

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea <sup>1</sup> / Departamentul <sup>2</sup>	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>3</sup> )	Inginerie Chimică / 10.30.20
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Ingineria Substanțelor Anorganice și Protecția Mediului / 10.30.20.50.10 / 214507 – referent de specialitate inginer chimist; 214523 – asistent de cercetare în tehnologia substanțelor anorganice; 214522 – inginer de cercetare în tehnologia substanțelor anorganice

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>4</sup>	Chimia oxizilor și aplicații industriale / DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Robert IANOȘ						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>5</sup>	Asist.drd.ing. Iulia RUS						
2.4 Anul de studii <sup>6</sup>	III	2.5 Semestrul	5	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei <sup>7</sup>	DO

## 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	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	3,14 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren		1,14	
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe		1	
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri		1	
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	44 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren		16	
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe		14	
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri		14	
3.8 Total ore/săptămână <sup>9</sup>	7,14				
3.8* Total ore/semestru	100				
3.9 Număr de credite	4				

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	•

<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	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sală de curs este dotată cu videoproiector și tablă.</li><li>• În timpul cursului studenții nu utilizează telefonul mobil decât în scop didactic.</li></ul>
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"><li>• În timpul activităților practice studenții nu utilizează telefonul mobil decât în scop didactic.</li></ul>

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitatea de a înțelege chimia oxizilor, în special a particularităților specifice oxizilor metalici.</li><li>• Capacitatea de a corela și explica aplicațiile industriale ale oxizilor prin prisma proprietăților lor fizico-chimice.</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 și ingineriei chimice;</li><li>• Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice;</li><li>• Exploatarea tehnologiilor chimice anorganice și a celor de depoluare;</li><li>• Abordarea interdisciplinară (pe baza cunoștințelor de matematică, fizică și chimie) a problemelor de inginerie chimică.</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>• Transmiterea de cunoștințe de bază pentru chimia oxizilor, în acord cu cele mai recente teorii și conceptele din domeniu.</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formarea competențelor privind înțelegerea și valorificarea corelațiilor dintre compoziția chimică, structura și proprietățile solidelor cu relevanță asupra reactivității materiei condensate.</li></ul>

## 8. Conținuturi<sup>10</sup>

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare <sup>11</sup>
1. Definiție. Nomenclatură. Clasificarea oxizilor.	2	Conversația, expunerea, studiu de caz, problematizarea.
2. Oxizi nemetalici: NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> . Aplicații industriale, probleme de mediu și soluții.	2	
3. Oxizi metalici. Forme amorfe și forme cristaline. Oxizi metalici nestoichiometrici. Defecte de structură.	2	
4. Soluții solide și relații de izomorfie. Influența temperaturii și a suprafeței specifice asupra reactivității oxizilor metalici. Acțiunea mineralizatorilor.	2	
5. Oxizi metalici cu proprietăți magnetice / electrice / optice / mecanice / refractare.	2	
6. Sisteme oxidice unare (SiO <sub>2</sub> , CaO, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , TiO <sub>2</sub> , ZrO <sub>2</sub> ).	4	

<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 stadiu 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.).

Forme polimorfe, proprietăți și aplicații ale acestora.		
7. Sisteme oxidice binare și aplicații industriale ale acestora: silicați (CaO-SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -SiO <sub>2</sub> ), aluminați (CaO-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) și ferite (MO-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> unde M = Fe, Ni, Co, Zn, Ba).	4	
8. Sisteme oxidice ternare relevante pentru industria sticlei (SiO <sub>2</sub> -CaO-Na <sub>2</sub> O) și industria ceramică (CaO-SiO <sub>2</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ).	4	
9. Sistemul oxidic cuaternar CaO-SiO <sub>2</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> cu relevanță pentru industria cimentului.	4	
10. Utilizarea metodei combustiei ca o alternativă rapidă, ecologică și eficientă de obținere a oxizilor metalici cu proprietăți dirijate.	2	

