



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	Chimie Organică "Costin Nenițescu"
1.4 Domeniul de studii universitare	Ingineria Produselor Alimentare
1.5 Programul de studii universitare	Controlul și Expertiza Produselor Alimentare
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)	Chimie Fizică și Coloidală Physical and Colloidal Chemistry						
2.2 Titularul/ii activităților de curs/	Conf.dr.chim. Oana Istrate						
2.3 Titularul/ii activităților de laborator	S.L. dr. ing. Sima Sergiu, S.L. dr. ing. Alina Ioana Ciobotaru						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul/	II	2.6. Tipul de evaluare/	E	2.7 Statutul disciplinei/	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	F ²		2.9 Codul disciplinei/	UPB.11.F.02.Ob.003			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână/	6	Din care: 3.2 curs/	2	3.3 laborator /seminar	4
3.4 Total ore din planul de învățământ	84	Din care: 3.5 curs/	28	3.6 laborator/ seminar	56
Distribuția fondului de timp/					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe/ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire laboratoare, teme, referate. /					62
Tutorat/					2
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual/					66
3.8 Total ore pe semestru/					150 ³
3.9 Numărul de credite/					6 ⁴

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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.



4.1 de curriculum	Parcureșrea și/sau promovarea următoarelor discipline: Matematica, Fizica
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: -Utilizarea computerului și a calculatorului științific de buzunar; -Cunoașterea pachetului MS Office; -Abilitatea de a lucra individual și în echipa; -Cunostinte 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">Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.
5.2 de desfășurare a laboratorului	Studentii trebuie să aibă calculatoare științifice/laptopuri/notebook-uri sau alte mijloace pentru efectuarea de calcule; se vor prezenta în laborator cu halat, vor supraveghea o instalație în funcțiune, vor preda referatul de laborator în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării.

6. Obiectiv general/

Cursul își propune să prezinte elementele de bază ale Chimiei Fizice și Coloidale necesare în instruirea viitorului inginer din industria alimentară. Chimia Fizică constituie o abordare matematică a sistemelor chimice, ca urmare îmbinarea noțiunilor fizico-chimice cu formalismul matematic asociat acestora este esențială. Chimia coloidală este indispensabilă inginerului din industria alimentară, având în vedere ponderea sistemelor coloidale în alimente (peste 50%). Studiarea acestei discipline facilitează studentului interpretarea proceselor fizico-chimice din punct de vedere termodinamic și înțelegerea relației între stabilitatea sistemelor coloidale și factorii care o influențează.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none">Defineste și descrie principiile și teoriile esențiale care guvernează Chimia Fizică: principiile termodinamicii (I-III), căldură, energie internă, entalpie, entropie, entalpie liberă, echilibre între faze, echilibrul chimic, cinetica chimică;Defineste și descrie principiile fizico-chimice care determină fenomenele interdependente coloidale și interfaciale;Evidențiază consecințele acțiunii forțelor ce apar la interfață, care determină stabilitatea sau instabilitatea (coagularea, unirea, etc.) sistemelor coloidale, precum și mecanismele cinetice ale transformărilor chimice în ingineria proceselor alimentare;Descrie concepte, teorii și metode de bază din știința alimentelor (definită în termeni multidisciplinari) și tehnologiile agroalimentare, referitoare la structura, proprietățile și transformările componentelor și contaminanților alimentari pe parcursul lanțului agroalimentar;Evidențiază caracteristici calitative și cantitative, performante și limite ale proceselor specifice lanțului agroalimentar.
------------	---



Abilități	<ul style="list-style-type: none">• Identifica, definește și rezolvă corect probleme;• Aplica metode de rezolvare numerică, inclusiv cu utilizarea calculatorului;• Planifica o cercetare experimentală și interpretează rezultatele;• Realizează conexiuni cu noțiuni predate la alte materii;• Utilizează aparate de laborator uzuale și prelucrează datele achiziționate;• Aplica principiile și metodele de bază din știința alimentelor pentru soluționarea problemelor ingineresti și tehnologice, inclusiv cele legate de siguranța alimentelor;• Evaluează conform standardelor existente performanțele tehnologiilor prin intermediul sistemelor de monitorizare din industria alimentară.
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none">• Demonstrează gândire critică, creație, inițiativă în cercetare;• Are capacitatea de a comunica noțiunile învățate sau rezultatele unui studiu științific;• Are capacitatea de a lucra independent și în echipă;• Respectă principiile de etică în învățământul superior;• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează;• Se informează și documentează permanent în domeniul de activitate.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri bazate pe prezentări Power Point (ce includ scheme și imagini semnificative, filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților) și/sau prezentare la tablă a problematicii studiate.

Fiecare curs începe cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs. De asemenea, pentru sistematizarea materiei parcurse și feedback, la finalul fiecărui curs se vor pune 3-4 întrebări (quizuri) pe Moodle, cu răspuns cronometrat.

