. Clase principale de ambalaje, materii prime, materiale auxiliare, metode principale de fabricare.		2 ore
9.1.3. Capitolul III. Pungi și saci din hârtie. Ambalaje din hârtie și carton. Proprietăți, cerinte, functii. Hârtia și cartonul ca materie primă pentru fabricarea ambalajelor. Tehnologii de fabricatie și utilaje implicate.		4 ore
9.1.4. Capitolul IV. Ambalaje din carton compact. Ambalaje din carton. Proprietăți, cerinte, funcții. Cartonul compact (duplex și velin) ca materie primă pentru fabricarea ambalajelor. Tehnologii de fabricație și utilaje implicate.		4 ore
9.1.5. Capitolul V. Ambalaje din carton ondulat. Introducere. Date statistice. Structura cartonului ondulat. Materii prime. Particularități de fabricație. Mașina de fabricare a cartonului ondulat. Mașini pentru producerea cutiilor. Caracterizarea ambalajelor din carton ondulat		8 ore
9.1.6. Capitolul VI. Controlul de calitate a ambalajelor. Caracteristici specifice. Metode de control. Relația ambalaj – produs ambalat. Defecte de fabricație. Legislație		4 ore
9.1.7. Capitolul VII. Relația ambalaj-mediu înconjurător. Impactul asupra mediului. Caracterul biodegradabil. Reciclarea ambalajelor		4 ore
Bibliografie curs: 1.P. Obrocea E. Bobu. <i>Bazele fabricarii hartiei</i> , Ed. Rotraprint Iași, 1995		

2.D. Gavrilesu, G. Craciun, <i>Fabricarea celulozei sulfat</i> , Ed. Texte, Dej, 2012; 3.D. Gavrilesu S. Toth <i>Cartonul Ondulat</i> , Ed. Gloria Cluj-Napoca, 2001 4. D. Gavrilesu S. Toth <i>Cartonul Ondulat</i> , editia a II-a, Ed. Gloria Cluj-Napoca, 2007		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. Funcțiile și structura ambalajelor ecologice.	Efectuarea de teste privind identificarea elementelor de structura	2 ore
9.2.2. Materii prime pentru obținerea ambalajelor ecologice. Proprietăți fizico-mecanice	Determinari de caracteristici fizico-mecanice ale hartiilor componente	3 ore
9.2.3. Cartonul ondulat: structură și proprietăți	Efectuarea de teste privind identificarea elementelor de structura	3 ore
9.2.6. Obținerea ambalajelor din carton ondulat	Obținerea în laborator a unor ambalaje simple din carton ondulat	3 ore
9.2.7. Analiza ciclului de viață al unui ambalaj ecologic.	Studiu de caz privind analiza ciclului de viață al unui ambalaj ecologic.	3 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): 1. D. Gavrilesu S. Toth <i>Cartonul Ondulat</i> , Ed. Gloria Cluj-Napoca, 2001 2. D. Gavrilesu S. Toth <i>Cartonul Ondulat</i> , editia a II-a, Ed. Gloria Cluj-Napoca, 2007		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	10 %	70 % (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20 %	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	70 %	

10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	-
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).	30 % (minim 5)
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	-

10.5 Condiții de promovare

Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.

Data completării: 5.09.2025

Titular de curs: **Șef lucrări dr. ing. Corina MĂLUȚAN**

Titular de aplicații: **Șef lucrări dr. ing. Corina MĂLUȚAN**

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
Conf. dr. ing. Florin CIOABA

Decan
Prof.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN



¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproietor, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului “Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Polimeri Naturali și Sintetici
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Biomateriale Polimerice și Bioresurse

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Managementul ciclului de viață a materialelor <i>Materials' life cycle management</i>		
2.1.2. Codul disciplinei	BPB.IA.203	2.1.3. Categoria formativă	DIDA
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Ș.I. dr.ing Adrian Cătălin Puitel		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Ș.I. dr.ing Adrian Cătălin Puitel		
2.4 Anul de studii ²	II	2.5 Semestrul ³	4
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	C
		2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe săptămână)											
3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	14	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											17
Examinări ⁸											2
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	47										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	75										
3.9 Numărul de credite	3										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, videoproiector, echipamente IT (laptop, PC, tabletă)
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Condiții de lucru conform legislației în vigoare; Software specific pentru modelarea și evaluarea ciclului de viață

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina *Managementul ciclului de viață a materialelor (MCVM)* își propune familiarizarea studenților cu conceptul de management particularizat la ciclul de viață a materialelor. În partea de curs sunt fundamentate teoretice elemente precum importanța analizei ciclului de viață a unui material ca instrument ce justifică orice măsură de management a ciclului său de viață, stabilirea etapelor din ciclul de viață (CV) a unui material, proces, produs pornind de la concepție, design realizare -producție (extracția, obținerea materiilor prime și până la finalul vieții acestuia – scoatere din uz sau reciclare. Ulterior se discută principiile de bază pentru stabilirea soluțiilor de îmbunătățire sub aspect al impactului ecologic vizând creșterea sustenabilității proceselor tehnologice de fabricare a diferite materialelor.

