



## 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 C.D. Nețișcu
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie chimică
1.5 Programul de studii universitare	Chimia și tehnologia substanțelor organice, petrochimie și carbochimie
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)	Tehnici de separare a compușilor organici Organic compounds separation techniques						
2.2 Titularul/ii activităților de curs/	Conf. Dr. Ing. Matei RAICOPOL						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Conf. Dr. Ing. Matei RAICOPOL						
2.4 Anul de studiu/	4	2.5 Semestrul/	I	2.6. Tipul de evaluare/	V	2.7 Statutul disciplinei	Op
2.8 Categoria formativă	DS		2.9 Codul disciplinei	UPB.11.S.07.Op.010			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână/	2	Din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	Din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator/proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					47
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					-
3.7 Total ore studiu individual		47			
3.8 Total ore pe semestru		75 <sup>1</sup>			
3.9 Numărul de credite		3 <sup>2</sup>			

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Nu este cazul.
-------------------	------------------

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> Se va completa conform planului de învățământ.



4.2 de rezultate ale învățării	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acumularea unor cunoștințe fundamentale de chimie organică și chimie analitică</li></ul>
--------------------------------	--

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

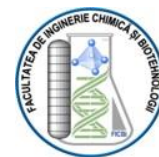
5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă albă, videoproiector și computer.</li></ul>
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seminarul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă albă, videoproiector și computer.</li></ul>

**6. Obiectiv general:**

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Inginerie Chimică / specializarea Chimia și tehnologia substanțelor organice, petrochimie și carbochimie, și își propune să familiarizeze studenții cu teoriile, conceptele și metodele de bază din domeniul separărilor cromatografice, precum și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională.

**7. Rezultatele învățării:**

<b>Cunoștințe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Cunoaște conceptele și teoriile fundamentale</b> din domeniul cromatografiei de gaze și lichide.</li><li>• <b>Cunoaște principiile de bază ale instrumentației</b> utilizate în cromatografia de gaze și lichide.</li><li>• <b>Înțelege metodele de analiză cromatografică</b> aplicabile compușilor farmaceutici și cosmetici.</li><li>• <b>Înțelege principalele modalități de optimizare a separărilor cromatografice</b> și utilizarea acestora în rezolvarea problemelor analitice din domeniul farmaceutic.</li><li>• <b>Exploatează corect echipamentele și metodele de analiză cromatografică.</b></li></ul>
<b>Abilități</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Selectează și grupează</b> informații relevante din domeniul cromatografiei de gaze și lichide.</li><li>• <b>Utilizează argumentat principii specifice</b> utilizate în cromatografia de gaze și lichide.</li><li>• <b>Lucrează productiv în echipă.</b></li><li>• <b>Rezolvă</b> aplicații practice de analiză prin cromatografie de gaze și lichide.</li><li>• <b>Identifică soluții și elaborează</b> planuri de rezolvare a problemelor analitice din domeniul farmaceutic.</li><li>• <b>Argumentează</b> soluțiile identificate/modurile de rezolvare.</li></ul>



<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Respectă principiile, normele și valorile codului de etică profesională</b> în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor.</li><li>• <b>Demonstrează receptivitate</b> pentru contexte noi de învățare.</li><li>• <b>Demonstrează autonomie</b> în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat.</li><li>• <b>Manifestă capacitatea de a se integra în colectivul de lucru</b> și aplică tehnicile de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice, pentru rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale.</li><li>• <b>Conștientizează necesitatea informării și documentării permanente</b> în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.</li><li>• <b>Își perfecționează abilitățile de comunicare orală și scrisă</b> într-o limbă de circulație internațională.</li></ul>
--------------------------------------	--

## 8. Metode de predare

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.

