

FIȘA DISCIPLINEI¹⁾

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești
1.2. Facultatea	Tehnologia Petrolului și Petrochimie
1.3. Departamentul	Ingineria Prelucrării Petrolului și Protecția Mediului
1.4. Domeniul de studii universitare	Inginerie chimica
1.5. Ciclul de studii universitare	Master
1.6. Programul de studii universitare	Tehnologii Avansate în Prelucrarea Petrolului

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Procese neconvenționale de separare
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Mihaela Neagu
2.3. Titularul activităților aplicative	Conf.dr.ing. Mihaela Neagu
2.4. Anul de studiu	1
2.5. Semestrul *	2
2.6. Tipul de evaluare	Examen scris+evaluare orala proiect
2.7. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	DS/O

*numărul semestrului este conform planului de învățământ;

** DF - Discipline fundamentale; DD - discipline de domeniu; DS - discipline de specialitate; DC - discipline complementare, DA - disciplina de aprofundare, DSI- disciplina de sinteza.

***obligatorie = O ; opțională = A; facultativă = L

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2. curs	2	3.3. Seminar/laborator	2
				3.4. Proiect	1
3.5. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5. curs	28	3.6. Seminar/laborator	28
				3.7. Proiect	14
3.8. Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					4
Pregătire seminarii/laboratoare/proiect, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual	38				
3.8. Total ore pe semestru	108				
3.9. Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	➤ Parcurgerea și absolvirea nivelului Licență, indiferent de domeniul de studii, respectiv de specializare
4.2. de competențe	➤ Noțiuni de baza despre procese de separare, de informare și documentare, de activitate în echipa, de utilizare a tehnologiilor informatice și de prelucrarea datelor.

1) Adaptare după Ordinul Ministrului educației, cercetării, tineretului și sportului nr. 5 703/2011 privind implementarea Codului național al calificărilor din învățământul superior, publicat în Monitorul Oficial al României, partea I, nr.880 bis / 13.XII.2011

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	➤ Sala de curs echipata cu videoproiector și ecran
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	➤ Laborator echipat cu aparatura specifică lucrărilor de laborator

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP2. Exploatarea avansată a proceselor și a instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice. CP3. Proiectarea echipamentelor, proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice.
Competențe transversale	CT1. Realizarea eficientă și eficace a sarcinilor profesionale individuale, în ceea ce privește autonomia și independența profesională. CT2. Îndeplinirea la termen a tuturor sarcinilor profesionale ca lider de echipă. CT3. Autoevaluarea nevoii de informare și documentare permanentă în domeniul său de activitate, dar și în domenii conexe, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Transferul de cunoștințe teoretice și practice privitoare la procesele noi de separare (separări prin membrane, schimbatori de ioni, solvenți supercritici, adsorbții speciale) și aplicațiilor lor industriale.
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea cunoștințelor despre structura și performanțele membranelor și aplicațiile industriale ale proceselor de membrană . Însușirea cunoștințelor despre structura și performanțele de separare ale schimbătorilor de ioni. -Explicarea și interpretarea conceptelor de separare prin extracție cu solvenți supercritici; -Integrarea tehnicilor de adsorbție specială (PSA, VPSA, TSA) în procesele de prelucrare a petrolului - Stabilirea și alegerea unor tehnologii de separare prin membrane și integrarea lor în procese existente în industria chimică. Analiza avantajelor și dezavantajelor proceselor hibride. - Utilizarea cunoștințelor de specialitate pentru explicarea și interpretarea unor situații noi, în contexte mai largi asociate ingineriei chimice. - Formarea abilităților necesare pentru proiectarea sistemelor de separare prin membrane

8. Conținuturi

8.1. Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
1. Difuzia moleculară în gaze. Difuzia moleculară în lichide	4		
2. Separarea prin membrane 2.1. Introducere în studiul membranelor. Clasificare.	10		Conectare cu lucrările de laborator (proiectarea și