Masteranzii se vor familiariza cu studiul ciclului de viață al materialelor, produselor sau serviciilor, relația acestora cu factorii de mediu înconjurător.

A doua parte a disciplinei este dedicată aplicațiilor practice (modelare a CV) care facilitează înțelegerea și asimilarea conceptelor prezentate la partea de curs. Prin intermediul modelării CV se urmăresc și se identifică stagiile critice din viața unui material, produs sau serviciu și se evaluează efectul acestora asupra performanțelor de mediu.

Pe baza rezultatelor investigațiilor personale prezentate se propun soluții de îmbunătățire sub aspect al impactului ecologic și nu numai a procesului respectiv. Sunt discutate punctele tari și respectiv cele slabe ale metodologiei, precum și modul în care se pot utiliza informațiile obținute în creșterea sustenabilității proceselor tehnologice de fabricare a diferite materiale per bază de polimeri.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - descrie și exemplifică noțiunile de ciclu de viață (CV) și de management; - explică importanța analizei de CV și a fazelor acesteia în contextul MCVM; - compară metodele de colectare a datelor și selectează funcție de context metodele corespunzătoare ; - definește indicatorii de impact subliniind importanța acestora; - folosește sistem software adecvate modelării CV și analizei de CV - evaluează rezultatele obținute ca urmare a modelării - aplică modificări ale CV și urmărește impactul acestora
Abilități	Studentul/ Absolventul: - utilizează sisteme software pentru modelarea CV; - planifică modul de colectare și introducerea a datelor în contextul aplicației de evaluare a CV; - operează modificări ale fazelor și stagiilor din cadrul analizei ECV - evaluează critic rezultatele obținute în cadrul modelării CV și modificărilor realizate
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității - modelarea, dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat (ore)
9.1.1. Introducere în managementul ciclului de viață al materialelor. Politica Uniunii Europene privind protecția mediului; Sisteme de Management a Mediului. Managementul ciclului de viață și rolul evaluării de viață - instrument principal în managementul ciclului de viață (MCV)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2
9.1.2. Definirea scopului și domeniului sistemului Definirea scopului studiului ECV și a obiectivelor; Limitări ale aplicației intenționate; Motivațiile studiului și contextul decisional; Audiența țintă, aserțiune comparativă, comisionarul studiului ECV; Definirea domeniului de studiu; Raportarea studiului ICV/ECV; Funcția, unitatea funcțională și fluxul de referință a sistemului produs; Cadrul de modelare a ICV și tratarea sistemelor multifuncționale; Trasarea granițelor și criterii de eliminare (cut-off criteria).		2
9.1.3. Inventarul ciclului de viață		2

Definirea și etapele analizei de inventar; Elaborarea diagramei de flux; Elaborarea unui plan de colectare a datelor de inventar; Date necesare în inventar și surse posibile de colectare; Colectarea și calculul datelor de inventar. Lucrul cu bazele de date		
9.1.4. Indicatori de impact ecologic. Definiții, exemple, particularități funcție de metodologiile de evaluare a ciclului de viață		2
9.1.5. Evaluarea impactului de mediu. Aspecte generale; Elemente obligatorii în evaluarea impactului; Elemente opționale în evaluarea impactului; Implementarea metodologiilor de evaluare a impactului de mediu.		2
9.1.6. Interpretarea rezultatelor studiului ECV. Introducere; Identificarea problemelor de mediu și evaluarea rezultatelor; Concluzii și recomandări.		2
9.1.7. Utilizarea datelor ECV în managementul ciclului de viață Analiza sistemului și a datelor inițiale. Identificarea zonelor de influență; Identificarea soluțiilor și propunerilor de reducere a impactului ecologic. Analiza decizională; Reevaluarea ECV validarea soluțiilor propuse. Creșterea sustenabilității.		2
Total		14
Bibliografie curs: Azapagic, A. (2002), Life-cycle Assessment: a tool for identification of more sustainable products and processes. In: ClarkJ, Macquarrie D. Handbook of green chemistry and technology. Blackwell Science. Cap. 5, pg. 62-85; Ekvall T., Weidema B P., (2004), System Boundaries and Input Data in Consequential Life Cycle Inventory Analysis, International Journal of Life Cycle Assessment, 9(3), pg. 161-171; ISO 14044 (2006) Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and Guidelines, European Committee for Standardization, Brussels, Belgium ISO 14040 (2006), Environmental Management- Life cycle assessment - Principles and Framework, Geneva, Switzerland. Peiu N., (2004), Evaluarea ciclului de viață, Editura Ecozone, Iași. Tutoriale video&text: Comprehensive openLCA User Manual v. 1.1 (March 2015), OpenLCA case study of a beer bottle: Aluminium can vs PET bottle disponibile la http://www.openlca.org/learning/		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Timp alocat (ore)
9.2b.1. Instrucțiuni generale și specifice de protecția muncii (Instrucțiuni proprii de securitate în muncă privind utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare ip – sm 09). Introducere în sistemele software pentru ECV. Instalare configurare -baze de date.		2
9.2b.2. Modelarea și studiul ciclului de viață a unui sistem de producție I - studiu comparativ al unor materiale polimerice folosite pentru ambalarea băuturilor (recipiente PET vs recipiente PMMA)		4
9.2b.3 Modelarea și studiul ciclului de viață a unui sistem de producție II - studiu comparativ al unor materiale folosite pentru ambalarea băuturilor (recipiente aluminiu vs recipiente PET)		4
9.2b.4 Modelarea și studiul ciclului de viață a unui sistem de producție III Recipiente pentru băuturi – materiale ceramice vs. Reciclabile		4
Total		14
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): https://www.openlca.org/video-tutorials/ https://www.openlca.org/wp-content/uploads/2025/01/Report_PC_PET_Tutorial.pdf https://www.openlca.org/wp-content/uploads/2025/01/Report_Ceramic_cup_vs_Paper_cup.pdf		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocate fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz). - test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	50% 100%
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).	50%

