

### FIȘA DISCIPLINEI

#### 1. Date despre program

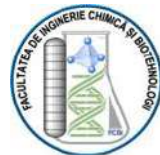
1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Chimică și Biotehnologii
1.3 Departamentul	Departamentul de Inginerie Chimică și Biochimică
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Chimică
1.5 Programul de studii universitare	Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	<b>Procese unitare chimice și biochimice II</b> <b>Chemical and biochemical unit processes II</b>						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf. dr. ing. Iuliana DELEANU						
2.3 Titularul/ii activităților laborator	Conf. dr. ing. Iuliana DELEANU						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	DS		2.9 Codul disciplinei	UPB.11.S.08.Ob.003			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					44
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					X
Examinări					X
Alte activități (dacă există):					X
3.7 Total ore studiu individual			<b>44</b>		
3.8 Total ore pe semestru			<b>100</b>		
3.9 Numărul de credite			<b>4</b>		



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

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none"><li>• Operații unitare</li><li>• Chimie Fizică</li><li>• Bazele ingineriei chimice</li><li>• Fenomene de transfer</li></ul>
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: <ul style="list-style-type: none"><li>• Abilități de sinteză a informației</li><li>• Abilități de corelare a informațiilor noi cu cele anterior dobândite</li><li>• Abilități de calcul</li></ul>

#### 5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.</li></ul>
5.2 Laborator	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: nișă, utilități (energie electrică, gaze, apă rece)</li><li>• Pentru desfășurarea activităților de laborator sunt necesare aparatură mică de laborator (pahare Erlenmeyer, Pahare Berzelius, Baloane cu 3 gâturi, Refrigerenți, etc.) și reactivi</li></ul>

#### 6. Obiectiv general

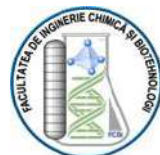
Această disciplină se studiază în cadrul Inginerie Chimică – specializarea Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări ale domeniului proceselor industriale utilizate. Scopul principal al cursului este acela de a familiariza studentul cu anumite concepte care stau la baza proceselor industriale chimice și biochimice, concomitent cu transmiterea unor elemente fundamentale în dezvoltarea și conceperea unor procese noi.

Astfel, obiectivele cursului ce stau la baza justificării utilității în ingineria chimică a cunoștințelor din domeniul industrial implică:

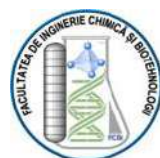
- tratarea proceselor chimice și biochimice prin prisma dobândirii unei culturi în domeniul tehnologiei și ingineriei de proces, prezentându-se, pentru fiecare proces în parte considerații termodinamice, cinetice, parametrii de operare, factori de influență. Exemplele se referă la procesele majore ale industriei chimice și petrochimice, precum și la noile tendințe alternative de a îndrepta procesele chimice spre “chimia verde”;
- tratarea proceselor biochimice urmărind principalele direcții de valorificare a biomasei regenerabile prin utilizarea microorganismelor la scară industrială precum și urmărirea noilor tendințe de valorificare a deșeurilor de origine vegetală sau animală prin procese biochimice.

#### 7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"><li>• Descrie procese industriale chimice și biochimice.</li><li>• Compară procesul la nivel de laborator cu cel industrial.</li><li>• Identifică problemele tehnice/tehnologice majore pentru fiecare proces industrial studiat.</li><li>• Evidențiază soluțiile posibile abordate la nivel industrial.</li><li>• Explicarea noțiunilor însușite.</li><li>• Compararea noțiunilor studiate.</li></ul>
------------	--



