

# 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/CAICAM
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)	Informatică aplicată în ingineria mediului/20.70.190.90

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>4</sup>	Coroziune și protecție anticorozivă /DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.I.dr.ing. DAN Mircea Laurențiu						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>5</sup>	Ș.I.dr.ing. DAN Mircea Laurențiu						
2.4 Anul de studii <sup>6</sup>	3	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	5 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	3
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	70 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	42
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	3,93 , 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		1	
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri		2	
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	55 , 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		14	
		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	• Chimie Generală, Chimie Anorganică, Chimie Analitică, Chimie Fizică
4.2 de competențe	• Nu este cazul

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

<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.

5.1 de desfășurare a cursului	•
5.2 de desfășurare a activităților practice	•

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea și aplicarea adecvată a noțiunilor fundamentale de electrochimie și coroziune în domeniul ingineriei mediului</li> <li>• Operarea cu concepte fundamentale din electrochimie și coroziune</li> <li>• Utilizarea tehnicilor de măsurare a mărimilor electrice</li> </ul>
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborarea și exploatarea sistemelor inteligente de monitorizare a poluanților și de reducere a consumului de resurse.</li> <li>• Dezvoltarea de instrumente și sisteme inteligente pentru realizarea de produse, utilaje, echipamente de depoluare și prevenire a poluării mediului.</li> <li>• Dezvoltarea, modelarea și implementarea tehnologiilor digitale și aplicațiilor software pentru realizarea de produse, utilaje, echipamente de depoluare și protecția mediului, precum și pentru conducerea, reglajul și monitorizarea acestora.</li> </ul>
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	•

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Însușirea noțiunilor de baza, a conceptelor și teoriilor referitoare la fenomenele electrochimice care constituie baza proceselor de coroziune, mecanismul proceselor de coroziune și metodele de protecție anticorozivă</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definirea conceptelor fundamentale necesare pentru aplicarea teoriilor și metodologiei științifice de mediu</li> <li>• Utilizarea cunoștințelor științifice de baza în definirea și explicarea conceptelor specifice ingineriei și protecției mediului</li> <li>• Aplicarea cunoștințelor științifice de baza în definirea și explicarea conceptelor specifice ingineriei și protecției mediului</li> <li>• Analiza calitativă și cantitativă a fenomenelor naturale și proceselor tehnologice pentru prevenirea și diminuarea impactului asupra mediului</li> <li>• Identificarea soluțiilor științifice de implementare a proiectelor profesionale și tehnologice</li> <li>• Descrierea și aplicarea conceptelor, teoriilor și metodelor practice/tehnologice/ingineresti pentru determinarea stării calitatii mediului</li> <li>• Explicarea și interpretarea conceptelor, metodelor și modelelor de baza în probleme de ingineria mediului</li> <li>• Aplicarea cunoștințelor tehnice și tehnologice de baza în definirea și explicarea conceptelor specifice ingineriei și protecției mediului</li> <li>• Evaluarea calitativă și cantitativă a fenomenelor naturale și a activităților antropice asupra calitatii factorilor de mediu</li> <li>• Identificarea celor mai bune soluții tehnice și tehnologice în vederea implementării proiectelor profesionale de ingineria și protecția mediului</li> </ul>

## 8. Conținuturi<sup>10</sup>

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare <sup>11</sup>
----------	--------------	---------------------------------

<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 „(\*)”.