10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.
10.5 Condiții de promovare		
Condiția de promovare este obținerea notei minime 5 pentru ambele categorii de activități (curs și laborator).		
Nota 5 certifică dobândirea rezultatelor învățării minime aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.		

Data completării: 5.09.2025

Titular/ titulari de curs: s.l. dr. ing. Adrian Cătălin Puițel

Titular/ titulari de aplicații: s.l. dr. ing. Adrian Cătălin Puițel

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
Conf. univ. dr. ing. Florin CIOLACU

Data aprobării în Consiliul Facultății: : 8.09.2025

Decan,
Prof.univ. dr. ing. Teodor MALUȚAN



¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, **abilități**, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include **cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel de finite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă** (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului
1.3 Departamentul	Polimeri Naturali și Sintetici
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Biomateriale polimerice și bioresurse

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Polimeri funcționali și materiale inteligente (Functional Polymers and Smart Materials)		
2.1.2. Codul disciplinei	BPB.IA.204	2.1.3. Categoria formativă	DA
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf. univ. Epure Elena-Luiza		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf. univ. Epure Elena-Luiza		
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	E
		2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	3	3.3c proiect	-	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									33
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									30
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									30
Examinări ⁸									5
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ⁹		93							
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰		135							
3.9 Numărul de credite		5							

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	tablă, și mijloace media (videoproiector), echipament IT (telefon/ laptop/ tabletă)
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	laborator prevăzut cu mijloace tehnice adecvate desfășurării activităților practice (standuri experimentale) și reactivi

6. Obiectiv general al disciplinei

Cursul urmărește să ofere studentului/absolventului cunoștințe avansate și foarte specializate despre polimerii funcționali și materialele inteligente. Disciplina dezvoltă aptitudini de cercetare și inovare prin sinteza, funcționalizarea și aplicarea materialelor inteligente. Cursul promovează responsabilitatea și autonomia studenților în proiecte interdisciplinare, permițând gestionarea situațiilor complexe și integrarea cunoștințelor pentru elaborarea de soluții originale și eficiente în domeniul materialelor performante.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - cunoaște și interpretează fenomene aprofundate, concepte, principii și teorii complexe din ingineria chimică; - concepe, proiectează, optimizează biomateriale pe baza analizei critice a proprietăților; - definește polimeri funcționali și materiale inteligente, evidențiind evoluția domeniului; - explică rolul polimerilor funcționali în tehnologii de frontieră, dezvoltând conștientizare critică; - compară metode convenționale și moderne de polimerizare, inclusiv chimia verde și reacții „click”; - evaluează strategiile de design de polimeri și interacțiunile necovalente pentru materiale micro/nanostructurate; - explică principiile biomimetismului și aplicațiile materialelor inteligente, aplicând cunoștințe foarte specializate.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - concepe și efectuează planuri experimentale, interpretează și analizează date experimentale - utilizează metode convenționale și moderne de polimerizare și funcționalizare pentru materiale micro/nanostructurate, integrând cunoștințe din chimie și inginerie de materiale; - planifică integrarea materialelor inteligente în sisteme tehnologice și biomedicale; - operează tehnologii pentru realizarea nanocompozitelor, materialelor poroase și structurilor multistrat, integrând cunoștințe de sinteză și caracterizare; - evaluează critic potențialul aplicativ al materialelor inteligente, propunând noi direcții de cercetare sau dezvoltare.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - are capacitatea de a stabili relații interpersonale favorabile lucrului în echipă - respectă principiile, normele și valorile de etică în planificarea și executarea experimentelor și proiectelor, abordând o strategie de muncă riguroasă și eficientă pentru rezolvarea problemelor complexe în domeniul polimerilor funcționali; - își asumă responsabilități în proiecte de cercetare sau dezvoltare, contribuind la îmbunătățirea procedurilor și practicilor profesionale, precum și la performanța strategică a echipelor de lucru; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - dezvoltă noi abordări strategice pentru proiecte și experimente cu polimeri funcționali, demonstrând autonomie în luarea deciziilor și adaptabilitate la contexte profesionale sau de cercetare imprevizibile.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Procesul de învățare se bazează pe următoarele metode de învățare: prin descoperire și explorarea directă sau indirectă a realității (experimente, demonstrații, modelare), învățarea activă, bazată pe acțiune (activități practice și rezolvarea de exerciții sau probleme) și învățarea colaborativă (discuții și activități de grup care stimulează gândirea critică și creativitatea).