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistematizarea, analiza și utilizarea cunoștințele de inginerie chimică și biochimică pentru rezolvarea problemelor de cercetare și de proiectare a instalațiilor de proces.</li><li>• Utilizarea un limbaj ingineresc adecvat pentru proiectarea unui proces nou.</li><li>• Descrierea și integrarea cunoștințelor specifice și interdisciplinare pentru evaluarea sustenabilității unui proces chimic sau biochimic, cu scopul de a identifica și implementa soluții pentru proiectarea unui proces tehnologic.</li></ul>
Abilități	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abilitatea de a aplica cunoștințe de științe naturale (fizică, chimie și biologie), matematică, informatică și de inginerie în analiza transformărilor din industriile de proces.</li><li>• Însușirea și aprofundarea cunoștințelor fundamentale referitoare la procesele unitare chimice și aplicarea lor la nivel industrial.</li><li>• Cunoașterea unor noțiuni fundamentale cu privire la realizarea industrială a tehnologiilor biochimice (procese fermentative și de bioconversie).</li><li>• Abilitatea de a analiza influența parametrilor de proces și a operațiilor de separare care determină eficiența unui proces tehnologic.</li><li>• Capacitatea de a proiecta și conduce experimente.</li><li>• Capacitatea de raportare/comparare a rezultatelor obținute cu cele din literatura de specialitate.</li><li>• Capacitatea de a lucra în echipă.</li><li>• Capacitatea de selectare și prelucrare a informațiilor și datelor experimentale.</li><li>• Conștientizarea necesității unei documentări permanente pentru a fi la curent cu noutățile din domeniu apărute în fluxul informațional național și internațional</li><li>• Utilizarea în mod adecvat a noțiunilor fundamentale și de specialitate pentru dezvoltarea și operarea proceselor tehnologice.</li><li>• Discernerea, după formarea unei viziuni globale, între soluțiile obținute în activitatea de proiectare a unui proces tehnologic.</li><li>• Elaborarea și interpretarea schemelor tehnologice și a diagramelor de proces.</li><li>• Respectarea principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă în luarea deciziilor.</li></ul>
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.</li><li>• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.</li><li>• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.</li><li>• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice</li><li>• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat.</li><li>• Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.</li><li>• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</li><li>• Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.</li><li>• Aplicarea principiilor de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse.</li><li>• Contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.</li></ul>



- Contribuirea prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate, pentru îmbunătățirea calității vieții sociale.
- Demonstrarea preocupării pentru perfecționare profesională continuă prin aplicarea la diferite niveluri a cunoștințelor acumulate și fixare abilităților de gândire sistematică, inginerească.
- Elaborarea și propunerea de tehnologii noi, considerând protejarea mediului și realizarea unui trai durabil.
- Gestionarea de proiecte profesionale asumându-și decizii și conducerea unei echipe alcătuită din membri cu specializări și niveluri de calificare diferite.
- Recunoașterea și implementarea celor mai adecvate și semnificative strategii de conducere pentru echipa aflată în subordine.

## 8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității, dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul și activitățile practice.

Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs. Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

## 9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Procese chimice unitare în industriile de proces; exemplificare cu tehnologii de mare tonaj, cum ar fi: tehnologii de carbonilare a metanolului, transesterificarea uleiurilor – obținere biodiesel; tehnologii de polimerizare în masă, emulsie, suspensie și soluție cu aplicații pentru obținerea de polistiren și policlorura de vinil; rășini poliesterice, cauciuc, elemente de reologie.	10
II	Realizarea industrială a bioproceselor; noțiuni fundamentale: fazele procesului tehnologic, formularea și sterilizarea mediilor de cultură, parametrii de influență asupra conversiei substratului, procesarea mediilor de cultură: procedee de separare și purificare metabolici.	10
III	Tehnologii de fermentație cu exemplificări pentru obținere de: metaboliți primari (acizi – acid citric, acid lactic, acetic, aminoacizi, biocombustibili; metaboliți secundari (antibiotice, vitamine); obținere de biomase.	8
	<b>Total:</b>	<b>28</b>

### Bibliografie:

1. Curs format electronic platforma Moodle. Procese unitare chimice și biochimice II, suport de curs electronic, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9106>.