Se vor aborda și metode de tip Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme; Demonstrație practică, exercițiu, experiment, modelare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ CHIMICĂ Sisteme termodinamice. Temperatura. Proprietăți fizico-chimice. Sistemul internațional de unități. Procese și stări. Energie internă. Entalpie. Capacitate calorică. Coeficienți (constante) de material. Entropia în sisteme termodinamice. Potențiale termodinamice: energie liberă și entalpie liberă.	3
2	LEGEA FAZELOR. ECHILIBRE ÎNTRE FAZE Legea fazelor. Echilibre lichid-vapori, solid-vapori și solid-lichid în sisteme monocomponente. Ecuația Clausius-Clapeyron. Diagrame de faze cu punct triplu.	2
3	ECHILIBRE ÎNTRE FAZE ÎN SISTEME MULTICOMPONENTE Potențialul chimic. Potențialul chimic standard. Proprietăți parțial molare. Echilibrul lichid-vapori, legea lui Raoult. Diagrame de faze lichid-vapori $P-X-Y$ și $T-X-Y$. Echilibrul	2



	lichid-gaz, legea lui Henry. Echilibrul solid-lichid. Diagrame de faze solid-lichid. Echilibre lichid-lichid. Ecuatiile limită crioscopică și ebulioscopică. Presiune osmotică. Activitate termodinamică, fugacitate	
4	REAȚII CHIMICE. ECHILIBRUL CHIMIC Reacția chimică. Avansarea reacției. Entalpie, entropie și entalpie liberă de reacție. Legea lui Hess. Dependența entalpiei de reacție de temperatură. Legea lui Kirchhoff. Echilibrul chimic, constante de echilibru, compoziție de echilibru, influența temperaturii și presiunii.	2
5	ELEMENTE DE CINETICĂ CHIMICĂ Viteza de reacție. Cinetica reacțiilor de ordinul 1, 2, 3. Determinarea ordinului de reacție. Reacții complexe. Reacții opuse, succesive și paralele. Mecanisme de reacție.	4
6	INFLUENȚA TEMPERATURII ASUPRA VITEZEI DE REACȚIE. Ecuția lui Arrhenius. Ciocniri moleculare. Complex activat.	1
7	CINETICA REACTIILOR CATALITICE Cataliza omogenă. Cataliza prin acizi și baze. Autocataliza. Cataliza enzimatică. Cataliză eterogenă.	3
8	FENOMENE DE SUPRAFAȚĂ ÎN SISTEME COLOIDALE Tensiunea superficială. Adsorbția, izoterme de adsorbție. Surfactanți. Interfețe curbe. Ecuția Laplace, ecuația Kelvin. Unghiuri de contact și udarea suprafețelor. Exemplificări din domeniul alimentar.	1
9	COLOIZI ȘI STABILITATE COLOIDALĂ Mecanismul formării coloizilor. Stabilitate coloidală. Forțe intermoleculare. Suprafețe încărcate electric și stratul dublu electric. Stabilizarea sterică. Coagularea. Cinetica coagulării.	2
10	EMULSII ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ Noțiuni fundamentale în știința și tehnologia emulsiilor. Emulsii din domeniul alimentar. Formarea emulsiilor și stabilitate. Emulgatori și stabilizatori în procesarea alimentelor. Emulsii multiple. Degradarea emulsiilor în industria alimentară.	4
11	SPUME ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ Formarea și proprietățile spumelor. Stabilitatea și persistența spumelor în industria alimentară. Condiții termodinamice de stabilitate. Efectele aditivilor asupra proprietăților de spumare ale surfactanților. Degradarea spumelor în industria alimentară.	2
12	SISTEME SPECIALE ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ Geluri concentrate. Geluri fluide. Aluaturi. Paste.	2
	Total:	28

Bibliografie:

1. Istrate Oana, Chimie Fizica si Coloidala, suport de curs electronic, <http://www.curs.upb.ro>
2. Feroiu V., Chimie coloidală. Aplicații în procesarea alimentelor., Ed. Printech, 2009, București.
3. Feroiu V., Geană D., Proprietăți fizico - chimice ale fluidelor pure. Exemple de calcul, litografia Univ. "Politehnica", București, (vol I), 2001.
4. Feroiu V., Note de curs Chimie fizică și coloidală (format electronic), Moodle UPB-București.
5. Geană D., Feroiu V., Ecuatii de stare. Aplicații la echilibre de faze,, Ed. Tehnică, București 2000.
6. W. Norde, Colloids and Interfaces in Life Sciences, Editura Marcel Dekker, New York (USA), 2003.
7. (F. Caruso) editor, Colloid and Colloid Assemblies, Editura Wiley-VCH Verlag GmbH & Co, Weinheim (Germania), 2004
8. S. Friberg, K. Larsson, J. Sjoblom, Food Emulsions, Ed. Marcel Dekker, New York (USA), 2004
9. M.D. Ranken, R.C. Kill and C. Baker, Food Industries Manual, Chapman & Hall, London, 1997.
10. P.W. Atkins, J. de Paula, Chimie Fizică, ed.7 (traducere A. Meghea), Editura Agir, București, 2003.
11. I. Tinoco Jr., K. Sauer, J.C. Wang, J.D. Puglisi, Physical Chemistry, Principles and Applications in Biological Sciences, ediția a 4-a, Ed. Prentice Hall, New Jersey (USA), 2002.

