

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea <sup>1</sup> / Departamentul <sup>2</sup>	Chimie Industrială și Ingineria Mediului / Chimie Aplicată și Ingineria Compușilor Anorganici și a Mediului
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>3</sup> )	Inginerie Chimică / 10.30.50
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Ingineria și informatica proceselor chimice și biochimice / 10.30.50.50 / expert inginer chimist

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>4</sup>	Chimie analitică și analiză instrumentală II/DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Cornelia Muntean						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>5</sup>	Conf.dr.ing. Cornelia Muntean, Ș.I.dr.ing. Laura Cocheci						
2.4 Anul de studii <sup>6</sup>	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei <sup>7</sup>	DI

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

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	28
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	0 , format din:	3.5 ore practică	0	3.6 ore elaborare proiect de diplomă	0
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	0 , format din:	3.5* ore practică	0	3.6* ore elaborare proiect de diplomă	0
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			0,93
		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			2
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			13
		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			28
3.8 Total ore/săptămână <sup>9</sup>	8,93				
3.8* Total ore/semestru	125				
3.9 Număr de credite	5				

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chimie generală, Chimie anorganică</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efectuarea de măsurări de mase și volume; Calcule simple și operații cu logaritmi; Reprezentări grafice pe hârtie milimetrică și cu ajutorul unor soft-uri</li> </ul>

<sup>1</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

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

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

<sup>4</sup> 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).

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

<sup>6</sup> Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

<sup>7</sup> 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).

<sup>8</sup> 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.

<sup>9</sup> 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 mărime corespunzătoare, materiale suport: laptop, proiector, tablă
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Laborator cu dotare specifică, calculator, tablă

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Descrierea și aplicarea principiilor tehnicilor de analiză studiate (gravimetrie, titrimetrie, potențiometrie, conductometrie)</li><li>• Selectarea metodei de analiză</li><li>• Efectuarea operațiilor de măsurare necesare pentru analize (cântăriri, măsurări de volume, măsurarea pH-ului, prepararea soluțiilor)</li><li>• Efectuarea de titrări bazate pe diferite tipuri de echilibre, cu indicator chimic și cu indicare instrumentală a echivalenței (titrări potențiometrice și conductometrice)</li><li>• Prelucrarea datelor experimentale obținute și exprimarea corectă a rezultatului unei analize; interpretarea rezultatului; corelarea valorii parametrului determinat cu compoziția sistemului analizat</li></ul>
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti</li><li>• Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei, ingineriei chimice și al aplicării instrumentelor informatice moderne</li><li>• Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice utilizând sistemele informatice specifice și proiectarea asistată de calculator</li><li>• Descrierea, analiza și utilizarea noțiunilor de structură și reactivitate ale compușilor chimici utilizând sistemele informatice specifice, precum și a bazelor de date chimice și biochimice</li><li>• Exploatarea asistată de calculator a echipamentelor și metodelor de analiză și caracterizare specifice produselor chimice</li><li>• Evaluarea metodelor și practicilor elementare de management, marketing și antreprenariat</li></ul>
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată</li><li>• Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate</li><li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare</li></ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicarea și asimilarea bazelor teoretice ale chimiei analitice și a principiilor tehnicilor de analiză și utilizarea acestora în cadrul metodelor clasice de identificare și/sau determinare cantitativă a unor specii chimice (componente ale mediului, materiilor prime, produselor intermediare, produselor finite și deșeurilor) cu aplicații în controlul desfășurării proceselor tehnologice, controlul calității produselor și protecția mediului.</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Însușirea noțiunilor teoretice ale chimiei analitice și a principiilor tehnicilor de analiză gravimetrie, titrimetrie, potențiometrie, conductometrie</li><li>• Însușirea criteriilor care stau la baza selectării metodei de analiză</li><li>• Asimilarea noțiunilor teoretice și formarea abilităților practice pentru efectuarea de titrări bazate pe diferite tipuri de echilibre, cu indicator chimic și cu indicare instrumentală a echivalenței (titrări potențiometrice și conductometrice)</li><li>• Formarea abilităților necesare pentru prelucrarea datelor experimentale obținute și exprimarea corectă a rezultatului unei analize; interpretarea rezultatului; corelarea valorii parametrului determinat cu compoziția sistemului analizat</li></ul>

## 8. Conținuturi<sup>10</sup>

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare <sup>11</sup>
1. Noțiuni introductive: chimie analitică și analiză chimică, etapele analizei chimice, clasificarea tehnicilor analitice, selectarea metodei de analiză, moduri de exprimare a concentrației soluțiilor, calculul numărului de milimoli și milivali de substanță	2	Prelegere, prezentări PPT, conversații, exemplificări, utilizare programe dedicate,

<sup>10</sup> 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 stagiu de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(\*)”.