9. Conținuturi

9. Conținuturi		Metode de predare	Timp alocat
9. 1. Curs ¹⁵			
9.1.1. Introducere. Definire. Polimeri funcționali. Evoluția domeniului. Categorii de polimeri sensibili la stimuli externi (temperatură, pH, agenți chimici, radiații electromagnetice, câmp electric, câmp magnetic, polimeri cu memoria formei)		Prelegere interactivă, discuții, dezbateri.	8 ore
9.1.2. Alternative de preparare a polimerilor funcționali a. Polimerizarea monomerilor funcționali. Metode convenționale. b. Polimerizare living/controlată și alternative de funcționalizare c. Chimia verde. Particularități. Reacții de tip „click” d. Design de polimeri. Alternative moderne de modificare structurală a compușilor macromoleculari e. Utilizarea interacțiunilor necovalente în realizarea de structuri supramoleculare f. Utilizarea polimerilor funcționali în obținerea de materiale micro/nanostructurate			14 ore
9.1.3. Structuri complexe cu aplicații în domenii performante și procedee/tehnici de preparare: nanocompozite, materiale poroase (procedee clasice, tehnologii de tip aditiv), structuri multistrat			4 ore
9.1.4. Domenii de utilizare. Biomimetism			2 ore
Bibliografie curs: 1. E.L. Epure, Funcționalizarea polimerilor- alternativă de optimizare a performanțelor tehnice, Ed. EcoZone Iași (2024) 2. Nanomaterials and nanosystems for Biomedical Applications (2007), M. R. Mozafari (Ed.), Springer –Verlag, Dordrecht (Netherlands) 3. D. Klee, H. Höcker, Polymers For Biomedical Applications; Improvement of the Interface Compatibility, Adv. Polym. Sci., 2000. 149. 1-53. Springer-Verlag, Berlin.			

4. T. Weigel, G. Schinkel and A. Lendlein, Design and preparation of polymeric scaffolds for tissue engineering, Expert. Rev. Med. Devices, 2006, 3, 835-851.
5. A. K. Bajpai, S. K. Shukla, S. Bhanu, S. Kankane, Responsive polymers in controlled drug delivery, Prog. Polym. Sci., 2008, 33, 1088-1118.
6. G. David, Polimeri pentru stabilizarea sistemelor disperse (2001), Ed. BIT, Iasi.
7. Y. Liu, H. Lv, X. Lan, J. Leng, S. Du, Review of electro-active shape-memory polymer composite, Comp. Sci. Tech., 2009, 69, 2064-2068.
8. B. D. Mather, K. Viswanathan, K. M. Miller, T. E. Long, Michael addition reactions in macro-molecular design for emerging technologies, Prog. Polym.Sci., 2006, 31, 487-531.
9. Z. Nie, E. Kumacheva, Patterning surfaces with functional polymers, Nature, 2008, 7, 277-290.
10. S. K. H. Gulrez, S. Al-Assaf and G. O Phillips, Hydrogels: Methods of Preparation, Characterisation and Applications, in Progress in Molecular and Environmental Bioengineering – From Analysis and Modeling to Technology Applications, Prof. Angelo Carpi (Ed.), 2011, InTech, 117-149.
11. J. Leng, X. Lan, Y. Liu, S. Du, Shape-memory polymers and their composites: stimulus methods and applications, Prog. Mater. Sci., 2011, 56, 1077-1135.

