

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)	Ingineria Produselor Alimentare / 20.50.10.150
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Controlul și Expertiza Produselor Alimentare / 20.50.10.150.30 / 214514 – inginer în industria alimentară

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Metode cromatografice de analiză a alimentelor / DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.L.dr.ing. Ana Cristina PAUL						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Ș.L.dr.ing. Ana Cristina PAUL						
2.4 Anul de studii ⁶	III	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul de evaluare	D	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DO

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	1.36 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0.36
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			0.36
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			0.64
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	19 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			5
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			5
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			9
3.8 Total ore/săptămână ⁹	5.36				
3.8* Total ore/semestru	75				
3.9 Număr de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Metode instrumentale în analiza alimentelor, an II, sem 4
4.2 de competențe	•

¹ Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

² Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

³ Se înscrie codul prevăzut în HG – privind aprobarea Nomenclatorului domeniilor și al specializărilor/programelor de studii, actualizată anual.

⁴ Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

⁵ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁶ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁷ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI) sau disciplină obligatorie (DOb)-pentru alte domenii fundamentale de studii oferite de UPT, disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁸ Numărul de ore de la rubricile 3.1*, 3.2*,...,3.8* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

⁹ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs, dotată cu tablă, videoproiector și computer sau online (în funcție de condițiile sanitare)
5.2 de desfășurare a activităților practice	- Aparatură analitică funcțională (Cromatograf de gaze, cromatograf de gaze cuplat cu spectrometru de masă, cromatograf de lichide) - Baie de ultrasunete, balanță analitică - Solvenți de puritate cromatografică. - Studentii se vor prezenta la lucrările de laborator cu halat și documentați asupra lucrării de laborator din ședința curentă

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	- Cunoașterea și înțelegerea conceptelor și teoriilor fundamentale ale metodelor cromatografice; - Cunoașterea și exploatarea unui sistem de analiză cromatografic; - Înșușirea și aplicarea creativă a celor mai noi cunoștințe referitoare la metodele cromatografice utilizate pentru controlul produselor alimentare; - Dezvoltarea capacităților de a alege și aplica metode adecvate de separare și analiză a compușilor alimentari - Capacitatea de interpretare și analiză a rezultatelor obținute; Îmbunătățirea competențelor în controlul calității și asigurarea siguranței alimentare - Dezvoltarea abilităților de rezolvare a problemelor tehnice și de optimizare a metodelor analitice - Identificare și elaborare a unor noi metode de analiză bazate pe competențele dobândite în cursul activităților aplicative, în domeniul cromatografiei de gaze, cromatografiei de lichide, cromatografiei cuplate cu metode spectrometrice.
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	- Identificarea, descrierea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice științei alimentului și siguranței alimentare; - Conducerea proceselor generale de inginerie, exploatarea instalațiilor și echipamentelor de industrie alimentară; - Supravegherea, conducerea, analiza și proiectarea tehnologiilor alimentare de la materii prime până la produsul finit; - Proiectarea, implementarea și monitorizarea sistemelor de management al calității și siguranței alimentare; - Realizarea controlului și expertizei produselor alimentare, inclusiv în domeniul protecției consumatorilor; - Realizarea de activități de management și marketing pe lanțul agro-alimentar.
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	- Aplicarea strategiilor de perseverență, rigurozitate, eficiență și responsabilitate în muncă, punctualitate și asumarea răspunderii pentru rezultatele activității personale, creativitate, bun simț, gândire analitică și critică, rezolvarea de probleme etc, pe baza principiilor, normelor și a valorilor codului de etică profesională în domeniul alimentar; - Aplicarea tehnicilor de interrelaționare în cadrul unei echipe, amplificarea și cizelarea capacităților empatică de comunicare interpersonală și de asumare a unor atribuții specifice în desfășurarea activității de grup în vederea tratării/rezolvării de conflicte individuale/de grup, precum și gestionarea optimă a timpului; - Utilizarea eficientă a diverselor căi și tehnici de învățare-formare pentru achiziționarea informației din baze de date bibliografice și electronice, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională, precum și evaluarea necesității și utilității motivațiilor extrinseci și intrinseci ale educației continue.

7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general al disciplinei îl reprezintă formarea competențelor profesionale fundamentale în domeniul cromatografiei de gaze și a cromatografiei de lichide pentru analiza produselor alimentare.
7.2 Obiectivele specifice	- Dezvoltarea aptitudinilor necesare pentru înțelegerea noțiunilor de bază ale metodelor cromatografice necesare pentru exploatarea unui sistem de analiză cromatografic, precum și de rezolvare a problemelor tehnice și de optimizare a metodelor analitice; - Utilizarea metodelor și tehnicilor cromatografice adecvate pentru analiza produselor alimentare.

