



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Biotehnologii
1.3 Departamentul	Bioresurse și Știința Polimerilor
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Chimică
1.5 Programul de studii universitare	Știința și Ingineria Polimerilor (SIPOL)
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/ Course title (ro) (en)	Cinetica chimica și fenomene de suprafață Chemical kinetics and surface phenomena						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Conf. Dr. Maria MIHALY						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf. Dr. Ing. Radu RACOVIȚĂ						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	S ²		2.9 Codul disciplinei	UPB.11.S.05.Ob.002			

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

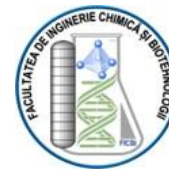
3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					63
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125 ³				
3.9 Numărul de credite/	5 ⁴				

¹ Obligatorie / Opțională / Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală / de domeniu / de specialitate / de aprofundare / de sinteză – Se va completa conform planului de învățământ.

³ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none">• Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: Matematică, Fizică
4.2 de rezultate ale învățării	<ul style="list-style-type: none">• Utilizarea computerului și a calculatorului științific de buzunar;• Cunoașterea pachetului MS Office;• Abilitatea de a lucra individual și în echipă;• Cunoștințe de informare-documentare

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

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Sală de curs dotată cu videoproiector, tablă• Suport de curs pe platforma Moodle.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	<ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta la laborator cu calculatoare științifice, dar pot utiliza și laptopuri/netbook-uri sau alte mijloace moderne pentru efectuarea de calcule• Studenții se vor prezenta în laborator cu halat• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune• Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării

6. Obiectiv general

Cursul își propune să prezinte elementele de bază ale Chimiei Fizice necesare în instruirea viitorului inginer chimist. Chimia Fizică constituie o abordare matematică a sistemelor chimice, ca urmare îmbinarea noțiunilor fizico-chimice cu formalismul matematic asociat acestora este esențială. Disciplina își propune să familiarizeze studenții cu noțiunile fundamentale ale cineticii diferitelor procese chimice (necatalitice sau catalitice) necesare înțelegerii fenomenelor fizice și chimice relevante pentru domeniul de studii Inginerie Chimică. Pe lângă aspectele teoretice legate de teoriile fundamentale pentru constantele de viteză ale reacțiilor chimice și aspectele practice legate de tehnicile analitice de urmărirea cineticii reacțiilor, pe parcursul cursului se acordă atenție determinării și analizei mecanismelor de reacție. Cursul începe cu o introducere generală a conceptelor de bază ale cineticii chimice, inclusiv metode de determinare a vitezei de reacție și o introducere în analiza mecanismelor de reacție simple. În continuare, vor fi discutate teoriile fundamentale ale reacțiilor în fază gazoasă și în soluție. Sunt vizate, de asemenea, reacțiile între specii ionice, aspecte privind reacțiile inlantuite, de polimerizare și cinetica aferentă acestora. Prin descrierea proceselor de adsorbție/desorbție și a reacțiilor de suprafață sunt tratate conceptele de bază ale catalizei heterogene. Sunt discutate, de asemenea, fenomenele de suprafață, fiind considerate câteva concepte generale precum tensiunea superficială, adsorbția, ecuații de stare pentru adsorbție, activitatea de suprafață și structura surfactanților, etc. Prezentarea teoretică este însoțită de exemple practice și de calcule ale unor mărimi de bază.



