

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICAM
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	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 ⁴	Surse neconvenționale de energie / DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Andrea KELLENBERGER						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Conf.dr.ing. Andrea KELLENBERGER						
2.4 Anul de studii ⁶	IV	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	D	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DO

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate) ⁸

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4,5 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/2,5 /0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	63 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/ 35/0
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	2,64 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	37 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			
3.8 Total ore/săptămână ⁹	7,14				
3.8* Total ore/semestru	100				
3.9 Număr de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Chimie anorganică, Chimie fizică, Fizică, Electrochimie
4.2 de competențe	• Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul

¹ Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studii căruia îi aparține disciplina.

² Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

³ Se înscrie codul prevăzut în HG – privind aprobarea Nomenclatorului domeniilor și al specializărilor/programelor de studii, actualizată anual.

⁴ 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 disciplină complementară (DC).

⁵ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁶ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁷ 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).

⁸ 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.

⁹ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

	științelor ingineresti
--	------------------------

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală de curs dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Laborator de specialitate dotat corespunzător

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	• Recunoașterea și descrierea noțiunilor și conceptelor de bază din domeniul coroziunii și protecției anticorozive • Identificarea proceselor de electrod ce au loc în timpul coroziunii • Aplicarea diagramelor Pourbaix pentru determinarea stabilității termodinamice a unui metal în condiții date • Explicarea diferitelor mecanisme de coroziune și a factorilor care influențează viteza de coroziune • Recunoașterea diferitelor tipuri de coroziune și a claselor de inhibitori de coroziune • Analiza și compararea metodelor și tehnologiilor de protecție anticorozivă
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	• Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti; • Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice; • Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice; • Exploatarea tehnologiilor chimice anorganice și a celor de depoluare; • Abordarea interdisciplinară (pe baza cunoștințelor de matematică, fizică și chimie) a problemelor de inginerie chimică.
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	•

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Însușirea cunoștințelor referitoare la mecanismul proceselor de coroziune, monitorizarea coroziunii metalelor și aliajelor, metode de protecție anticorozivă
7.2 Obiectivele specifice	• Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul coroziunii metalelor și aliajelor și a metodelor de protecție anticorozivă • Explicarea și interpretarea proceselor de coroziune și protecție anticorozivă • Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor de coroziune și protecție anticorozivă • Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor de coroziune • Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în protecția anticorozivă a instalațiilor industriale • Exploatarea tehnologiilor de protecție anticorozivă, monitorizarea proceselor de coroziune, identificarea situațiilor anormale și propunerea de soluții • Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor utilizate în protecția anticorozivă

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
1. Introducere. Definiția și importanța surselor neconvenționale de	2	Expunere-dezbateri,

¹⁰ 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 „(*)”.

