

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Chimie și Inginerie Chimică al Liniei Maghiare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimia și Ingineria substanțelor organice, petrochimie și carbochimie/ diplomă în inginerie chimică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Chimie anorganică – CLM2023</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Lector Dr. Noémi DEAK						
2.3 Titularul activităților de laborator	Lector Dr. Noémi DEAK						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DD

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	Din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	1/3
3.4 Total ore din planul de învățământ	98	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	14/42
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					33
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					6
Examinări (scris)					4
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	77				
3.8 Total ore pe semestru	175				
3.9 Numărul de credite	7				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Nu este cazul
4.2 de competențe	• Nu este cazul

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se va stimula participarea interactivă</li> <li>• Se pune la dispoziția studenților un suport de curs</li> <li>• Echipament tehnic pentru prezentări (calculator, software adecvat, videoproiector)</li> </ul>
-------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laborator echipat pentru desfășurarea lucrărilor – apă, curent, nișă, sticlărie de laborator, reactivi</li> <li>• Participarea la activitățile de seminar și laborator este obligatorie</li> <li>• Studenții se vor prezenta la laborator cu halat, mănuși, ochelari de protecție</li> <li>• Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>• Studentii vor parcurge înainte de lucrări fișele de lucru, vor răspunde la întrebări legate de lucrare cu privire la modul de lucru, manipularea echipamentelor și substanțelor specifice</li> <li>• Predarea referatului de laborator se va face conform graficului stabilit la începutul semestrului</li> <li>• Este interzisă introducerea de alimente sau băuturi în laborator</li> </ul>
------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională</li> <li>• Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei pentru explicarea și interpretarea fenomenelor chimice</li> <li>• Dobândirea noțiunilor de bază din domeniul chimiei nemetalelor și metalelor, pentru înțelegerea aspectelor legate de structura, proprietățile și aplicațiile combinațiilor acestor elemente</li> <li>• Abilitatea de a recunoaște tipurile de compuși din chimia anorganică și aplicațiile practice ale acestora, capacitatea de a identifica și utiliza proprietățile chimice ale acestora în sinteza unor alte clase de compuși</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru</li> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul sau de activitate în limba română</li> <li>• Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul chimiei anorganice</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunoștințelor teoretice și practice de bază de chimie anorganică necesare unui inginer pentru analiza și sinteza proceselor industriale</li> <li>• Însușirea cunoștințelor fundamentale din chimia nemetalelor și chimia metalelor, cu accent pe aspecte structurale, proprietăți fizice și chimie și metode generale de obținere.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Originea și formarea elementelor chimice în Univers. Abundența elementelor în Univers și pe Pământ. Reacții nucleare. Locul elementelor metalice, nemetalice și metaloide în sistemul periodic. Clasificări ale	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore / săptămâna

elementelor. Caracteristici generale ale nemetalelor comparativ cu cele ale metalelor.		
8.1.2. Proprietăți periodice (raze ionice, metalice, covalente, van der Waals, energii de ionizare, afinitate pentru electroni, electronegativitate, polarizare, polarizabilitate). Teorii privind formarea legăturii chimice, structuri prin modelul VSEPR și hibridizări structurii în diferiți compuși ai nemetalelor. Teoria acizilor și bazelor. Forțe intermoleculare și efectul lor asupra proprietăților fizice ai nemetalelor (puncte de topire și de fierbere, etc.). Tipuri de reacții. Reacții redox.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore / săptămâna
8.1.3. Chimia elementelor. Proprietăți fizice și chimice ale hidrogenului și borului. Metode de obținere, utilizări. Combinații binare cu elemente, clasificare, proprietăți chimice și metode generale de obținere.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore / săptămâna
8.1.4. Proprietăți fizice și chimice ale oxigenului și azotului. Metode de obținere, utilizări. Combinații cu elemente, clasificare, proprietăți chimice și metode generale de obținere.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore / săptămâna
8.1.5. Proprietăți fizice și chimice ale fosforului și nemetalelor din grupa 15. Metode de obținere, utilizări. Combinații cu elemente, clasificare, proprietăți chimice și metode generale de obținere.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore / săptămâna
8.1.6. Proprietăți fizice și chimice ale sulfurii și nemetalelor din grupa 14 și 16. Metode de obținere, utilizări. Combinații cu elemente, clasificare, proprietăți chimice și metode generale de obținere.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore / săptămâna
8.1.7. Proprietăți fizice și chimice ale nemetalelor din grupele 17 și 18. Metode de obținere, utilizări. Combinații cu elemente, clasificare, proprietăți chimice și metode generale de obținere.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore / săptămâna
8.1.8. Caracterizarea generală a metalelor. Teoria stării metalice. Legătura metalică și legătura ionică. Rețele cristaline.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore / săptămâna
8.1.9. Obținerea și purificarea metalelor. Proprietăți fizice și chimice. Aliaje.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore / săptămâna
8.1.10. Caracterizarea metalelor de tip s și p: proprietăți fizice, chimice și fiziologice. Intrebuințări. Compuși ai metalelor de tip s și p	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore / săptămâna
8.1.11. Metale tranzitionale de tip d: proprietăți fizice și chimice, proprietăți magnetice. Metale de tip f.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore / săptămâna
8.1.12. Combinații ale metalelor. Principalele clase de compuși și proprietățile acestora.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore / săptămâna
8.1.13. Compuși coordinativi. Nomenclatura compușilor coordinativi. Liganzi, geometrii și numere de coordonare. Legătura chimică în compuși coordinativi.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	3 ore / săptămâna
8.1.14. Compuși organometalici, generalități	Prelegerea; Explicația;	3 ore / săptămâna