#### Bibliografie<sup>12</sup>

1. I. Lazău, C. Păcurariu, Chimia fizică a stării solide, Ed. Politehnica, Timișoara, 2003
2. R.I. Lazău, R. Ianoș: Materiale multifuncționale inteligente, Editura Politehnica Timișoara, 2013.
3. I. Lazău, C. Păcurariu, Z. Ecsedi, R. Ianoș, Metode neconvenționale utilizate în sinteza compușilor oxidici, Ed. Politehnica, Timișoara, 2006
4. A.K. Cheetham, P. Day, Solid State Chemistry Techniques, Clarendon Press, Oxford, 1987
5. D.F. Shriver, P. W. Atkins, C.H. Langford, Inorganic Chemistry, 2 nd edition, Oxford University Press, 1990
6. R.W. Cahn, P. Haasen, E.J . Kramer (editat by), Materials Science and Technology, vol. 1,2,3, ... 18, VCH Weinheim, New York, Basel, Cambridge, 1993

8.2 Activități aplicative <sup>13</sup>	Număr de ore	Metode de predare
1. Relația lui Bragg: criteriu decisiv de stabilirea a structurii oxizilor metalici. Calculul dimensiunii cristalitelor, parametrilor de rețea și volumului celulei elementare.	4	Metoda experimentală Metoda lucrărilor practice
2. Factori care influențează gradul de descompunere a calcarului. Aprecierea reactivității CaO prin intermediul curbei de stingere.	4	Metode de modelare-simulare
3. Obținerea unor oxizi metalici cu proprietăți reglabile: reacții în stare solidă versus metoda combustiei.	4	Instruire asistată de calculator
4. Dioxid de siliciu: forme polimorfe, proprietăți și aplicații. Silicați. Sticlă celulară și spume ceramice pe bază de oxizi metalici	4	
5. Oxid de aluminiu: forme polimorfe, proprietăți și aplicații. Aluminați	4	
6. Dioxid de titan: anatas și rutil; proprietăți și aplicații. Titați	4	
7. Oxizi de fier: hematit, maghemit, hematit proprietăți și aplicații. Ferite	4	

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

1. I. Lazău, C. Păcurariu, R. Ianoș, R.I. Lazău, S. Borcănescu, Metode moderne de analiză și caracterizare a micro și nanomaterialelor, Ed. Politehnica, Timișoara, 2012
2. I. Lazău, C. Păcurariu, Z. Ecsedi, R. Ianoș, Metode neconvenționale utilizate în sinteza compușilor oxidici, Ed. Politehnica, Timișoara, 2006
3. I. Lazău, C. Păcurariu, Chimia fizică a stării solide, Ed. Politehnica, Timișoara, 2003
4. F. Winter, I. Lazău, I. Menessy, Metode de investigație și de analiză în chimia solidului, Lit. I.P.T. Timișoara, 1983

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

- Conținutul disciplinei este în acord cu așteptările asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniu furnizând studenților cunoștințele de specialitate legate de chimia oxizilor și aplicații ale acestora.

#### 10. Evaluare

<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:”.

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

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare <sup>15</sup>	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor teoretice de bază cu care operează disciplina. Capacitatea de aplicare a teoriilor învățate.	Examen scris cu durata de cel mult 2 ore, 3-5 subiecte.	66 %
10.5 Activități aplicative	<b>S:</b>		
	<b>L:</b> Rezolvarea la timp a sarcinilor impuse. Seriozitate, punctualitate. Capacitatea de lucru în echipă.	Nota de la activitatea pe parcurs este nota obținută de studenți la testul de laborator care se dă la finalul semestrului. Testul cuprinde întrebări formulate pe baza noțiunilor abordate pe parcursul laboratoarelor.	34 %
	<b>P</b> <sup>16</sup> :		
	<b>Pr:</b>		
<b>10.6 Standard minim de performanță</b> (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor <sup>17</sup> )			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5. Dovedirea capacității de a înțelege chimismul oxizilor și de a explica aplicațiile acestora în acord cu proprietățile lor.</li> </ul>			

**Data completării**

19.02.2025

**Titular de curs  
(semnătura)**

Prof.dr.ing. Robert IANOȘ

**Titular activități aplicative  
(semnătura)**

Asist.drd.ing. Iulia RUS

**Director de departament  
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Andrea  
KELLENBERGER

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

**Decan  
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN

<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.

<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.