

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICON
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie Chimică / 10.30.50
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Chimia și Ingineria Substanțelor Organice, Petrochimie și Carbochimie / 10.30.50.20 / 214513 – inginer chimist; 214506 – inspector de specialitate inginer chimist

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Chimia și tehnologia substanțelor tensioactive / DS						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Chemistry and technology of surfactants						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.L.dr.ing. Sabina NIȚU						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Asist. dr.ing. Ioana Cristina BENEĂ						
2.4 Anul de studii ⁶	IV	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DOP

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁸

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/2/0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/28/0
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	4.93 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1,5
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1,42
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	69 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			21
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			20
3.8 Total ore/săptămână ⁹	8.93				
3.8* Total ore/semestru	125				
3.9 Număr de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	- Chimie organică - Chimie fizică
4.2 de rezultatele învățării	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura într-o sală prevăzută cu videoproiector
5.2 de desfășurare a activităților practice	Lucrările de laborator se vor desfășura într-o sală cu dotare specifică unui laborator chimic, care trebuie să includă sticlăria de laborator, reactivii și aparatura necesară bunei desfășurări a activității practice

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C3: Studentul/ absolventul identifică, definește, discută principiile de bază ale ingineriei chimice. • C4: Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme de inginerie chimică. • C5: Studentul/absolventul formulează, calculează și explică din punct de vedere economic procese, instalații și proiecte. • C6: Studentul/absolventul identifică și explică cerințele legale și standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu.
Abilități	• A3.1: Studentul/absolventul creează și citește desenele de inginerie chimică (inclusiv diagrame P&ID - piping and instrumentation diagram.) • A3.2: Studentul/absolventul dezvoltă, aplică și evaluează bilanțurile de masă și energie în analize de inginerie chimice. • A4.1: Studentul/absolventul utilizează principiile de bază ale mecanicii fluidelor la rezolvarea problemelor de curgere din inginerie chimică. • A4.2: Studentul/absolventul interpretează și aplică termodinamica, cinetica chimică și noțiunile de echilibru chimic în înțelegerea și rezolvarea problemelor de inginerie chimică. Studentul/absolventul aplică teoria transferului de căldură și masă în analize de proces, cum ar fi procesele de schimb de căldură și procesele de separare. • A4.4: Studentul/absolventul aplică legile cineticii și analizei reactorului în proiectare și evaluează performanțele reactoarelor chimice și biochimice. • A4.5: Studentul/absolventul aplică noțiunile de automatizare în scopul conducerii proceselor industriale. • A5.1: Studentul/absolventul monitorizează procesele din industria chimică, descoperă situațiile anormale și propune soluții în condiții de asistență calificată. • A5.2: Studentul/absolventul aplică conceptele teoretice în rezolvarea proceselor practice, în calcularea randamentelor și analizarea schemelor tehnologice în procese tehnologice de obținere a detergenților, coloranților, pesticidelor, medicamentelor și a altor intermediari din industria organică. • A5.3: Studentul/absolventul identifică și analizează etapele tehnologice și echipamentele utilizate în procesele de obținere a produselor organice industriale •
Responsabilitate și autonomie	• RA3: Studentul/absolventul propune și îmbunătățește tehnologii și proceduri pentru protejarea sănătății și siguranței umane. • RA4: Studentul/absolventul aplică standarde etice și profesionale înalte și justifică modul în care acestea sunt aplicate problemelor cu care se confruntă inginerii. • RA5: Studentul/absolventul elaborează și propune tehnologii și proceduri pentru protejarea mediului și realizarea unui trai durabil. • RA6: Studentul/absolventul elaborează rapoarte și prezintă sintetic rezultate folosind terminologia specifică domeniului.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

- Obiectivul disciplinei este de a aduce contribuții din domeniul surfactanților la cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază din industria chimică și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională
- Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul surfactanților pentru explicarea și interpretarea unor concepte, situații, procese, proiecte etc. asociate domeniului chimiei industriale

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
Introducere în chimia substanțelor tensioactive. Definirea și clasificarea substanțelor tensioactive. Structura moleculară și caracterul amfifil. Domenii de utilizare și importanța industrială a surfactanților	2	Prelegere cu utilizarea metodelor moderne de prezentare (videoproiecție, resurse în format electronic, prezentare online – Zoom etc.). Abordări interactive ale unor aspecte exemplificative.
Proprietăți fizico-chimice ale substanțelor tensioactive. Comportarea în soluție. Adsorbția la interfețe. Tensiunea superficială și interfacială. Izotermele de adsorbție. Concentrația micelară critică (CMC). Factori care influențează comportamentul interfacial.	4	