9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
-		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. Polimerizare living/controlată.	Experiment, discuții, exerciții aplicative	4 ore
9.2.2. Polimeri cu abilitate de raspuns la stimuli externi.		4 ore
9.2.3. Caracterizarea polimerilor functionali		4 ore
9.2.4. Analiza datelor experimentale. Evaluarea finala		2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

Bibliografie laborator:

1. L. Rocha, C. Paius, A.L. Raicu, E. Resmerita, A.D. Rusu, I. Turin-Moleavin, M. Hamel, N. Branza-Nichita, N. Hurduc, Azobenzene based polymers as photoactive supports and micellar structures for applications in biology, Journal of Photochemistry and Photobiology A Chemistry 291:16-25, DOI:10.1016/j.jphotochem.2014.06.018, 2014
2. Azo-polysiloxane copolymer comprising repeating units, useful in a film or a support for the growth of biological cells and for the manipulation and optical movement of solid objects on a surface of the support or film, L. Rocha, M. Hamel, C. Paius, I. Turin-Moleavin, N. Hurduc, A.L. Raicu, N. Branza-Nichita, Patent: French Patent FR2990947-A1, 20131.
3. J. Kreuter, Influence of the surface properties on nanoparticle-mediated transport of drugs to the brain, J. Nanosci. Nanotechnol., 2004, 4(5), 484-488.
4. C. I. Simionescu, G. David, Poly(N-acyliminoethylene), in: Concise Polymeric Materials Encyclopedia (Ed. Joseph C. Salamone), CRC Press, Boca Raton, FL, 2000, p. 1067-1069.
5. B. C. Simionescu, G. David, Functional Micro- and Nanoparticles Based on Poly[(N-acylimino)ethylene] in Biomaterials: From Molecules to Engineered Tissues, Advances in Experimental Medicine and Biology, vol. 553, (Ed. N. Hasirci and V. Hasirci), Kluwer Academic, Plenum Publishers, New York, p.1-18, 2004
- G. David, B. C. Simionescu, A.-C. Albertsson, Rapid Deswelling Response of Poly(N-isopropyl-acrylamide)/Poly(2-alkyl-2-oxazoline)/Poly(2-hydroxyethyl methacrylate) Hydrogels, Biomacromolecules, 2008, 9(6), 1678-1683.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerență, fluentă, forța de argumentării. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de valorificare a abilităților dobândite. Capacitatea de prelucrare a datelor și problemelor enunțate.	- observarea sistematică a implicării și progresului studenților în cadrul activităților de curs (20%); - test de evaluare sumativ (verificare finală)- analiza răspunsurilor la întrebări teoretice și aplicative privind polimerii funcționali și materialele inteligente (80%)	70%
10.4b Seminar	-	-	-

10.4c Laborator	Capacitatea de a lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză și interpretare personală, originalitatea și creativitatea.	- observarea modului de lucru în laborator și a respectării regulilor de securitate și etică profesională (50 %); - evaluarea fișelor de laborator completate după fiecare lucrare (cu accent pe acuratețea datelor și interpretarea rezultatelor experimentale) (50%);	30%
10.4d Proiect	-	-	-

10.5 Condiții de promovare

- efectuarea tuturor lucrărilor de laborator prevăzute în planul disciplinei și obținerea notei minime 5;
- obținerea notei minime 5 la proba de verificare finală (examen sumativ), care certifică dobândirea cunoștințelor teoretice de bază;
- respectarea normelor de securitate, etică și conduită profesională în cadrul tuturor activităților disciplinei.

Data completării: 4.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf. univ. Epure Elena-Luiza

Titular/ titulari de aplicații: Conf. univ. Epure Elena-Luiza

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
Conf. univ. dr.ing. Florin Ciolacu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Teodor Măluțan



¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Biomateriale polimerice si bioresurse

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Cercetare științifică 3 / Scientific Research 3		
2.1.2. Codul disciplinei	BPB.IA.205	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs			
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Toate cadrele didactice din departamentul PNS care au studenți la coordonarea lucrării de disertație		
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	VP
		2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	12	3.2 curs		3.3a sem.		3.3b laborator		3.3c proiect	12	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	168	3.5 curs		3.6a sem.	28	3.6b laborator		3.6c proiect		3.6.d	168
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										21	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											
Examinări ⁸										3	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	21										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	189										
3.9 Numărul de credite	7										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Acces la platformele științifice on-line
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	on site - materiale de laborator specifice