2.2. Materiale pentru prepararea membranelor. Tehnici de obținere a membranelor sintetice. 2.3. Proprietățile membranelor. 2.4. Module de membrană. Ingineria sistemelor de membrană 2.5. Fenomene conexe și metode de atenuare/eliminare 2.6. Aplicații industriale ale proceselor de membrana, în funcție de forța motrice. Exemplificări, studii de caz.		On-line Prelegerea interactivă, problematizarea, conversația euristică, exemplificarea. Proiecții/filme despre studii de caz	simularea cu softuri specifice)
3. Separare prin schimbatori de ioni 3.1. Tipuri de rășini schimbătoare de ioni 3.2. Reacții de schimb ionic 3.3. Aplicații industriale ale schimbătorilor de ioni	4		Conectare cu lucrările de laborator
4. Extractia cu solvenți supercritici 4.1. Proprietățile fluidelor supercritice 4.2. Tipuri de extracție cu solvenți supercritici 4.3. Aplicații industriale ale extracției cu solvenți supercritici	6		Conectare cu lucrările de laborator
5. Separarea prin tehnici noi de adsorbție 5.1. Concepte de bază ale separărilor prin tehnici de adsorbție speciale (PSA, VPSA, TSA) 5.2. Aplicații industriale ale adsorbției în industria chimică și în industria de prelucrare a petrolului.	4		Conectare cu lucrările de laborator
Bibliografie 1. Oprea, F., Procese neconvenționale de separare, vol 1, Editura Staff 2001 2. Oprea, F., Procese neconvenționale de separare, vol 2, Editura Universității Petrol-Gaze din Ploiești, 2007 3. Membrane Technology and Applications, 3 th Edition, Eds. Richard W. Baker, 2012 , John Wiley and Sons Ltd 4. Handbook of environmental engineering, Membrane and Desalination Technologies, vol. 13, Eds. Lawrence K. Wang, Jiaping Paul Chen, Yung-Tse Hung, Nazih K. Shamma, ISBN: 978-1-58829-940-6, e-ISBN: 978-1-59745-278-6, Springer Science & Business Media, LLC, 2011 5. Colecție de articole în domeniu disponibile prin e-mail.			
8.2 Seminar / laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Calculul proceselor de separare prin membrane bazate pe forța motrice diferența de presiune (osmoza inversă)	2		
2.1 Calculul proceselor de separare prin membrane bazate pe forța motrice diferența de concentrație (separări de gaze) 2.2. Detalii privind instalația pentru separarea amestecului metan/dioxid de carbon prin membrane hollow fiber	4	Sistem de tip colocvial în care masteranzii participă la rezolvarea problemelor și la discuțiile lansate pe baza rezultatelor experimentale obținute	Prezenta la activitățile de laborator este OBLIGATORIE
3. Calculul proceselor de separare prin schimbatori de ioni.	4		

4. Determinarea experimentală a izotermelor de adsorbție pe rășini schimbătoare de ioni	4		
5. Determinări experimentale privind punctul de rupere la adsorbția pe rășini schimbătoare de ioni	6		
6. Extracția în condiții supercritice (cu CO ₂). Componentele tehnologice ale unei instalații de extracție a solidelor în condiții supercritice.	4		
7. Purificarea hidrogenului prin adsorbție la presiune oscilantă. Componentele tehnologice ale unei instalații de purificare a hidrogenului.	2		
8. Discutarea, analizarea și evaluarea activitatilor de laborator.	2		
Bibliografie			
1. F. Oprea, M. Petre (Neagu), Indrumar de laborator – Procese neconvenționale de separare, Editura Universității Petrol-Gaze din Ploiești, 2003			
2. Zeki Berk, Food process engineering and technology (Chapter 10- membrane separation), 2 nd Edition, Academic Press, 2014			
3. Colecție de articole în domeniu disponibile prin e-mail: - J.C.F. Johner, M- A de Almeida Meireles, Construction of a supercritical fluid extraction (SFE) equipment: validation using annatto and fennel and extract analysis by thin layer chromatography coupled to image, Food Sci. Technol, Campinas, 36(2): 210-247, 2016			
8.3 Proiect			
1. Fixarea temei de proiect individualizată pentru fiecare cursant	1	Sistem de tip colocvial in care studenții participă la discutarea temelor de proiectare și a rezultatelor obținute	
2. Stabilirea cerintelor generale și specifice ale proiectului	1		
3. Stabilirea procedurii de calcul	9		
4. Stabilirea modului de interpretare a rezultatelor	1		
5. Susținerea proiectului	2		
Bibliografie (Colecție de articole în domeniu disponibile prin e-mail)			
1. Francesco Galiano, Kelly Briceño, Tiziana Marino, Antonio Molino, Knud Villy Christensen, Alberto Figoli, Advances in biopolymer-based membrane preparation and applications, Journal of Membrane Science 564 (2018) 562–586			
2. Wouter Van Hecke, Eva Joossen-Meyvis, Herman Beckers, Heleen De Wever, Prospects & potential of biobutanol production integrated with organophilic pervaporation – A techno-economic assessment, Applied Energy 228 (2018) 437–449			
3. Yichang Pan, Tao Li, Gabriella Lestari, Zhiping Lai, Effective separation of propylene/propane binary mixtures by ZIF-8 membranes, Journal of Membrane Science 390– 391 (2012) 93– 98			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conținutul disciplinei, ca și tematica lucrărilor de laborator corespund curriculei din alte centre universitare, din țară sau din străinătate. Pentru o mai buna adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut

loc întâlniri, atât cu reprezentanți ai partenerilor economici, ai absolvenților, precum și cu cadre didactice din alte facultățile care au specializarea inginerie chimică.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Evaluarea cunoștințelor teoretice	Lucrare scrisă	60%
10.5. Laborator	Cunoștințe generale despre proces evaluate prin întrebări referitoare la subiectele lucrărilor de laborator.	Participarea activă la desfășurarea lucrărilor de laborator; Întocmirea referatelor și interpretarea rezultatelor părții experimentale Evaluarea referatelor de laborator.	10%
10.6. Proiect	Cunoștințe de detaliu privind proiectarea unui proces neconvențional de separare	Sustinere orală	30%
10.7. Standard minim de performanță			
Pentru nota 5 este necesară obținerea unui punctaj de minim 50% pentru cunoștințele teoretice, precum și dovedirea unui nivel minim de înțelegere și de rezolvare a proiectului (minim 50%).			

Data completării 23.09.2020	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar/laborator	Semnătura titularului de proiect
Data avizării în departament 28.09.2020		Semnătura directorului de departament _____	