¹¹ Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

energie. Clasificarea surselor de energie.		implicare activă în discuții, demonstrație, problematizare, resurse in format electronic pe cv.upt.ro
2. Elemente de electrochimie: Celule electrochimice. Elemente galvanice reversibile și ireversibile, Factorii care influențează forța electromotoare a elementelor galvanice. Potențiale de difuzie și de membrană	6	
3. Surse electrochimice de energie electrică: pile primare, pile secundare, pile de combustie	6	
4. Hidrogenul ca vector energetic: proprietăți, utilizare, metode de obținere din combustibili fosili sau folosind resurse regenerabile de energie. Electroliza apei.	6	
5. Energia solară: Principii de funcționare și tipuri de tehnologii solare (fotovoltaică, termică, concentrată). Conversia fotovoltaică.	3	
6. Energia eoliană: Tipuri de turbine eoliene și caracteristici tehnice Integrarea energiei eoliene în rețelele electrice	3	
7. Energia din biomasă și biocombustibili	2	
Bibliografie ¹²		
1. Crăciunescu, C.M., Vaszilcsin, N., Dima G., Dan, M.L., Kellenberger, A., Șorândaru, C., Duca, D., Energie verde - esența unui viitor sustenabil, Editura Politehnica, Timișoara, 2024		
2. Vaszilcsin, N., Introducere în electrochimie, Editura Politehnica, Timișoara, 2009		
3. Gileadi, E., Physical electrochemistry: fundamentals, techniques and applications, Wiley-VCH, 2011		
4. Hamann, C.H., Hamnett, A., Vielstich, W., Electrochemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 2007		
5. Züttel, A., Borgschulte, A., Schlapbach, L., Hydrogen as a Future Energy Carrier, Wiley-VCH, 2008		
6. US Department of Energy - Fuel Cell Handbook, 7 th Edition, 2004.		
7. Srinivasan, S., Fuel cells: from fundamentals to applications, Springer 2006		
8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
Laborator	35	Discutarea aspectelor teoretice, efectuarea experimentelor, prelucrarea și interpretarea rezultatelor, resurse în format electronic pe cv.upt.ro Lucru individual în grupe de 3-4 studenți
1. Introducere în laboratorul de surse neconvenționale de energie. Norme de protecția muncii și PSI. Recapitularea noțiunilor de electrochimie.	4	
2. Pile primare: *Pila Volta și elementul Daniell. *Dependența de temperatură și concentrație a forței electromotoare a elementului Daniell	4	
3. Pile secundare: *Studiul proceselor de încărcare/descărcare a pilelor secundare	4	
4. Pile de combustie: *Trasarea diagramelor caracteristice tensiune-curent pentru o pilă de combustie	4	
5. Procese de electrod: Studiul suprapotențialului hidrogenului. *Influența naturii electrodului asupra curbelor de polarizare. *Determinarea parametrilor cinetici din relația Tafel	4	
6. Electroliza apei: *Determinarea eficienței energetice la obținerea hidrogenului. *Electrolizor PEM pentru obținerea hidrogenului	6	
7. Energia solară: *Trasarea diagramelor de polarizare pentru pila solară. *Determinarea randamentului de transformare a energiei solare în energie chimică	5	
8. Studiu de caz. Surse neconvenționale de energie în industria anorganică	4	

¹² Cel puțin 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.

¹³ 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:”.

Bibliografie¹⁴

1. M. Nemes, N. Vaszilcsin, A. Kellenberger, Electrochimie. Principii și experiențe, Editura Politehnica Timisoara, 2009
2. R. Holze, Experimental electrochemistry: a laboratory textbook, Wiley-VCH, Weinheim, 2009
3. US Department of Energy - Fuel Cell Handbook, 7th Edition, 2004.p

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 Board-ul domeniului, în conformitate cu cerințele pieței muncii. Disciplina este în concordanță cu planurile de învățământ ale altor facultati de profil inginerie chimică din țară și din străinătate

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁵	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Se evaluează gradul de acumulare a cunoștințelor teoretice și capacitatea de înțelegere și analiză a proceselor și mecanismelor de coroziune, a metodelor de protecție împotriva coroziunii	2 teste scrise de verificare a cunoștințelor teoretice, programate în timpul perioadei de predare	0.67
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Se evaluează: - gradul de implicare în efectuarea determinărilor experimentale, - modul de prezentare a rezultatelor, - corectitudinea interpretării rezultatelor	Discuții cu studenții, urmărirea efectuării lucrărilor practice, evaluarea referatelor de laborator și a testelor	0.33
	P¹⁶:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
• Dovedirea însușirii conceptelor de bază referitoare la coroziune și protecție anticorozivă, prin obținerea notei 5 la fiecare din cele 2 teste scrise de evaluare. • Activitatea pe parcurs poate fi încheiată cu nota minim 5 cu condiția efectuării tuturor lucrărilor de laborator și predării tuturor referatelor aferente			

Data completării**Titular de curs
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Andrea KELLENBERGER

**Titular activități aplicative
(semnătura)****Director de departament
(semnătura)**Conf.dr.ing. Andrea
KELLENBERGER**Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸****Decan
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN

¹⁴ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.¹⁵ 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.)¹⁶ 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.¹⁷ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.¹⁸ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.