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină studenții vor efectua cercetare științifică în tematica temei de disertație. Vor fi realizate cercetări specifice domeniului biomateriale polimerice si a bioresurselor. Studentul va efectua cercetarea si interpretarea rezultatelor. Fiecare student va efectua activitatea de cercetare sub coordonarea conducătorului de disertație.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Cunoaște și interpretează fenomene aprofundate, concepte, principii și teorii complexe din ingineria chimică aplicate; - Concepe, proiectează, optimizează și conduce un proces chimic pe baza analizei critice a datelor în vederea îmbunătățirii performanțelor acestuia - Compară diverse metode de reținere a poluanților pentru a alege varianta optimă; - Utilizează tehnologii informatice pentru documentare, prelucrarea de date, simularea și conducerea proceselor chimice - Formulează, dezvoltă și implementează creativ soluții pentru probleme complexe de concepție, asociate exploataării, proiectării, optimizării, automatizării proceselor, cu accent pe dezvoltarea bazată pe noi aparate și tehnologii; - Aplică și transferă abilități avansate de tip conceptual-tehnic pentru rezolvarea problemelor complexe, asociate exploataării optime a utilajelor în domeniul industriilor de proces
Abilități	Studentul/ Absolventul: - planifică experimentele pe baza ”proiectării experimentelor”; - operează cu noțiuni de tehnologiei informației în domeniul procedurilor nepoluante; - evaluează critic și argumentează punctul de vedere, de a prelucra un set de date experimentale si de a întocmi referate pe care să le susțină liber.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți. - Coordonează grupuri de lucru pentru efectuarea cercetărilor de laborator sau la nivel industrial.

8. Metode de predare

În activitatea de cercetare vor fi utilizate dezbateri pe baza literaturii de specialitate. Metoda abordată este bazată pe modele de învățare prin descoperire, dar și pe metode bazate pe prezentare de teme proprii, activitățile practice și prezentarea celor mai bune tehnici disponibile în domeniu.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator 1. Planificarea realizării și desfășurării activității de cercetare 2. Realizarea activității de cercetare 3. Interpretarea rezultatelor 4. Redactarea raportului de cercetare	Metode de lucru ¹⁷ Discutii pe seama referatului, explicatii, demonstrație practică, experiment,	168 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): 1. https://www.sciencedirect.com/ 2. https://scholar.google.com/?hl=ro		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță)
----------------	---------------------------	-------------------------	--

				cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz). - test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).		
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		50%
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		50%
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acestora.				

Data completării: 04.09.2025

Titular/ titulari de curs:

Titular/ titulari de aplicații\Coordonator master BPB: Conf.dr.ing. Cătălina Anișoara Peptu

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament
Conf.dr.ing. Florin Ciolacu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan,
Prof.dr.ing. Marian Teodor



FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Biomateriale polimerice și bioresurse

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Cercetare științifică 4 / Scientific Research 4		
2.1.2. Codul disciplinei	BPB.IA.206	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs			
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Toate cadrele didactice din departamentul PNS care au studenți la coordonarea lucrării de disertație		
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	VP
		2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	13	3.2 curs		3.3a sem.		3.3b laborator		3.3c proiect	13	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	182	3.5 curs		3.6a sem.	28	3.6b laborator		3.6c proiect		3.6.d	182
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										14	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										14	
Examinări ⁸										3	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	28										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	210										
3.9 Numărul de credite	15										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Acces la platformele științifice on-line
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	on site - materiale de laborator specifice

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină studenții vor efectua cercetare științifică în tematica temei de disertație. Vor fi realizate cercetări specifice domeniului biomateriale polimerice și a bioresurselor. Studentul va efectua colectarea, analiza și interpretarea rezultatelor. Fiecare student va efectua activitatea de cercetare sub coordonarea conducătorului de disertație.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Cunoaște și interpretează fenomene aprofundate, concepte, principii și teorii complexe din ingineria chimică aplicate; - Concepe, proiectează, optimizează și conduce un proces chimic pe baza analizei critice a datelor în vederea îmbunătățirii performanțelor acestuia - Compară diverse metode de reținere a poluanților pentru a alege varianta optimă; - Utilizează tehnologii informatice pentru documentare, prelucrarea de date, simularea și conducerea proceselor chimice - Formulează, dezvoltă și implementează creativ soluții pentru probleme complexe de concepție, asociate exploataării, proiectării, optimizării, automatizării proceselor, cu accent pe dezvoltarea bazată pe noi aparate și tehnologii; - Aplică și transferă abilități avansate de tip conceptual-tehnic pentru rezolvarea problemelor complexe, asociate exploataării optime a utilajelor în domeniul industriilor de proces
Abilități	Studentul/ Absolventul: - planifică experimentele pe baza ”proiectării experimentelor”; - operează cu noțiuni de tehnologiei informației în domeniul procedeelelor nepoluante; - evaluează critic și argumentează punctul de vedere, de a prelucra un set de date experimentale si de a întocmi referate pe care să le susțină liber.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți. - Coordonează grupuri de lucru pentru efectuarea cercetărilor de laborator sau la nivel industrial.