	Conversația; Descrierea; Problematizarea	
<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. N. N. Greenwood, A. Earnshaw, <i>Az elemek kémiája, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999.</i></li> <li>2. Gh. Marcu, <i>Chimia modernă a elementelor metalice</i>, Ed. Tehnică, București, 1993.</li> <li>3. E. Bodor, <i>Szervetlen kémia I</i>, Tankönyvkiadó, Budapest, 1988</li> <li>4. G. Marcu, M. Rusu, V. Coman, <i>Chimie anorganica (Metale si semimetale)</i>, Editura Eikon, Cluj-Napoca, 2004.</li> <li>5. D.F.Shriver, P.W.Atkins, C.H.Langford, <i>Chimie anorganică</i>, Ed. Tehnică, București, 1998.</li> <li>6. M. Curtui, <i>Chimia anorganică. Combinații complexe</i>, Univ. Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1990.</li> <li>7. E. Forizs, <i>Szervetlen Kémia II. Fémek és vegyületeik</i>, Kolozsvár (UBB Lito), 1998</li> </ol> <p><b>Bibliografie opțională:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Shriver, M. Weller, T. Overton, J. Rourke, F. Armstrong, <i>Inorganic Chemistry</i>, W.H.Freeman&amp;Co., New-York, 2014, 6th ed</li> <li>2. G. L. Miessler, P. J. Fischer, D. A. Tarr, <i>Inorganic Chemistry</i>, Pearson, Boston, 2014.</li> </ol>		
<b>8.2. Laborator</b>	Metode de predare	Observații
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, reguli generale. Borul. Obținerea acidului boric	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	3 ore laborator/ săptămână
8.2.2. Hidrogenul, metode de obținere, proprietăți fizice și chimice	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	3 ore laborator/ săptămână
8.2.3. Azotul. Amoniacul și combinațiile oxigenate ale azotului. Metode de obținere proprietăți fizice și chimice	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	3 ore laborator/ săptămână
8.2.4. Oxigenul. Ozonul. Apa oxigenată. Metode de obținere, proprietăți fizice și chimice	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	3 ore laborator/ săptămână
8.2.5. Sulfur, hidrogenul sulfurat. Combinațiile oxigenate ale sulfurului. Metode de obținere, proprietăți fizice și chimice	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	3 ore laborator/ săptămână
8.2.6. Clorul. Acidul clorhidric, oxoacizii clorului. Combinații oxigenate ale clorului. Metode de obținere, proprietăți fizice și chimice.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	3 ore laborator/ săptămână
8.2.7. Fluorul, siliciul și carbonul. Acidul fluorhidric. Combinații oxigenate ale carbonului. Metode de obținere, proprietăți fizice și chimice	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	3 ore laborator/ săptămână
8.2.8. Procedee de obținere a metalelor. Obținerea cuprului și plumbului, folosind ca agent de reducere carbonul. Rafinarea electrochimică a cuprului	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	3 ore laborator/ săptămână
8.2.9. Vanadiu - stări de oxidare. Varietăți de V(V) în funcție de pH-ul soluției. V(IV)-sinteza și reactivitate. Reducerea V(V) la V(II). Experiențe pentru V(III) și V(II).	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	3 ore laborator/ săptămână
8.2.10. Crom-stări de oxidare. Cr(IV)-compusi în funcție de pH. Sinteza CrO <sub>3</sub> . Cr(III)-sinteza alaunului de crom (III), KCr(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·12H <sub>2</sub> O. Sinteza K <sub>3</sub> [Cr(C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ].	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	3 ore laborator/ săptămână
8.2.11. Mangan - stări de oxidare. Sinteza KMnO <sub>4</sub> . Proprietăți redox ale Mn(VII), Mn(IV) și Mn(II)	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	3 ore laborator/ săptămână