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
1. Introducere. Principiul separării cromatografice. Clasificarea	2	Prelegere, inclusiv cu

¹⁰ Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stagi de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

¹¹ Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

metodelor cromatografice		utilizarea metodelor moderne de prezentare (videoproiecție, resurse în format electronic, prezentare online Zoom sau MTeams, etc - în funcție de condițiile sanitare). Abordări interactive ale unor aspecte exemplificative.
2. Elemente de teoria proceselor cromatografice 2.1. Parametrii care caracterizează mobilitatea și retenția cromatografică 2.2. Dispersia zonei solutului. Izoterme de sorbție și forma picului cromatografic 2.3. Factorii care influențează dispersia zonei cromatografice. Expresia cinetică a înălțimii talerului teoretic 2.4. Parametrii care caracterizează eficiența separării cromatografice 2.5. Optimizarea rezoluției cromatografice	6	
3. Cromatografia de gaze 3.1. Parametri de retenție specifici pentru cromatografia de gaze 3.2. Analiza calitativă în cromatografia gaz-lichid. Retenția relativă și indicii de retenție 3.3. Principalele componente ale unui sistem cromatografic: suporturi și faze staționare; coloane cromatografice; sisteme de introducere a probelor în coloane; detectoare utilizate în cromatografia de gaze (criterii de apreciere a performanțelor detectoarelor; detectorul TCD, FID, ECD)	6	
4. Cromatografia de gaze cuplata cu spectrometria de masa (GC-MS) 4.1. Ionizarea moleculelor și fragmentarea ionilor 4.2. Separarea și detectarea ionilor 4.3. Interfețe utilizate în GC-MS 4.4. Realizarea practică a analizelor GC-MS	4	
5. Cromatografia de lichide 5.1. Factorii care influențează separarea în cromatografia de lichide 5.2. Cromatografia de lichide de înaltă performanță (HPLC): faze mobile și staționare, aparatura utilizată în HPLC	6	
6. Aplicații ale metodelor cromatografice pentru analiza produselor alimentare 6.1. Analiza produselor alimentare prin cromatografie de gaze 6.2. Analiza produselor alimentare prin cromatografie de lichide	4	
Bibliografie ¹² 1. H. M. McNair, J. M. Miller, N. H. Snow, <i>Basic Gas Chromatography</i> , 3rd Edition, 2019, Wiley 2. F. G. Kitson, B. S. Larsen, C. N. McEwen, <i>Gas Chromatography and Mass Spectrometry: A Practical Guide</i> , 1996, Academic Press 3. S.C. Moldoveanu, V. David, <i>Selection of the HPLC Method in Chemical Analysis</i> , 2017, Elsevier. 4. C. Paul, <i>Metode cromatografice de analiză a alimentelor</i> , Universitatea Politehnica Timișoara, suport de curs pe Campus Virtual, 2024.		
8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
1. Norme de tehnica securității și protecția muncii în laboratorul de cromatografie. Prezentarea echipamentelor și a principalelor tehnici de lucru	4	Prelegere Participativă “on site” sau “on line” (în funcție de condițiile sanitare); Experimente de laborator, studiul și interpretarea rezultatelor, dezbaterea.
2. Determinarea principalilor parametri de retenție cromatografică	4	
3. Determinarea eficienței de separare a coloanei cromatografice	4	
4. Analiza calitativă în cromatografia de gaze. Identificarea componentelor principale ale uleiului de lavandă	4	
5. Analiza cantitativă gaz-cromatografică. Determinarea cantitativă a alcoolului izoamilic prin cromatografie de gaze	4	
6. Determinarea aromelor și a compușilor volatili din alimente prin	4	

¹² Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

¹³ Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

GC-MS		
7. Analiza cafeinei din produse alimentare prin HPLC	4	
Bibliografie ¹⁴ 1. S. Nielsen (Editor), <i>Food Analysis Laboratory Manual</i> , 3rd Edition, 2017, Springer, Heidelberg. 2. Ana Cristina Paul, <i>Biotehnologii în industria alimentară. Lucrări Practice</i> , 2018, Editura Politehnica.		

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

- Conținutul disciplinei a fost elaborat prin consultare cu factori de răspundere din întreprinderi și laboratoare de profil.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁵	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Înșușirea cunoștințelor.	Verificarea cunoștințelor se face prin examen scris cu durata de 3 ore, pe baza unor subiecte de verificare a cunoștințelor și a unui subiect cu caracter aplicativ și /sau grilă.	66 %
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Predarea referatelor cu rezultate și concluzii pentru lucrările efectuate. Deținerea abilităților practice pentru utilizarea echipamentelor cromatografice.	Examinare pe parcurs. Discuții ale cadrelor didactice cu studenții și corectarea referatelor lucrărilor.	34 %
	P¹⁶:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
• Pentru promovarea disciplinei trebuie obținută cel puțin nota 5 la fiecare evaluare scrisă. • Predarea rezultatelor la lucrările practice de laborator, demonstrând astfel însușirea cunoștințelor de la lucrarea respectivă.			

Data completării

22.10.2024

**Titular de curs
(semnătura)**

Ș.L.dr.ing. Ana Cristina PAUL

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

Ș.L.dr.ing. Ana Cristina PAUL

**Director de departament
(semnătura)**

Ș.L.dr.ing. Andra TĂMAȘ

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

**Decan
(semnătura)**

Ș.L.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN

¹⁴ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

¹⁵ Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

¹⁶ În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

¹⁷ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

¹⁸ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.