8. Metode de predare

În activitatea de cercetare vor fi utilizate dezbateri pe baza literaturii de specialitate. Metoda abordată este bazată pe modele de învățare prin descoperire, dar și pe metode bazate pe prezentare de teme proprii, activitățile practice și prezentarea celor mai bune tehnici disponibile în domeniu.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator 1. Planificarea realizării și desfășurării activității de cercetare 2. Realizarea activității de cercetare 3. Colectarea, analizarea și interpretarea rezultatelor 4. Redactarea raportului de cercetare	Metode de lucru ¹⁷ Discutii pe seama referatului, explicatii, demonstrație practică, experiment,	182 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): 1. https://www.sciencedirect.com/ 2. https://scholar.google.com/?hl=ro		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță
----------------	---------------------------	-------------------------	---

				cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz). - test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).		
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		50%
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		50%
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acestora.				

Data completării: 04.09.2025

Titular/ titulari de curs:

Titular/ titulari de aplicații\Coordonator master BPB: Conf.dr.ing. Cătălina Anișoara Peptu

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament
Conf.dr.ing. Florin Ciolac

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan,
Prof.dr.ing. Malutan Teodor



FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului
1.3 Departamentul	Polimeri Naturali și Sintetici
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Biomateriale polimerice și bioresurse

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Chimie supramoleculară (Supramolecular Chemistry)				
2.1.2. Codul disciplinei				BPB.IA.208.2	2.1.3. Categoria formativă		DA	
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs				Conf. univ. Epure Elena-Luiza				
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)				Asis. dr. chim. Cristina-Maria Herghiligiu				
2.4 Anul de studii ²		2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Opționalitate ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	3	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	3.5 curs	14	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										30
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										10
Examinări ⁸										5
Alte activități:										
3.7 Total ore studiu individual ⁹	80									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108									
3.9 Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	tablă, și mijloace media (videoproiector), echipament IT (telefon/ laptop/ tabletă)
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	laborator prevăzut cu mijloace tehnice adecvate desfășurării activităților practice (standuri experimentale) și reactivi

6. Obiectiv general al disciplinei

Cursul urmărește să ofere studentului/absolventului cunoștințe avansate și foarte specializate despre chimia supramoleculară, structurile și polimerii supramoleculari, materialele inteligente și cristalele lichide. Disciplina dezvoltă aptitudini de cercetare și inovare prin sinteza, auto-asamblarea, funcționalizarea și aplicarea materialelor supramoleculare în diverse domenii, inclusiv nanotehnologie, livrarea controlată a medicamentelor și tehnologii sustenabile. Cursul promovează responsabilitatea și autonomia studenților în proiecte interdisciplinare, permițând gestionarea situațiilor complexe și integrarea cunoștințelor pentru elaborarea de soluții originale și eficiente în domeniul materialelor performante și al chimiei verzi.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - cunoaște și interpretează fenomene aprofundate, concepte, principii și teorii complexe din ingineria chimică și chimia supramoleculară; - concepe, proiectează, optimizează biomateriale pe baza analizei critice a proprietăților; - definește și clasifică structurile supramoleculare, inclusiv rotaxani, catenani și polimeri supramoleculari, evidențiind evoluția domeniului; - explică principiile cristalelor lichide, tipurile de mezofaze și aplicațiile lor tehnologice; - compară metode convenționale și moderne de sinteză și polimerizare supramoleculară, inclusiv abordări sustenabile și chimie verde; - evaluează strategiile de design pentru materiale micro/nanostructurate.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - concepe și efectuează planuri experimentale, interpretează și analizează date experimentale; - utilizează metode convenționale și moderne de sinteză, polimerizare supramoleculară și funcționalizare pentru materiale micro/nanostructurate; - proiectează integrarea materialelor inteligente, cristalelor lichide și nanostructurilor în sisteme tehnologice și biomedicale; - operează tehnologii pentru realizarea nanocompozitelor, materialelor poroase și structurilor multistrat, aplicând cunoștințe de chimie supramoleculară și caracterizare; - evaluează critic potențialul aplicativ al materialelor inteligente și al polimerilor supramoleculari, propunând noi direcții de cercetare sau dezvoltare.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - are capacitatea de a stabili relații interpersonale favorabile lucrului în echipă - respectă principiile, normele și valorile de etică în planificarea și executarea experimentelor și proiectelor, abordând o strategie de muncă riguroasă și eficientă pentru rezolvarea problemelor complexe în domeniul chimiei supramoleculare; - își asumă responsabilități în proiecte de cercetare sau dezvoltare, contribuind la îmbunătățirea procedurilor și practicilor profesionale, precum și la performanța strategică a echipelor de lucru; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - dezvoltă noi abordări strategice pentru proiecte și experimente cu materiale inteligente și polimeri supramoleculari, demonstrând autonomie în luarea deciziilor și adaptabilitate la contexte profesionale sau de cercetare imprevizibile.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Procesul de învățare se bazează pe următoarele metode de învățare: prin descoperire și explorarea directă sau indirectă a realității (experimente, demonstrații, modelare), învățarea activă, bazată pe acțiune (activități practice și rezolvarea de exerciții sau probleme) și învățarea colaborativă (discuții și activități de grup care stimulează gândirea critică și creativitatea).