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

2. Metoda titrimetrică de analiză: principii de calcul analitic, procedee de titrare directă și indirectă	2	explicații, materiale disponibile în format pdf în Campusul Virtual
3. Titrimetrie chimică bazată pe echilibre acido-bazice: alegerea reactivilor, titarea protoliților tari și slabi, titrarea amestecurilor de protoliți, curbe de titrare, alegerea indicatorului, erori de titrare	8	
4. Titrimetrie chimică bazată pe echilibre de precipitare-dizolvare: curbe de titrare, procedee de marcarea a echivalenței, erori de titrare	3	
5. Titrimetrie chimică bazată pe echilibre de oxidare-reducere: curbe de titrare, marcarea echivalenței, erori de titrare	3	
6. Titrimetrie chimică bazată pe echilibre de complexare: complexonometrie, curbe de titrare, marcarea echivalenței, erori de titrare	2	
7. Metoda potențiometrică de analiza: electrozi, măsurarea potențiometrică a pH-ului, titrări potențiometrice	2	
8. Metoda conductometrică de analiză: conductanță, conductivitate, titrări conductimetrice	2	
9. Gravimetrie și electrogravimetrie	2	
10. Prelucrarea statistică a datelor experimentale în analiza chimică: caracterizarea măsurătorilor și rezultatelor, caracterizarea erorilor experimentale, exactitate, precizie, erori și incertitudini, propagarea incertitudinilor, incertitudini parțiale și globale, corectarea rezultatului, calcul statistic aplicat pentru populații, calcul statistic aplicat pentru selecții de populație, verificarea datelor de intrare	2	
Bibliografie <sup>12</sup>		
1. D. Harvey, Modern Analytical Chemistry, McGraw-Hill, 2000.		
2. C. Liteanu, E. Hopârtean, Chimie analitică cantitativă. Volumetria, Ed. Didactica și Pedagogică, București, 1972.		
3. D. Oprescu, M. Stoia, Noțiuni fundamentale de chimie analitică și titrimetrie chimică, Ed. Politehnica, Timișoara, 2003.		
4. D. Oprescu, M. Ștefănescu, M. Stoia, C. Muntean, Analiză chimică cantitativă. Principii și aplicații, Ed. Politehnica, Timișoara, 2002.		
5. D. Oprescu, V. Chiriac, M. Stoia, C. Muntean, Analiză chimică titrimetrică, Ed. Politehnica, Timișoara, 2001.		
6. C. Muntean, A. Negrea, L. Lupa, M. Ciopec, Analiză chimică și fizico-chimică cu aplicații în protecția mediului, Ed. Politehnica, Timișoara, 2009		
7. I. Julean, Șt. Holban, Incertitudini la prelucrarea datelor experimentale și în exprimarea rezultatelor, Editura Politehnica, Timișoara, 2009.		
8. Peter C. Meier, Richard E. Zund, Statistical Methods in Analytical Chemistry, second edition, John Wiley & Sons Inc., 2000		
<b>8.2 Activități aplicative<sup>13</sup></b>		
	<b>Număr de ore</b>	<b>Metode de predare</b>
1. Ustensile și instrumente utilizate în analiza chimică cantitativă; Prelucrarea rezultatelor experimentale în analiza chimică cantitativă, incertitudini de măsurare, surse de erori, eliminarea erorilor grosolane, interval de încredere	4	Discutarea aspectelor teoretice ale lucrărilor, conversații, exemplificări, utilizare programe dedicate, explicații, experimente, materiale disponibile în format pdf și pagină web în Campusul Virtual
2. Determinări titrimetrice bazate pe echilibre acido-bazice: prepararea și stabilirea concentrației soluției titrante de hidroxid de sodiu	4	
3. Determinări titrimetrice bazate pe echilibre acido-bazice: Determinarea directă alcalimetrică a acidului clorhidric	4	
4. Determinări titrimetrice bazate pe echilibre de complexare: prepararea și stabilirea concentrației soluțiilor necesare; utilizarea acestora pentru determinarea unor specii chimice: Determinarea indirectă complexonometrică a Ni(II); Determinarea complexonometrică a durezzații apei	4	
5. Determinări titrimetrice bazate pe echilibre redox: prepararea și stabilirea concentrației soluției titrante; utilizarea acesteia pentru determinarea unor specii chimice: Determinarea directă permanganometrică a Fe(II)	4	