8.2.12. Amine complexe de cobalt (III) și cupru (II). Sinteza $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ . Sinteza $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	3 ore laborator/săptămână
8.2.13. Oxizi metalici. Sinteza $\text{CuO}$ . Sinteza $\text{Cu}_2\text{O}$ .	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	3 ore laborator/săptămână
8.2.14. Recapitulare. Test de laborator	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	3 ore laborator/săptămână
<b>8.3. Seminar</b>	Metode de predare	Observații
8.3.1. Proprietăți periodice ai elementelor	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 ore seminar / 2 săptămâni
8.3.2. Legături chimice. Determinarea structurii în diferiți compuși ai nemetalelor prin diferite metode	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 ore seminar / 2 săptămâni
8.3.3. Proprietăți fizice și chimice ale nemetalelor și compușilor acestora. Probleme de calcul.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 ore seminar / 2 săptămâni
8.3.4. Determinarea structurii în diferiți compuși ai metalelor	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 ore seminar / 2 săptămâni
8.3.5. Proprietăți fizice și chimice ale metalelor și compușilor acestora. Probleme de calcul.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 ore seminar / 2 săptămâni
8.3.6. Reacții redox. Determinarea numerelor de oxidare, egalarea ecuațiilor reacțiilor chimice. Probleme de calcul.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 ore seminar / 2 săptămâni
8.3.7. Probleme de calcul.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 ore seminar / 2 săptămâni
<b>Bibliografie obligatorie:</b> 1. L.Ghizdavu, M. Rusu, M. Somay „ <i>Lucrari practice de chimie anorganica, Universitatea Babeș-Bolyai</i> ”, Cluj-Napoca, 1984. <b>Bibliografie opțională</b> 2. M. M. Venter, „ <i>101 Synthesis: Inorganic Compounds</i> ”, Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2005. 3. M. M. Venter, „ <i>101 Synthesis: Coordination Compounds</i> ”, Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2006.		

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina <b>Chimie anorganică</b> studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Însușirea noțiunilor fundamentale. Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs Aplicarea corectă a noțiunilor teoretice în rezolvarea problemelor aplicative. Rezolvarea corectă a problemelor	Examen scris – accesul la examen este condiționat de prezența la activitățile desfășurate la această disciplină, în proporția stabilită prin regulament, respectiv minim nota 5 la testele de laborator. Conform regulamentului ECST al UBB, intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen iar fraudă la examen se pedepsește prin exmatriculare. Nota la examen va constitui 80% din nota finală. Nota primită pe activitățile de laborator se vor lua în considerare cu condiția ca nota primită la examenul scris să fie minim 5	80%
10.5 Seminar/ laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator. Activitatea desfășurată în laborator (realizarea de instalații, efectuare operații de laborator). Calitatea referatelor pregătite.	Examinarea noțiunilor de la activitățile de laborator constituie 20% din nota de examen, cu condiția ca nota de la examenul scris (punctul 10.4) să fie minim 5. Referatele de laborator corespunzătoare lucrărilor practice se predau conform graficului stabilit la începutul semestrului. Testul de laborator se susține conform conținutului de la punctul 8. Nerealizarea activităților de laborator/seminar conduce la imposibilitatea prezentării la examen.	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) atât la examen cât și la activitățile de laborator, conform baremului</li> </ul>			

Data completării  
04.04.2023

Semnătura titularului de curs  
Lector Dr. Noémi DEAK

Semnătura titularului de seminar  
Lector Dr. Noémi DEAK

Data avizării în departament  
10.04.2023

Semnătura directorului de departament  
Prof. Habil.Dr. Ing. Paizs Csaba