

## 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> )	Ingineria mediului/20.70.190
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Ingineria și protecția mediului în industrie/20.70.190.10

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>4</sup>	Metode fizico-chimice de analiză/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 Cochechi						
2.4 Anul de studii <sup>6</sup>	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	D	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	, 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	4,92 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0,92
		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>	8,92				
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 măsurători simple; 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>• Prelevarea probelor și pregătirea acestora pentru analiză</li><li>• Identificarea unor specii chimice din probe</li><li>• Efectuarea operațiilor de măsurare necesare pentru analize (cântăriri, măsurări de volume, măsurarea pH-ului, prepararea soluțiilor prin dizolvare și prin diluare)</li><li>• Efectuarea de titrări bazate pe diferite tipuri de echilibre, cu indicator chimic și cu indicare instrumentală a echivalenței (titrări potențimetrice și conductimetrice)</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>• Explicarea mecanismelor, proceselor și efectelor de origine antropică sau naturală care determină și influențează poluarea mediului.</li><li>• Gestionarea și soluționarea problemelor specifice de mediu pentru dezvoltarea durabilă.</li><li>• Aplicarea principiilor generale de calcul tehnologic.</li><li>• Elaborarea și exploatarea sistemelor de monitorizare a poluanților.</li><li>• Controlul calității mediului, evaluarea impactului și a riscului și elaborarea de variante tehnologice cu impact redus asupra mediului în concordanță cu cerințele BAT/BREF și cu legislația în vigoare.</li></ul>
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>•</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, protecția mediului și sistemele de monitorizare a poluanților.</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>• Formarea abilităților practice privind prelevarea probelor și pregătirea acestora pentru analiză</li><li>• Efectuarea operațiilor necesare pentru identificarea unor specii chimice din probe prin metode clasice</li><li>• Asimilarea noțiunilor teoretice și formarea abilităților practice în vederea efectuării operațiilor de măsurare necesare pentru analize (cântăriri, măsurări de volume, măsurarea pH-ului, prepararea soluțiilor)</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 potențimetrice și conductimetrice)</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, echilibre în chimia analitică, electroliți și neelectroliți	2	Prelegere, prezentări PPT, conversații, exemplificări, utilizare programe dedicate, explicații, materiale disponibile în format pdf în Campusul Virtual
2. Echilibre cu transfer de protoni: acizi, baze, diagrame de distribuție acido-bazice, calculul pH-ului soluțiilor de protoliți, sisteme tampon de pH, aplicații ale echilibrelor acido-bazice în analiza chimică	4	
3. Echilibre de complexare: stabilitatea combinațiilor complexe, diagrame de distribuție, aplicații ale echilibrelor de complexare în analiza chimică	2	
4. Echilibre de cu transfer de electroni: cupluri redox, oxidare, reducere, potențiale redox, aplicații ale echilibrelor redox în analiza chimică	2	
5. Echilibre cu formare de precipitate: solubilitate, calculul solubilității, aplicații ale echilibrelor de solubilitate în analiza chimică	2	
6. Metoda titrimetrică de analiză: principii de calcul analitic, procedee de titrare directă și indirectă	2	
7. Titrimetrie chimică bazată pe echilibre acido-bazice, de complexare, redox și de precipitare-dizolvare: curbe de titrare, alegerea indicatorului, erori de titrare	8	
8. Gravimetrie și electrogravimetrie	2	
9. Metoda potentiometrică de analiză: electrozi, măsurarea pH-ului, titrări potențimetrice	2	
10. Metoda conductometrică de analiză: conductanță, conductivitate, titrări conductimetrice	2	
Bibliografie <sup>12</sup> 1. D. Harvey, Modern Analytical Chemistry, McGraw-Hill, 2000.		
2. D. Oprescu, M. Stoia, Noțiuni fundamentale de chimie analitică și titrimetrie chimică, Ed. Politehnica, Timișoara, 2003.		
3. D. Oprescu, M. Ștefănescu, M. Stoia, C. Muntean, Analiză chimică cantitativă. Principii și aplicații, Ed. Politehnica, Timișoara, 2002.		
4. D. Oprescu, V. Chiriac, M. Stoia, C. Muntean, Analiză chimică titrimetrică, Ed. Politehnica, Timișoara, 2001.		
5. M. Pârlea, C. Muntean, Chimie analitică calitativă. Aspecte teoretice, Ed. Eurobit, Timișoara, 2001.		
6. C. Muntean, M. Stoia, I. Julean, Echilibre în soluție apoasă. Constante condiționale - Principii. Aplicații numerice. Programe dedicate, Ed. Politehnica, Timișoara, 2012.		
7. C. Liteanu, E. Hopârtean, Chimie analitică cantitativă. Volumetria, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1972.		
8.2 Activități aplicative <sup>13</sup>	Număr de ore	Metode de predare
1. Ustensile și aparate utilizate în analiza chimică cantitativă; Măsurări de mase și volume; Prelucrarea rezultatelor experimentale în analiza chimică cantitativă	4	Discutarea aspectelor teoretice ale lucrărilor, conversații, exemplificări, utilizare programe dedicate, explicații, experimente, materiale disponibile în format pdf și pagină web în Campusul Virtual; prelucrarea și interpretarea rezultatelor
2. Prelevarea probelor și pregătirea acestora pentru analiză	2	
3. Prepararea soluțiilor utilizate în analiza chimică	4	
4. Măsurarea pH-ului	2	

<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 stagi 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.).

<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:”.

		experimentale
5. Reacții analitice, scara analizei chimice, grupe analitice, separarea și identificarea unor specii cationice, anionice și grupări funcționale organice dintr-un sistem chimic	4	
6. Determinări titrimetrice bazate pe echilibre acido-bazice: prepararea și stabilirea concentrației soluțiilor titrante; utilizarea acestora pentru determinarea unor specii chimice; titrări cu indicator și cu marcarea instrumentală a echivalenței (potențiometrice și conductimetrice): Determinarea directă alcalimetrică a acidului clorhidric	4	
7. Determinări titrimetrice bazate pe echilibre de complexare: prepararea și stabilirea concentrației soluțiilor titrante; utilizarea acestora pentru determinarea unor specii chimice: Determinarea complexometrică a durtății apei	2	
8. Determinări titrimetrice bazate pe echilibre redox: prepararea și stabilirea concentrației soluțiilor titrante; utilizarea acestora pentru determinarea unor specii chimice: Determinarea directă permanganometrică a Fe(II)	2	
9. Determinări titrimetrice bazate pe echilibre de precipitare: prepararea și stabilirea concentrației soluțiilor titrante; utilizarea acestora pentru determinarea unor specii chimice; titrări cu indicator și cu marcarea instrumentală a echivalenței (potențiometrice și conductimetrice): Determinarea directă argentometrică a bromurii	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 - Evaluare distribuită cu trei teste a câte trei puncte (subiecte teoretice și aplicații numerice), 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</b>			

<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.

verifică stăpânirea lor<sup>17</sup>)

- Examen – Evaluare distribuită - pentru fiecare test, răspunsurile la întrebări trebuie să cumuleze minimum jumătate din punctajul acordat.
- Laborator – Studentul trebuie să efectueze toate lucrările practice, să predea toate referatele și temele de casă.

**Data completării**

31.05.2021

**Titular de curs  
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Cornelia Muntean

**Titular activități aplicative  
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Cornelia Muntean

Ș.I.dr.ing. Laura Cocheci

**Director de departament  
(semnătura)**

Șef lucrări dr.ing. Mircea DAN

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

**Decan  
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mihai MEDELEANU

---

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

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