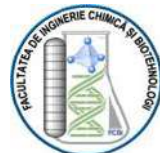
2. Moulijn J.A., Makkee M., Van Diepen A.E., *Chemical Process Technology*, John Wiley & Sons, Ltd; Chichester, ISBN: 978-1-444-32025-1, 2001. (Sala D106 - format electronic)
3. Hubca G. *Chimia Aplicată a Polimerilor, Materiale Plastice*, vol. I, Ed. Semne, București, ISBN 978-606-15-0190-8, 2012. (Sala D106 - format fizic).
4. Harisha S., *Biotechnology Procedures and Experiments Handbook – Engineering Series*, Infinity Science Press LCC, Hingham, Massachusetts, ISBN-13: 978-1-934015-11-7, 2007. (Sala D106 - format electronic)
5. Otera J., *Esterification: Methods, reactions and applications*, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA, Weinheim, Germania, ISBN 3-527-30490-8, 2004. (Sala D106 - format electronic)
6. Walter E. Farr, Proctor A., *Green Vegetable Oil Processing - Revised First Edition*, AOCS Press, Urbana, Illinois, ISBN 978-0-9835072-1-5, 2014. (Sala D106 - format electronic)
7. Papavassiliou D. V., Nguyen Q. T., *Flow and Heat or Mass Transfer in the Chemical Process Industry*, Printed Edition of the Special Issue Published in Fluids, MDPI, Basel, Switzerland, 2018, ISBN 978-3-03897-239-6, 2018. (Sala D106 - format electronic)
8. Behr A., Seidensticker T., *Chemistry of Renewables - An Introduction*, Springer-Verlag GmbH Germany, ISBN 978-3-662-61430-3, 2020. (Sala D106 - format electronic)

#### LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Instructaj de protecția muncii și de prevenire și stingere a incendiilor	1
2.	Imobilizare microorganisme pentru performanțe superioare în fermentația industrială	3
3.	Transesterificarea uleiurilor vegetale proaspete sau uzate; obținere de biodisel – realizare schemă de flux și schemă tehnologică	4
4.	Evaluarea comportării reologice a bioproduselor – factori de influență compoziționali	4
5.	Fermentația lactică – influența concentrației de inocul asupra procesului de fermentație lactică, influența conținutului de grăsime din materia primă asupra produsului finit, monitorizarea procesului în funcție de indicii de aciditate – realizare schemă de flux și schemă tehnologică	4
6.	Fermentația alcoolică - influența factorilor de proces; influența tipului de microorganism și a disponibilității acestuia în mediu (realizarea procesului cu drojdie liberă, respectiv drojdie imobilizată în matrici polimerice naturale) – realizare schemă de flux și schemă tehnologică	8
7.	Predarea referatelor de laborator, a temelor de casă și verificarea cunoștințelor	4
<b>Total:</b>		<b>28</b>

#### Bibliografie:

1. Curs format electronic platforma Moodle. Procese unitare chimice și biochimice, suport de curs electronic, <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9106>.
2. I. Deleanu, A.M. Brezoiu, M. Rotaru, *Îndrumar de laborator de uz intern*, 2023.
3. Harisha S., *Biotechnology Procedures and Experiments Handbook – Engineering Series*, Infinity Science Press LCC, Hingham, Massachusetts, ISBN-13: 978-1-934015-11-7, 2007. (Sala D106 - format electronic)
4. Banu C., Stoica A., Ianițchi D., Bărașcu E., Bulancea M., *Industria alimentară între adevăr și fraudă*, Editura ASAB București, ISBN 978-973-7725-91-2, 2013 (*Biblioteca FICBi – corpul L*).
5. Pires E.J., Teixeira J.A., Brányik T., Vicente A.A., *Yeast: the soul of beer's aroma-a review of flavour-active esters and higher alcohols produced by the brewing yeast*, Applied Microbiology and Biotechnology, 98(5):1937-49, doi: 10.1007/s00253-013-5470-0, 2014 (Sala D106 -electronic).



## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor fundamentale referitoare la procesele studiate	Lucrare verificare parțială	20 %
		Lucrare verificare parțială	20 %
		Lucrare verificare finală	20 %
10.5 Laborator	Însușirea noțiunilor de bază care se referă la procesele realizate la scară de laborator	Testare cunoștințe (Test scris)	40 %
	Prelucrarea și interpretarea corectă a datelor experimentale	Referate	
10.6 Condiții de promovare			
<ul style="list-style-type: none"><li>Obținerea a minim 50% din punctajul total.</li></ul>			

Data completării  
23.06.2025

Titular de curs  
Conf. dr. ing. Iuliana DELEANU

Titular de aplicații  
Conf. dr. ing. Iuliana DELEANU

Data avizării în  
departament  
30.06.2025

Director de departament,  
Conf. dr. ing. Ionuț BANU

Data aprobării în  
Consiliul Facultății  
04.07.2025

Decan,  
Prof. dr. ing. Cristina ORBECI