## 9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Noțiuni introductive: istoric, definiție și caracteristici; principiul cromatografiei; clasificarea metodelor cromatografice; importanța metodelor cromatografice pentru industria farmaceutică. Teoria generală a cromatografiei pe coloană: rezoluția cromatografică, factorul de capacitate, selectivitatea și eficiența coloanelor; comportarea neideală a coloanelor cromatografice; optimizarea separărilor cromatografice.	2
II	Cromatografia de gaze (GC): faza mobilă, coloane cromatografice, faze staționare. Aparatura utilizată în GC: dispozitive de introducere a probei, detectori pentru GC (de conductivitate termică, cu ionizare în flacără, cu captură de electroni).	2
III	Cromatografia de gaze pe coloane capilare: factori care influențează separările prin cromatografie de gaze pe coloane capilare; optimizarea separării unui amestec prin cromatografie de gaze. Aplicațiile analitice ale cromatografiei de gaze în industria farmaceutică.	2
IV	Cromatografia de lichide de înaltă performanță (HPLC): faze mobile, coloane cromatografice, faze staționare. Aparatura utilizată în HPLC: sisteme de alimentare cu fază mobilă, dispozitive de introducere a probei, detectori pentru HPLC (UV-VIS, de fluorescență, refractometric).	2
V	Cromatografia de lichide de înaltă performanță în fază inversă (RP-HPLC): mecanismul separării cromatografice în fază inversă; faze mobile utilizate în RP-HPLC; faze staționare utilizate în RP-HPLC. Optimizarea separărilor în sisteme RP-HPLC. Aplicațiile analitice ale metodei RP-HPLC în industria farmaceutică.	2



VI	Metode cromatografice cuplate cu spectrometrie de masă: principiul spectrometriei de masă; compoziția izotopică; principiul ionizării și disocierii ionilor (fragmentare). Baze de date cu spectre de masă. Performanța spectrometrelor de masă (sensibilitate, limită de detecție, raport semnal/zgomot). Aparatura utilizată în spectrometria de masă: spectrometre de masă cu separare magnetică, cu quadrupol, cu trapă de ioni, cu timp de zbor (TOF), spectrometre cu rezonanță ionică ciclotronică (FT-ICR) și Orbitrap.	2
VII	Cromatografia de gaze cuplată cu spectrometria de masă (GC-MS): tipuri de interfețe GC-MS; ionizarea prin impact electronic (EI); ionizarea chimică (CI). Cromatografia de lichide cuplată cu spectrometria de masă (LC-MS): tipuri de interfețe LC-MS; ionizarea electrospray (ESI); ionizarea chimică la presiune atmosferică (APCI).	2
<b>Total:</b>		<b>14</b>

**Bibliografie:**

1. **Raicopol, M.** *Metode cromatografice de separare și controlul compozițional al produselor farmaceutice și cosmetice*, suport de curs electronic  
<https://curs.upb.ro/2022/course/view.php?id=7913>
2. Ahuja, S.; Scypinski, S. (Eds.) - *Handbook of Modern Pharmaceutical Analysis*, Academic Press, San Diego, **2001**
3. McNair, H.M.; Miller, J.M. – *Basic Gas Chromatography*, Ed. a 2-a, John Wiley & Sons, Hoboken, **2009**
4. Snyder, L.R.; Kirkland, J.J.; Glajch, J.L. - *Practical HPLC Method Development*, Ed. a 2-a, Wiley, New York, **1997**
5. Gross, J.H. - *Mass Spectrometry: A Textbook*, Ed. a 3-a, Springer, Berlin, **2017**

**LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT**

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Cromatografia de gaze (GC): aplicații analitice	6
2.	Cromatografia de lichide de înaltă performanță (HPLC): aplicații analitice	6
3.	Metode cromatografice cuplate cu spectrometrie de masă: aplicații analitice	2
<b>Total:</b>		<b>14</b>

**Bibliografie:**

1. **Raicopol, M.** *Metode cromatografice de separare și controlul compozițional al produselor farmaceutice și cosmetice*, suport de curs electronic  
<https://curs.upb.ro/2022/course/view.php?id=7913>
2. Dettmer-Wilde, K.; Engewald, W. (Eds.) - *Practical Gas Chromatography: A Comprehensive Reference*, Springer-Verlag, Heidelberg, **2014**
3. Kromidas, S. (Ed.) - *HPLC Made to Measure: A Practical Handbook for Optimization*, Wiley-VCH, Weinheim, **2006**



## 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 privind metodele cromatografice discutate la curs.	Verificare scrisă la finalul semestrului.	20 %
10.5 Seminar/laborator/proiect	Însușirea noțiunilor de bază privind aplicațiile separărilor cromatografice.	2 teste scrise în timpul semestrului.	80 %
10.6 Condiții de promovare			
<ul style="list-style-type: none"><li>Obținerea a 50% din punctajul total.</li></ul>			

Data completării

Titular de curs/

Titular(ii) de aplicații

26.06.2025

Conf.Dr.Ing. Matei RAICOPOL

Conf.Dr.Ing. Matei RAICOPOL

Data avizării în departament

Director de departament/

01.07.2025

conf. dr. ing. Daniela ISTRATI

Data aprobării în Consiliul Facultății  
04.07.2025

Decan

Prof. dr. ing. Cristina ORBECI