Noțiuni introductive de electrochimie. Conductori electrici. Electroliți	2	Scenariu on site: curs în spațiile de învățământ ale UPT, resurse în format electronic.  Scenariu on line: platforma UPT cv.upt.ro fișiere curs pdf intilniri Zoom.  Prelegere Explicatie Conversatie Dezbateri.
Celule electrochimice. Legile electrolizei. Mobilitate, număr de transport	3	
Conductanta solutiilor de electroliti.	2	
Termodinamica electrochimica. Potential de electrod, tipuri de electrozi. Potentiometrie	3	
Cinetica electrochimica. Tipuri de suprapotential. Fenomene de polarizare	2	
Noțiuni introductive de coroziune. Mecanismul proceselor de coroziune. Diagrama Pourbaix	3	
Factorii care influenteaza viteza de coroziune. Trasarea diagramelor Evans.	2	
Coroziunea omogena si eterogena. Coroziunea prin aeratie diferentiata.	2	
Tipuri de coroziune: coroziune in medii apoase, in gaze, soluri, biochimica.	2	
Metode de protecție anticorozivă. Generalități.	2	
Protectia anticoroziva prin tratarea mediului (inhibitori de coroziune, modificarea pH-ului, indepartarea O <sub>2</sub> si CO <sub>2</sub> ) si cu acoperiri protectoare.	1	
Protectia anticoroziva prin metode electrochimice.	2	
Impactul coroziunii asupra mediului. Materiale rezistente la coroziune.	2	
Bibliografie <sup>12</sup> 1. N. Vaszilcsin, Introducere in electrochimie, Editura Politehnica Timisoara, 2009. 2. V.S. Bagotsky, Fundamentals of electrochemistry, Wiley Interscience, New Jersey, 2005. 3. C. Hamann, A. Hamnett, W. Vielstich, Electrochemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 2007. 4. Revie, R.W, Uhlig, H.H., Corrosion and Corrosion Control. An Introduction to Corrosion Science and Engineering, John Willey&Sons, Hoboken New Jersey, 2008 5. Marcus, Ph., Corrosion mechanism in theory and practice, CRC Press, Boca Raton, 2012 6. Schweitzer, Ph.A., Fundamentals of corrosion: mechanism, causes and preventative methods, CRC Press, Boca Raton, 2010 7. Roberge, P.R., Corrosion Engineering: principles and practice, McGraw-Hill, New York, 2008		
<b>8.2 Activități aplicative<sup>13</sup></b>	<b>Număr de ore</b>	<b>Metode de predare</b>
Laborator 1: Introducere. Prezentarea lucrarilor de laborator. Norme de protectia muncii.	2	Scenariu on site: laborator de Electrochimie din cadrul UPT - standuri cu lucrari de laborator  Scenariu on line: platforma UPT cv.upt.ro fișiere video intilniri Zoom  Experiment Explicatie Conversatie  Experiment Explicatie Conversatie  Experiment Explicatie Conversatie
Laborator 2: Legile electrolizei(Aplicații ale legilor electrolizei. Coulometre: Coulometrul de cupru, Coulometrul de gaz detonant); Conductanța solutiilor. Determinarea conductanței specifice și a conductanței molare a soluțiilor de electroliți.	4	
Laborator 3: Termodinamică electrochimică: Tipuri de electrozi. Măsurarea potentialului de electrod; Determinarea potențimetrică a pH-ului și aplicațiile sale.	4	
Laborator 4: Cinetică electrochimică: Trasarea curbelor de polarizare; Studiul suprapotențialului hidrogenului. Influența naturii electrodului asupra curbelor de polarizare.	4	
Laborator 5: Cinetică electrochimică: Determinarea parametrilor cinetici din relația Tafel; Coroziunea metalelor: Pasivitatea anodică. Trasarea curbei de pasivare anodică.	4	
Laborator 6: Coroziunea metalelor: Determinarea vitezei de coroziune prin pierderea de masă;	4	

<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:”.

Determinarea vitezei de coroziune din diagramele Evans. Coroziunea oțelului carbon și a oțelului inox în soluții de acid sulfuric și clorură de sodiu, a aluminiului în soluții de acid clorhidric,		
Laborator 7: Protecție anticorozivă: Protecția anticorozivă prin acoperiri galvanice (nichelarea și zincarea obiectelor metalice). Utilizarea inhibitorilor de coroziune organici și anorganici pentru protecția fierului și oțelului.	4	Experiment Explicatie Conversatie
Laborator 8: Protecția anticorozivă: Protecția catodică cu curent exterior	2	Experiment Explicatie Conversatie
Aplicații numerice	14	Explicatie, Problematizare
Bibliografie <sup>14</sup> 1. Nemes, M., Vaszilcsin, N., Kellenberger, A., Electrochimie. Principii si experiente, Editura Politehnica, Timisoara, 2009 2. Holze, R., Experimental electrochemistry: a laboratory textbook, Wiley-VCH, 2009 3. N.Vaszilcsin, M.Nemes, Introduction to electrochemistry by problems, Editura Politehnica, Timișoara, 2009		

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

- Conținutul disciplinei a fost elaborat în urma discuțiilor în Boardul domeniului de Ingineria Mediului, în concordanță cu competențele cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

### 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	Se urmareste gradul de acumulare a cunostintelor teoretice si aplicarea acestora in rezolvarea de probleme specifice de electrochimie, coroziune și protecție anticorozivă.	Examen scris structurat pe două părți: Noțiuni generale de Electrochimie (P-I) și Coroziune și Protecție Anticorozivă (P-II).	50%
10.5 Activități aplicative	<b>S:</b> Capacitatea de a rezolva probleme	Test probleme.	20%
	<b>L:</b> Se urmareste: - gradul de implicare in efectuarea determinarilor experimentale, - modul de prezentare a rezultatelor, - corectitudinea interpretarii rezultatelor.	Discutii cu studentii; verificarea referatelor de laborator predate; teste grilă pe Campusul Virtual al UPT.	30%
	<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>• Demonstrarea însușirii conceptelor de bază din electrochimie și coroziune prin obținerea notei 5 la fiecare din cele 2 părți ale lucrării de evaluare scrise sau on line;</li> <li>• Finalizarea activității practice de laborator se face printr-un test scris/on line cu nota minim 5;</li> <li>• Finalizarea seminarului se face printr-un test scris/on line din probleme similare celor prezentate cu nota minim 5.</li> </ul>			

**Data completării**

**Titular de curs**

**Titular activități aplicative**

<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.

14.02.2022

**Director de departament  
(semnătura)**  
Şef lucrări dr.ing. Mircea DAN

**(semnătura)**  
Şef lucrări dr.ing. Mircea DAN

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

**(semnătura)**  
Şef lucrări dr.ing. Mircea DAN

**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.