<sup>12</sup> Cel puțin un 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.

<sup>13</sup> 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:”.

6. Determinări titrimetrice bazate pe echilibre de precipitare: prepararea și stabilirea concentrației soluției titrante; utilizarea acesteia pentru determinarea unor specii chimice: Determinarea directă argentometrică a bromurii prin procedeul Mohr și a iodurii prin procedeul Fajans	4	
7. Titrări cu marcarea instrumentală a echivalenței (conductometrice și potențiometrice): Titrarea acidului clorhidric cu soluție de hidroxid de sodiu	4	

#### Bibliografie<sup>14</sup>

1. D. Oprescu, M. Ștefănescu, M. Stoia, C. Muntean, Analiză chimică cantitativă. Principii și aplicații, Ed. Politehnica, Timișoara, 2002.
2. D. Oprescu, V. Chiriac, M. Stoia, C. Muntean, Analiză chimică titrimetrică, Ed. Politehnica, Timișoara, 2001.
3. C. Muntean, A. Negrea, L. Lupa, M. Ciopec, Analiză chimică și fizico-chimică cu aplicații în protecția mediului, Ed. Politehnica, Timișoara, 2009.
4. I. Julean, S. Holban, Incertitudini la prelucrarea datelor experimentale și în exprimarea rezultatelor, Ed. Politehnica, Timișoara, 2009

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

- Cunoașterea metodelor de analiză și utilizarea acestora în cadrul analizei chimice a unor sisteme (factori de mediu, materii prime, produse intermediare, produse finite, deșeuri), efectuarea analizei chimice, prelucrarea datelor experimentale și interpretarea rezultatelor analizei, reprezintă unele dintre principalele așteptări ale angajatorilor.

#### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare <sup>15</sup>	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Răspunsul la întrebări din tematica cursului	Examen scris - subiecte teoretice și aplicații numerice cumulând 9 puncte, plus un punct din start	66%
10.5 Activități aplicative	<b>S:</b>		
	<b>L:</b> Rezolvarea problemelor corespunzătoare lucrărilor practice de laborator	Teste scrise din aspectele teoretice ale lucrărilor, aprecierea modului de participare la activitățile de laborator, de formare a abilităților de manipulare a aparaturii, prelucrare a datelor experimentale și interpretare a rezultatului obținut.	20%
	Teme de casă	Prezentarea rezolvărilor, răspunsuri la întrebări	7%
	Prezența	Evidența prezenței	7%
	<b>P</b> <sup>16</sup> :		
	<b>Pr:</b>		
<b>10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor<sup>17</sup>)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen - Răspunsurile la întrebări trebuie să cumuleze un punctaj minim de 4 puncte din totalul de 9 posibile.</li> <li>• Laborator – Studentul trebuie să efectueze toate lucrările practice, să predea toate referatele și temele de casă.</li> </ul>			

Data completării

30.05.2022

Titular de curs  
(semnătura)

Conf.dr.ing. Cornelia Muntean

Titular activități aplicative  
(semnătura)

Conf.dr.ing. Cornelia Muntean

Ș.I.dr.ing. Laura Cocheci

<sup>14</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

<sup>15</sup> 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.)

<sup>16</sup> 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.

<sup>17</sup> Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

**Director de departament  
(semnătura)**

Şef lucrări dr.ing. Mircea DAN

**Data avizării în Consiliul Facultăţii<sup>18</sup>**

14.12.2022

**Decan  
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mihai MEDELEANU

---

<sup>18</sup> Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparţine programul de studii cu privire la fişa disciplinei.