7. Rezultatele învățării

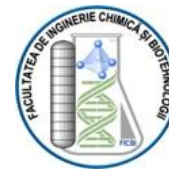
Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none">• Definește concepte fundamentale ale cineticii chimice și explică relațiile dintre ele (viteza și ordinul de reacție, constanta de viteză, mecanism de reacție etc.).• Identifică și aplică metode adecvate de detecție și estimare a speciilor într-un amestec de reacție.• Explică principiile teoretice care stau la baza cineticii chimice și utilizează instrumentele matematice necesare pentru descrierea proceselor.• Analizează diferențele dintre rezultatele teoretice și cele experimentale, justificând abaterile prin modele cinetice.• Evaluează mecanismele de reacție pentru procese chimice diverse (catalitice, cu radicali liberi, de polimerizare etc.).• Justifică rolul cineticii chimice în modelarea și optimizarea reactoarelor chimice.
Abilități	<ul style="list-style-type: none">• Evaluează critic date științifice și formulează interpretări coerente.• Argumentează ipoteze și concluzii științifice în mod structurat, utilizând un limbaj adecvat.• Aplică metode de calcul și modele matematice pentru rezolvarea de probleme specifice din cinetica chimică.• Planifică experimente și analizează rezultatele obținute în mod riguros.• Utilizează corect aparatura de laborator pentru măsurători cinetice și prelucrează datele experimentale obținute.• Extinde și transferă cunoștințele dobândite în contexte similare, propunând soluții aplicate.
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none">• Selectează și utilizează surse bibliografice relevante, respectând normele de citare.• Respectă normele de etică academică și profesională în toate activitățile desfășurate.• Participă activ în contexte colaborative și demonstrează deschidere către învățarea continuă.• Planifică și gestionează eficient activitățile proprii în contexte de învățare sau rezolvare de probleme.• Propune soluții inovatoare în domeniul ingineriei chimice, contribuind la îmbunătățirea calității vieții.• Evaluează impactul soluțiilor tehnologice asupra mediului, propunând alternative sustenabile.• Aplică strategii eficiente de management al timpului și de gestionare a conflictelor în activitățile de echipă.

8. Metode de predare

Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conservative-interactive, bazate 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.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point. 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.

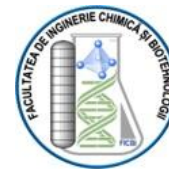
Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Notiuni fundamentale in cinetica chimica. Viteza de reacție. Constanta de viteza. Ordin de reacție. Molaritate. Ecuația fundamentală a vitezei de reacție. Metode conventionale de urmarire a cineticii unei reactii.	2
II	Cinetica reacțiilor unilaterale. Cinetica reacțiilor de ordinul întâi. Cinetica reacțiilor de ordinul al doilea. Cinetica reacțiilor de ordinul al treilea. Cinetica reacțiilor de ordinul zero.	2
III	Metode de determinare a ordinului de reacție. Metoda verificarii directe a ecuației cinetice integrate; Metoda timpului de înjumătățire; Metoda diferențială; Metode de degenerare a ordinului de reacție.	2
IV	Cinetica reacțiilor compuse. Reacții opuse. Reacții succesive. Reacții paralele.	4
V	Analiza cinetică a mecanismelor de reacție. Metoda aproximării stării staționare. Metoda etapei determinante de viteză. Exemple.	2
VI	Influența temperaturii asupra vitezei de reacție. Ecuația lui Arrhenius. Teoria ciocnirilor. Dinamica ciocnirilor moleculare. Teoria complexului activat. Starea de tranziție. Semnificatia factorului preexponential si a factorului steric. Parametrii termodinamici de activare. Exemple	2
VII	Cinetica reacțiilor chimice în soluții. Influența mediului asupra vitezei de reacție. Influența tăriei ionice asupra vitezei de reacție. Influența solvării asupra vitezei de reacție. Reacții controlate difuziv. Reacții sub control mixt (transformare chimică și difuzie). Cinetica reacțiilor cu transfer de electroni în soluție - exemple pentru sistemele biologice.	2
VIII	Cinetica proceselor chimice în lanț. Lungimea lanțului. Viteza de reacție. Mecanisme de reacție pentru reacții în lanțuri drepte și ramificate. Exemple.	2
IX	Cataliza în medii omogene. Cataliza prin acizi și baze. Autocataliza.	2
X	Cinetica proceselor enzimatic. Cinetica reacțiilor enzimatic. Ecuația Michaelis - Menten. Factorii care influențează activitatea enzimatică.	2
XI	Fenomene de suprafață. Tensiunea superficială a lichidelor. Adsorbția. Filme superficiale. Adsorbția în sistem solid-gaz. Izoterme de adsorbție. Adsorbția în sisteme solid-lichid. Calcul de suprafețe specifice și călduri de adsorbție.	2
XII	Cinetica și mecanismul proceselor de cataliză heterogenă. Exemple.	2
XIII	Concepte de baza în proiectarea reactoarelor chimice și modele de reactoare ideale	2
	Total:	28

Bibliografie:

1. Mihaly Maria, Chimie Fizica III, suport de curs electronic
<https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=4019>