SEMINAR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
----------	------------	---------



1	Energia internă, entalpia, căldura, lucrul mecanic	2
2	Entropia, energia liberă, entalpia liberă	2
3	Echilibrul între faze în sisteme cu un component. Ecuația Clausius-Clapeyron. Diagrame de faze cu punct triplu	2
4	Echilibre între faze în sisteme multicomponente: legea lui Raoult, legea lui Henry, fugacitate și activitate termodinamică, crioscopie, ebulioscopie, presiune osmotică, diagrame de faze (LV, SL, LL)	3
5	Echilibrul chimic. Calculul constantei de echilibru și al compoziției de echilibru	3
6	Cinetică chimică. Calculul constantelor de viteză și al ordinelor de reacție.	3
7	Cataliză omogenă, autocataliză și cataliză enzimatică	3
8	Influența temperaturii asupra vitezei proceselor chimice	2
9	Sisteme coloidale și fenomene de suprafață.	4
10	Stabilitatea sistemelor coloidale	2
11	Metoda contribuțiilor de grup aplicată la sisteme coloidale (emulsii, spume etc)	2
	Total:	28

Bibliografie:

1. Istrate Oana, Chimie Fizica si Coloidala, suport de curs electronic, <http://www.curs.upb.ro>
2. Feroiu V., Chimie coloidală. Aplicații în procesarea alimentelor., Ed. Printech, 2009, București.
3. W. Norde, Colloids and Interfaces in Life Sciences, Editura Marcel Dekker, New York (USA), 2003.
4. M.D. Ranken, R.C. Kill and C. Baker, Food Industries Manual, Chapman & Hall, London, 1997
5. P.W. Atkins, C.A. Trapp, Exerciții și probleme rezolvate de Chimie Fizică, Editura Tehnică, București, 1997
6. O. Landauer, D. Geană, O. Iulian, Probleme de chimie fizică, Editura Didactică, București, 1982.

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Instructaj privind protecția muncii. Prezentarea aparaturii utilizate în laboratorul de chimie fizică. Achiziția datelor experimentale și prelucrarea acestora prin metode analitice și grafice. Cifre semnificative și erori de măsurare. Raportarea și interpretarea rezultatelor experimentale. Întocmirea referatelor de laborator.	2
2	Tensiunea superficiala (metoda stalagmometrica)	2
3	Masurarea viscozitatii lichidelor (metoda corpului cazator)	2
4	Izoterma de adsorbție	2
5	Curba de echilibru lichid-vapori si entalpia de vaporizare	2
6	Căldura integrală de dizolvare a unui solid (metoda calorimetrică)	2
7	Sedinta de prelucrare date experimentale	2
8	Determinarea entalpiei de neutralizare	2
9	Cinetica iodurării acetonei în mediu acid	2
10	Cinetica reacției apei oxigenate cu iodura de potasiu în mediu acid	2
11	Cinetica reacției de inversie a zaharozei	2
12	Influența aditivilor (electroliti, coloranți) asupra transformărilor de faze în sisteme coloidale de tipul apă+surfactant+ulei	2
13	Sedinta de prelucrare date experimentale	2
14	Test incheiere	2
	Total:	28

Bibliografie:



1. Istrate Oana, Chimie Fizica si Coloidala, suport de curs electronic, <http://www.curs.upb.ro>
2. S. Sima, A.V. Crișciu, A. Cotârță, O. Istrate, M. Mihaly, L. Pilan, C. Secuianu, E.M. Ungureanu, A.C. Manea, V. Feroiu, Lucrări practice de laborator pentru chimie fizică, Ed. Politehnica Press, București, 2016.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate,	Examen scris	50%
	capacitatea de analiză, de interpretare gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare.		
10.5 Laborator / Seminar	capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate;	Lucrari scrise, teste	20%
	capacitatea de analiză, de interpretare gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare.	Referate de laborator	30%
10.6 Condiții de promovare			
Efectuarea laboratorului Prezenta obligatorie la examen Obținerea a 50 de puncte din 100.			

Data completării

Titular de curs
Conf.dr.chim. Oana Istrate

Titular(ii) de aplicații
S.L. dr. ing. Sima Sergiu

13.06.2025

S.L. dr. ing. Alina Ioana Ciobotaru

Data avizării în
departament /

Director de departament
Conf. dr. ing. Daniela ISTRATI

01.07.2025

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof. dr.ing. Cristina ORBECI

4.07.2025