Organizarea supramoleculară și proprietățile coloidale. Micelizarea și structura micelor. Parametrul de împachetare (packing parameter). Numărul de agregare. Temperatura Krafft și Cloud Point.Solubilizarea și stabilitatea sistemelor coloidale. Tipuri de micle (sferice, cilindrice, plane cu fețe paralele	2	
Clasificarea, prezentarea și caracterizarea principalelor clase de surfactanți. Surfactanți anionici, cationici, amfionici, neionici. Biosurfactanți. Relația structură–proprietăți–aplicații.	4	
Proprietăți funcționale și mecanisme de acțiune. Umețarea/udarea suprafețelor. Stabilizarea emulsiilor. Acțiunea de spumare si stabilizarea spumelor. Dispersarea cu ajutorul surfactanților. Spălarea.Mecanisme de îndepărtare a murdăriei.	4	
Formularea și aplicațiile substanțelor tensioactive. Principii de formulare. Aplicații ale surfactanților.Produse detergente. Produse cosmetice. Produse farmaceutice si alimentare. Compatibilitatea între diverse tipuri de surfactanți. Alegerea tipurilor de agenți active de suprafață în funcție de aplicație.	4	
Aspecte de sustenabilitate și tendințe actuale. Biodegradabilitate. Toxicitate și ecotoxicitate. Materii prime regenerabile. Biosurfactanți. Principiile chimiei verzi aplicate substanțelor tensioactive	2	
Tehnologia obținerii și condiționării substanțelor tensioactive. Materii prime petrochimice și oleochimice utilizate la obținerea surfactanților. Obținerea alcoolilor grași prin procese petrochimice (ALFOL, ALFEN). Obținerea alcoolilor grași din trigliceride prin metanoliză și hidrogenarea esterilor metilici. Procese industriale de etoxilare, sulfatare și sulfonare. Obținerea principalelor clase de surfactanți (alcooli grași sulfatați. etersulfati, alchilbensensulfonați, alchilpoliglucozide, betaine etc.) Condiționarea produselor comerciale: neutralizare, purificare, concentrare, uscare și formulare.	6	
Bibliografie ¹²		
1. Rosen, M. J., Kunjappu, J. T., Surfactants and Interfacial Phenomena, Fourth Edition, Wiley, 2012		
2. Moulik, S. P., Rakshit, A. K., & Naskar, B. (2024). Physical chemical properties of surfactants in solution and their applications: A comprehensive account. Journal of Surfactants and Detergents, 27(6), 895–925. https://doi.org/10.1002/jsde.12757		
3.Moulik, S. P., Rakshit, A. K., & Naskar, B. (2024). Physical chemical properties of surfactants in solution and their applications. Journal of Surfactants and Detergents, 27(6), 895–925.		
4.Dini, S. et al. (2024).The Physicochemical and Functional Properties of Biosurfactants: A Review. Molecules, 29, 2544.		
8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
Protecția muncii. Prezentarea lucrărilor de laborator.	2	Prezentarea problemei aplicative, discutii privind activitatea aplicativa (lucrare experimentală) si NTS-PSI. Efectuarea lucrarii propriu-zise. Calcul, discutii si
Sinteza unui sulfosuccinat de alchil. Determinarea randamentului de reacție prin determinarea indicelui de aciditate	6	
Determinarea tensiunii superficiale a soluțiilor de surfactanți. Calculul concentrației critice micelare	4	
Determinarea conținutului de substanță anion activ prin titrare în	2	

sistem bifazic		concluzii.
Puterea de spumare. Desimea spumei. Stabilitatea spumei	2	
Prepararea unor emulsii de tip U/A și A/U și stabilizarea lor. Metode de recunoaștere a tipurilor de emulsie	4	
Balanța hidrofil-lipofila. Metode de determinare a HLB	2	
Obținerea unor săpunuri prin metoda la rece și metoda la cald Determinarea alcalinității titrabilă și a proprietăților superficial-active a soluțiilor de săpun	4	
Prepararea, condiționarea și evaluarea proprietăților unor produse de curățare	2	
Bibliografie ¹⁴ Sabina Violeta Nițu, <i>Procese tehnologice chimice- calcule și lucrări practice</i> , editura Politehnica, Timișoara, 2016.		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹⁵	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Verificarea finală a cunoștințelor se face prin examen scris (examen cu durată de trei ore, cu un număr de patru subiecte prin care se verifică competențele și abilitățile dobândite), în urma căruia se obține nota la examen	Promovarea examenului la disciplină necesită rezolvarea a minimum 60% din fiecare set de subiecte. Nota finală se stabilește cu formula: Nota finală = parte întreagă din $(k_1 \cdot e + k_2 \cdot p + 0.5)$ unde: e – nota la examen; p – nota pentru activitatea pe parcurs; k1, k2 – coeficienți de ponderare cu proprietățile: $k_1 + k_2 = 1$ și $k_2 \geq (k_1)/2$ Coeficienții k1 și k2 sunt: $k_1 = 0.66$, $k_2 = 0.34$	0,66
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: În cadrul orelor de lucrări de laborator se apreciază prin discuții și teste modul de însușire a practicii de laborator și a principiilor lucrărilor de laborator	Notele obținute la teste, cele obținute în urma discuțiilor referatelor întocmite din lucrările de laborator și activitatea la curs, constituie baza pentru nota pentru activitatea pe parcurs.	0,34
	P¹⁶:		
	Pr:		
9.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
Promovarea examenului la disciplină presupune rezolvarea a minimum jumătate din fiecare set de subiecte: teoretice și aplicative.			

Data completării

Titular de curs
(semnătura)

Ș.L.dr.ing. Sabina NIȚU

Titular activități aplicative
(semnătura)

Asist.dr.ing. Ioana Cristina BENEĂ

Director de departament
(semnătura)

Ș.L.dr.ing. Andra TĂMAȘ

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

Decan
(semnătura)

Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN