

## FIȘA DISCIPLINEI

### ELECTROCHIMIE SI COROZIUNE

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ	Universitatea „1 Decembrie 1918”
1.2. Facultatea	de Științe
1.3. Departamentul	Științe Exacte și Inginerești
1.4. Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii	Ingineria Mediului

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<i>Electrochimie si coroziune</i>		2.2. Cod disciplină	M411			
2.3. Titularul activității de curs	Varvara Simona						
2.4. Titularul activității de seminar	Bostan Roxana						
2.5. Anul de studiu	<b>IV</b>	2.6. Semestrul	<b>II</b>	2.7. Tipul de evaluare (E/C/VP)	<b>E</b>	2.8. Regimul disciplinei ( <b>O</b> – obligatorie, <b>Op</b> – opțională, <b>F</b> – facultativă)	<b>O</b>

#### 3. Timpul total estimat

3.1. Numar ore pe saptamana	<b>4</b>	din care: 3.2. curs	<b>2</b>	3.3. seminar/laborator	<b>2</b>
3.4. Total ore din planul de învățământ	<b>48</b>	din care: 3.5. curs	<b>24</b>	3.6. seminar/laborator	<b>24</b>
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					<b>20</b>
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					<b>20</b>
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					<b>18</b>
Tutoriat					-
Examinări					<b>2</b>
Alte activități .....					-

3.7 Total ore studiu individual	<b>60</b>
3.8 Total ore din planul de învățământ	<b>48</b>
3.9 Total ore pe semestru	<b>108</b>
3.10 Numărul de credite	<b>4</b>

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

4.1. de curriculum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Chimie</i></li> <li>2. <i>Fizică</i></li> <li>3. <i>Chimie analitica si instrumentala</i></li> </ol>
4.2. de competențe	C1.1. Definirea conceptelor fundamentale necesare pentru aplicarea teoriilor si metodologiei stiintifice de mediu. C.1.2. Utilizarea cunostintelor stiintifice de baza in definirea si explicarea conceptelor specifice ingineriei si

	protecției mediului C1.3. Aplicarea cunoștințelor științifice de baza în definirea și explicarea conceptelor specifice ingineriei și protecției mediului C1.4. Analiza calitativă și cantitativă a fenomenelor naturale și a proceselor tehnologice pentru prevenirea și diminuarea impactului asupra mediului C1.5. Identificarea soluțiilor științifice de implementare a proiectelor profesionale și tehnologice
--	--

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<i>Sala dotată cu videoproiector/tabla</i>
5.2. de desfășurarea a seminarului/laboratorului	<i>Laboratoare – sticlărie și ustensile de laborator, reactivi chimici, echipamente și aparatură de laborator (potențiostat-galvanostat, electrozi ion-selectivi, electrozi, voltmetru, ampermetru, sursă de tensiune, conductometru, calculatoare, acces internet)</i>

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<b>C2: Gestionarea și soluționarea problemelor specifice de mediu pentru dezvoltarea durabilă.</b> C2.3. Aplicarea cunoștințelor tehnice și tehnologice de baza în definirea și explicarea conceptelor specifice ingineriei și protecției mediului C2.5. Identificarea celor mai bune soluții tehnice și tehnologice în vederea implementării proiectelor profesionale de ingineria și protecția mediului <b>C4: Evaluarea efectelor degradării factorilor de mediu</b> C4.1. Descrierea conceptelor și teoriilor uzuale de evaluare a degradării mediului C4.2. Înțelegerea conceptelor de baza privind interdependența dintre factorii poluatori și efectele directe asupra mediului C4.3. Identificarea interdependentelor dintre factorii poluatori și efectele asupra mediului C4.4. Evaluarea bazată pe documentație specifică a programelor de monitorizare a mediului C4.5. Elaborarea unor capitole speciale în cadrul unor proiecte de dezvoltare în care să se țină cont de impactul asupra mediului
Competențe transversale	-

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de noțiuni de baza din domeniul electrochimiei, coroziunii și protecție anticorozivă; înțelegerea și însușirea modalităților de aplicare a acestora în problemele legate de protecția mediului. Dobândirea cunoștințelor teoretice și practice necesare pentru investigarea fenomenelor de coroziune a metalelor și pentru identificarea măsurilor tehnologice de prevenire a coroziunii. Dezvoltarea unei gândiri științifice, crearea abilităților de argumentare și rezolvare corectă a unor probleme specifice, însușirea unor tehnici de calcul specifice disciplinei, formarea capacității studenților de a efectua observații științifice, de a utiliza eficiente sursele de informare (biblioteca, Internetul), dezvoltarea aptitudinii de studiu individual și de lucru în echipă.
7.2 Obiectivele specifice	Dezvoltarea abilității studentului de a cunoaște și de a distinge fenomenele esențiale, de a înțelege conceptele și teoriile din electrochimie. Dezvoltarea capacității studentului de a înțelege procesele și fenomenele implicate în electrodepunerea și coroziunea metalelor, a abilității de a identifica diversele forme de coroziune și de a utiliza diferite teste de depistare și evaluare a caracteristicilor procesului de coroziune. Dezvoltarea capacității studentului de a utiliza senzorii electrochimici în monitorizarea mediului Dezvoltarea abilității de a rezolva probleme practice legate de coroziunea metalelor și de a găsi cele mai eficiente metode în concordanță cu cerințele ecologice impuse activităților industriale.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Obiectul disciplinei. Scurt istoric. Termodinamică electrochimică. Interacțiuni în soluțiile de electroliți: Teoria disociației electrolitice.	<i>Prelegere, exemplificare, problematizare</i>	2 ore
2. Transportul ionilor în soluțiile de electroliți: Difuzia ionilor. Conductanța soluțiilor de electroliți. Numere de transport și mobilități ionice.	<i>Prelegere, exemplificare, problematizare</i>	2 ore
3. Electrozi și pile galvanice: Potential de electrod. Ecuația lui Nernst. Tipuri de electrozi. Pile galvanice. Aplicații ale măsurătorilor de FEM.	<i>Prelegere, exemplificare, problematizare</i>	2 ore
5. Aplicații ale reacțiilor de electrod. Conversia electrochimică a energiei.	<i>Prelegere, exemplificare, problematizare</i>	2 ore
6. Metode de investigare a proceselor de electrod. Voltametrie ciclică. Polarografia. Aplicații în analize de mediu	<i>Prelegere, exemplificare, problematizare</i>	2 ore
7. Electroliza. Legile electrolizei. Aplicații	<i>Prelegere, exemplificare, problematizare</i>	2 ore
8-9. Bazele teoretice ale coroziunii. Fenomenologie. Teoria coroziunii electrochimice. Termodinamica fenomenului de coroziune. Cinetica procesului de coroziune	<i>Prelegere, exemplificare, problematizare</i>	4 ore
10. Pasivarea metalelor. Metode de urmărire și evaluare a coroziunii. Metode de protecție anticorozivă. Protecția catodică și anodică	<i>Prelegere, exemplificare, problematizare</i>	2 ore
11. Protecția anticorozivă a instalațiilor industriale. Impactul coroziunii asupra mediului. Tratarea apelor din secțiile de galvanizare	<i>Prelegere, exemplificare, problematizare</i>	2 ore
12-13. Implicațiile electrochimiei în protecția mediului înconjurător. Procedee electrochimice de depoluare și protecția mediului	<i>Prelegere, exemplificare, problematizare</i>	4 ore
14. Senzori electrochimici folosiți în protecția mediului	<i>Prelegere, exemplificare, problematizare</i>	2 ore
<b>8.2 Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Varvara, Electrochimie și coroziune – note de curs, Seria Didactică, Univ. Alba Iulia, 2014</li> <li>2. L. Oniciu, Liana Muresan, Electrochimie aplicată, Presa universitară clujeană, 1998</li> <li>3. C. Brett, A.M. Oliveira Brett, Electrochemistry. Principles, methods and applications, Oxford Science Publications, 1993</li> <li>4. S. C. Varvara, L. M. Muresan, Metode electrochimice de investigare a electrodepunerii metalelor, Editura Casa Cartii de Stiinta, Cluj Napoca, 2008.</li> <li>5. Liana Maria Mureșan and Simona Camelia Varvara, Leveling and brightening mechanisms in metal electrodeposition, in Metal Electrodeposition, Novascience Publishers, New York, 2005</li> <li>6. L. Oniciu, E. Constantinescu, Electrochimie și Coroziune, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1987</li> <li>7. Liviu Oniciu, E. Grunwald, Galvanotehnica, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1987</li> <li>8. S. Zamfir, R. Vidu, V. Brînzoi – Coroziunea materialelor metalice, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1994.</li> <li>9. E. Grunwald, L. Mureșan, H. Vermeșan, G. Vermeșan, A. Culic, Tratat de Galvanotehnică, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj Napoca, 2005.</li> </ol>		
<b>Seminar-laborator</b>	Lucrare practică de laborator	
1. Reguli de protecția muncii în laborator. Influența concentrației asupra conductanței soluțiilor de electroliți.	Lucrare practică de laborator	4 ore

Probleme		
2. Determinarea potențialului standard de electrod. F.e.m. Probleme	Lucrare practică de laborator	<b>4 ore</b>
3. Electrozi ion-selectivi. Determinarea cuprului cu ajutorul EIS	Lucrare practică de laborator	<b>4 ore</b>
4. Studiul pilei Daniell. Probleme.	Lucrare practică de laborator	<b>4 ore</b>
5. Determinarea potențialului și a vitezei de coroziune a metalelor. Probleme.	Lucrare practică de laborator	<b>4 ore</b>
6. Eloxarea aluminiului. Probleme	Lucrare practică de laborator	<b>4 ore</b>
7. Prezentarea portofoliilor de laborator. Evaluarea cunoștințelor	Lucrare practică de laborator	<b>4 ore</b>

#### **Bibliografie**

1. M. Popa, S. Varvara, R. Bostan, Chimie – îndrumător de laborator, Seria Didactica, Univ. Alba Iulia, 2008.
2. Norme de tehnica securității muncii în activitatea de laborator
3. L. Oniciu și colab., Lucrări practice de electrochimie și tehnologii electrochimice, UBB Cluj-Napoca, 1993
4. L. Oniciu, L. Mureșan, Electrochimie aplicată, Presa univ. clujeană, 1998
5. E. Grunwald, Liana Muresan, G. Vermesan, H. Vermesan, A. Culic, Tratat de galvanotehnica, Ed. Casa Cartii de Știință, Cluj-Napoca, 2005

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

- *Situarea în jud. Alba a firmelor S.C. Construct Invest S.R.L., Metalurgica Aiud și S.C. Alba Aluminiiu, Zlatna care execută lucrări de izolații și protecție anticorozivă, respectiv producerea de pulberi și pigmenți de Al reprezintă tot atâtea oportunități de angajare absolvenții specializării Ingineria Mediului, ceea ce justifică parcurgerea disciplinei „Electrochimie și Coroziune”.*

#### **10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<i>Evaluare finala</i>	<i>Examen scris</i>	70%
	-	-	-
10.5 Seminar/laborator	<i>Verificare pe parcurs</i>	<i>Portofoliu de lucrari practice</i>	30%
	-	-	-
10.6 Standard minim de performanță: realizarea integrala a lucrarilor de laborator si obtinerea notei 5			
<i>Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea, meritele și limitele unor procese, concepte, metode și teorii</i>			

*Observații: Recuperarea laboratoarelor și a orelor aferente realizării proiectului se poate face în regim de consultații în timpul semestrului. De asemenea, în cazuri bine motivate (boală), recuperarea orelor de laborator și a celor aferente realizării proiectului se mai poate face prin prezentarea de către student a portofoliului complet de lucrări practice - în ultima săptămână din semestrul II, în orele de consultații ale cadrului didactic titular.*

Data completării  
23.02.2017

Semnătura titularului de curs,  
Conf.dr. Simona Varvara

Semnătura titularului de seminar,  
Asist. dr. Roxana Bostan

Data avizării în departament  
27.02.2017

Semnătura director de departament  
Lect. dr. Aldea Mihaela