2. Peter Atkins, Julio de Paula, James Keeler, Atkins' *PHYSICAL CHEMISTRY*, 11th Ed., Oxford University Press, 2018.
3. Arun Bahl, B.S. Bahl, G.D. Tuli, *ESSENTIALS OF PHYSICAL CHEMISTRY*, [Essentials-of-Physical-Chemistry-by-Arun-Bahl-B.S-Bahl-G.D-Tuli.pdf](#), 2022.
4. Georg Job, Regina Rüffler, *PHYSICAL CHEMISTRY FROM A DIFFERENT ANGLE. INTRODUCING CHEMICAL EQUILIBRIUM, KINETICS AND ELECTROCHEMISTRY BY NUMEROUS EXPERIMENTS*, Springer, 2016.
5. Fogler, H, *ELEMENTS OF CHEMICAL REACTION ENGINEERING*, 6th Edition-Pearson, 2020

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

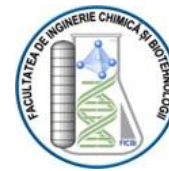
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Instructaj privind protecția muncii. Achiziția datelor experimentale și prelucrarea acestora prin metode analitice și grafice. Raportarea și interpretarea rezultatelor experimentale. Întocmirea referatelor de laborator.	4
2.	Cinetica reacțiilor unilaterale. Ecuația cinetică corespunzătoare unei reacții chimice. Cinetica reacțiilor de ordinul întâi. Cinetica reacțiilor de ordinul al doilea. Studiul conductometric al cineticii reacției de hidroliză alcalină a esterilor.	4
3.	Cinetica reacțiilor unilaterale. Metode de determinare a ordinului de reacție. Viteza de descompunere a complexului oxalo-manganic (metoda spectrofotometrică)	4
4.	Cinetica reacțiilor complexe: reacții oprite, succesive, paralele. Cinetica reacției apei oxigenate cu iodura de potasiu în mediu acid	4
5.	Mecanisme de reacție: Metoda aproximării stării staționare, Metoda etapei determinante de viteză. Metode de evaluare a capacității de fermentare a drojdiei de bere	4
6.	Cinetica reacțiilor autocatalitice în sisteme omogene. Cinetica iodurării acetonei în mediu acid.	4
7.	Cinetica reacțiilor catalitice în sisteme omogene și eterogene. Cinetica reacției de inversie a zaharozei.	4
Total:		28

Bibliografie:

1. Mihaly Maria, *Chimie Fizica III, suport de curs electronic* <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=4019>
2. Adina Cotarta, Adrian Crisciu, Viorel Feroiu, Adrian C. Manea, M. Mihaly, Oana L. Istrate, Luisa Pilan, Sergiu Sima, Catinca Secuianu, E.M. Ungureanu, *Lucrari practice de laborator pentru Chimie Fizica*, Politehnica Press, p. 1-231, 2017.
3. O. Landauer, D. Geană, O. Iulian, *Probleme de chimie fizică*, Editura Didactică, București, 1982.
4. Peter Atkins, Julio de Paula, James Keeler, Atkins' *PHYSICAL CHEMISTRY*, 11th Ed., Oxford University Press, 2018.
5. Fogler, H, *ELEMENTS OF CHEMICAL REACTION ENGINEERING*, 6th Edition-Pearson, 2020.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------



10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none">• gradul de acoperire al problematicei solicitate de subiecte.• utilizarea corecta a termenilor, notiunilor si conceptelor;• capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate, coerența logică	Examen scris	50 %
10.5 Seminar/laborator/proiect	<ul style="list-style-type: none">• capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate, coerența logică• capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate	Teste scrise Predare lucrari	20% 30%
10.6 Condiții de promovare			
<ul style="list-style-type: none">• Intelegerea notiunilor de baza prin rezolvarea corecta a problemelor abordate;• Obținerea a 50% din punctajul total.			

Data completării
03.03.2025

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații

Conf. Dr. Maria MIHALY

Conf. Dr. Ing. Radu RACOVIȚĂ

Data avizării în
departament
03.06.2025

Director de departament

Prof. Dr. Ing. Cătălin ZAHARIA

Data aprobării în
Consiliul Facultății
04.07.2025

Decan

Prof. Dr. Ing. Cristina ORBECI