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Definiții și clasificări în chimia supramoleculară. Caracteristici și principii fundamentale. Natura interacțiunilor supramoleculare.	Prelegere interactivă, discuții, dezbateri.	2 ore
9.1.2. Formarea structurilor supramoleculare. Recunoașterea moleculară și auto-asamblarea. Rotaxani și catenani		2 ore
9.1.3. Chimia supramoleculară în membrane. Cristale lichide. Teorii ale cristalelor lichide, tipuri de mezofaze, cristale lichide termotrope și liotrope, aplicații ale cristalelor lichide		2 ore
9.1.4. Biochimia supramoleculară. Biomimetism. Livrarea controlată de medicamente folosind supramolecularitatea		2 ore
9.1.5. Polimeri supramoleculari. Teoria polimerizării supramoleculare. Tipuri de polimeri obținuți prin polimerizare supramoleculară		2 ore
9.1.6. Chimie supramoleculară în nanotehnologie. Mașini moleculare. Aplicații în domeniul energiei și electronicii moleculare		2 ore
9.1.7. Chimie supramoleculară verde. Sinteza de materiale biodegradabile și polimeri supramoleculari sustenabili. Cataliză eco-friendly		2 ore
Bibliografie curs: 1. Schneider, H.-J., Applications of Supramolecular ChemistryEd.; CRC Press, 2012; ISBN 9780429106446. 2. Helena Dodziuk Introduction to Supramolecular Chemistry Kluwer Academic Publishers, 2002.		

- 3 Jayant, V., Alvi, S., Ali, R. (2022). Basic Strategy and Methods of Preparation for Supramolecules. In: Goel, N., Kumar, N. (eds) Pharmaceutical Applications of Supramolecules. Springer, Cham.
4. J. M. Lehn Supramolecular Chemistry, The New Chemistry (Ed. Nina Hall), Cambridge University Press (2000)
5. Ionel Haiduc, Frank T. Edelman, Supramolecular Organometallic Chemistry, Wiley-VCH, 1999

9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
-		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. Sinteza cristalelor lichide polimerice prin metoda catalizei cu transfer interfazic	Experiment, discuții, exerciții aplicative	5 ore
9.2.2. Caracterizarea structurilor supramoleculare prin metode termice		5 ore
9.2.3. Caracterizare mezofazelor prin microscopie optica în lumina polarizată		4 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

Bibliografie laborator:

1. Cristale lichide polimerice, N. Hurduc, D. Pavel, Ed. Junimea, 1999
2. Manual de operare al microscopului optic în lumină polarizată
3. Metode de caracterizare. Calorimetria diferențială., N. Hurduc, Ed. Asachi, 1996

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4a Colocviu	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerență, fluentă, forța de argumentării. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de valorificare a abilităților dobândite. Capacitatea de prelucrare a datelor și problemelor enunțate.	- observarea sistematică a implicării și progresului studenților în cadrul activităților de curs (20%); - test de evaluare sumativ (colocviu)- analiza răspunsurilor la întrebări teoretice și aplicative privind polimerii funcționali și materialele inteligente (80%)	70%
10.4b Seminar	-	-	-
10.4c Laborator	Capacitatea de a lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză și interpretare personală, originalitatea și creativitatea.	- observarea modului de lucru în laborator și a respectării regulilor de securitate și etică profesională (50 %); - evaluarea fișelor de laborator completate după fiecare lucrare (cu accent pe acuratețea datelor și interpretarea rezultatelor experimentale) (50%);	30%
10.4d Proiect	-	-	-
10.5 Condiții de promovare			
- efectuarea tuturor lucrărilor de laborator prevăzute în planul disciplinei și obținerea notei minime 5; - obținerea notei minime 5 la proba de verificare finală (colocviu), care certifică dobândirea cunoștințelor teoretice de bază; - respectarea normelor de securitate, etică și conduită profesională în cadrul tuturor activităților disciplinei.			

Data completării: 4.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf. univ. Epure Elena-Luiza

Titular/ titulari de aplicații: Conf. univ. Epure Elena-Luiza

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
Conf. univ. dr.ing. Florin Ciolacu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09.2025

Decan,

Prof.univ.dr.ing. Teodor Măluțan



¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel de finite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.