

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Univeristatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	INGINERIE CHIMICĂ
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	INGINERIA MATERIALELOR ȘI PROTECȚIA MEDIULUI / Master inginer chimist

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Surse electrochimice de energie – CMR 7324						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Petru ILEA						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. dr. ing. Petru ILEA						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					56
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					26
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					3
Examinări					3
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	6				

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"> • Studenții vor închide telefoanele mobile pe perioada audierii cursului. • Studentii vor fi punctuali la programul de curs, nu se acceptă întârzieri.
5.2 De desfășurare a Proiectului	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții vor închide telefoanele mobile pe perioada de desfășurare a activităților • Studenții vor putea utiliza calculatorul personal pentru efectuarea de calcule și căutarea de date și referințe bibliografice. • Studenții vor prezenta ritmic (o dată la 2 săptămâni) rezultatele intermediare obținute în cadrul elaborării proiectului. Nu se accepta cereri de amânare, decât pe motive întemeiate.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea integrată a aparatului, conceptual și metodologic pentru rezolvarea de probleme și situații bine definite, tipice domeniului Capacitatea de a efectua activități de cercetare (ca baza de acces la doctorat) Capacitatea de comunicare și argumentare a ideilor și a punctelor de vedere proprii, în mod clar și concis, utilizând moduri diverse de comunicare scrisă și orală; Capacitatea de înțelegere și utilizare a tehnologiei informației, precum și adaptarea (în timp scurt) la noile produse software Capacitatea de a stabili relații interpersonale favorabile lucrului în echipă. Capacitatea de utilizare curentă a unei limbi străine de largă circulație Capacitatea de a aplica cunoștințe aprofundate de: chimie analitică, chimie anorganică, chimie fizică, chimie organică, biochimie în descrierea proceselor chimice. Capacitatea de a formula și implementa creativ soluții pentru probleme de: concepție a unor strategii de sinteză chimică, concepție a unor strategii de analiză structurală, folosire a metodelor teoretice (computationale) pentru explicarea reactivității chimice. Capacitatea de a propune, elabora și susține un proiect de inginerie chimică prin prezentare și demonstrație practică; Capacitatea de a elabora și a redacta lucrări de cercetare științifică destinate publicării în reviste de specialitate.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Executarea cu independență a sarcinilor profesionale complexe și desfășurarea autonomă de activități de cercetare-proiectare, utilizând tehnici asistate de calculator și respectând normele de etică profesională și de conduită morală. Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei. Autoevaluarea performanțelor profesionale proprii și stabilirea nevoilor de formare continuă, informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii.

7. Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Dobândirea de cunoștințe teoretice și practice despre sursele de electrochimice de energie
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Formarea de deprinderi pentru înțelegerea și transferul de cunoștințe referitoare la proiectarea, fabricarea și caracterizarea surselor electrochimice de energie

8. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii
8.1.1. Energia și mediul ambiant. Efecte poluante ale producerii, transportului și consumului de energie.	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
8.1.2. Tehnologii de producere a energiei electrice. Energia solară, nucleară, geotermală, din biomasa, electrochimică	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
8.1.3. Conversia electrochimică a energiei. Principiul de bază al conversiei; realizarea tehnologică, avantaje și dezavantaje; impact asupra mediului; costuri, perspective	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
8.1.4. Termodinamica proceselor electrochimice implicate în baterii Reacții potențiale active, Reacții electromotrice active, Calculul potențialului de electrod într-o baterie electrochimică	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
8.1.5 Cinetica proceselor electrochimice implicate în baterii Mecanismul reacțiilor de electrod, Etapele ce controlează un proces de	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore

electrod. Densitate de curent, (de schimb), Transport de masa, Densitate de curent limita, Suprapotentiale.		
8.1.6. Elementele componente ale unei baterii electrochimice Corpul BE, Electroliul, Electrozii, Separatorul interpolar, Tipuri de conexiune ale electrozilor într-o BE, Cadere de potential pe electrolit si membrana, Bilant de tensiune.	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	2 ore
8.1.7. Parametri caracteristici ai BE Capacitatea specifica, densitatea de energie, puterea pililor electrochimice si Randamentul de conversie al BE	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	2 ore
8.1.8. Tehnici de cercetare a proceselor implicate în BE Echipamente specifice, Potentiostat, Electro disc rotitor, Voltametrie ciclica, Cronoamperometrie, Voltametrie hidrodinamica cu baleiaj linar de potential), Cronopotentiometrie, Impedanta electrochimica, Cicluri de încarcare-descarcare.	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	2 ore
8.1.9. Clasificarea surselor electrochimice de energie BE primare (neregenerabile), BE secundare (regenerabile), Pile de combustie (PC),	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	2 ore
8.1.10 BE primare / neregenerabile Pila Leclanché (Zn/MnO ₂); Pila cu Magneziu (Mg/MnO ₂); Bateria alcalina cu MnO ₂ (Zn/KCl/MnO ₂); Bateriile cu oxid de argint; Bateriile Zn-Aer; Bateriile cu litium (Li/SO ₂ , Li/MnO ₂);	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	2 ore
8.1.11. BE secundare (regenerabile) I Bateria acida cu plumb, Bateriile cu catod de Nichel	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	2 ore
8.1.12. BE secundare (regenerabile) II Bateriile redox în flux	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	2 ore
8.1.13. BE secundare (regenerabile) III Bateriile Litiu-ion	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	2 ore
8.1.14 Pile de combustie (PC)	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	2 ore
Bibliografie 1. L. Oniciu, E.M. Rus, Surse electrochimice de putere, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1987 2. L. Oniciu, L.M. Muresan, Electrochimie aplicata, Ed. Presa universitara clujeana, 1998.		
8.2 Proiect	Metode de predare	Observatii
8.2.1. Exerciții de calcul privind parametrii termodinamici si cinetici ai bateriilor electrochimice	Explicatia Conversatia Descrierea Problematizarea	2 ore
8.2.2. Definirea pentru fiecare student a temei de proiect, discutarea acesteia, stabilirea elementelor de baza ale proiectului	Explicatia Conversatia Descrierea Problematizarea	2 ore

8.2.3. Documentarea bibliografica privind tema de proiect	Explicatia Conversatia	2 ore
8.2.4. Calcule privind bilanșul de materiale pentru realizarea producției de baterii electrochimice precizate în tema de proiectare	Explicatia Conversatia Descrierea Problematizarea	4 ore
8.2.5. Calcule privind bilanșul de tensiune pentru bateria electrochimica	Explicatia Conversatia Descrierea Problematizarea	2 ore
8.2.6. Sustinerea proiectului	Conversatia	2 ore
Bibliografie		
1. L. Oniciu, E.M. Rus, Surse electrochimice de putere, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1987		
2. L. Oniciu, L.M. Muresan, Electrochimie aplicata, Ed. Presa universitara clujeana, 1998.		
3. Articole din revistele de specialitate		

9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu asteptarile reprezentantilor comunitatii epistemice, asociatiilor profesionale si angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Prin însusirea conceptelor teoretico-metodologice si abordarea aspectelor practice incluse in disciplina „**Surse electrochimice de energie**” studenții dobândesc un bagaj de cunostinte consistent, in concordanta cu competentele partiale cerute pentru ocupatiile posibile prevazute in Grila 2 – RNCIS.

Cunoștințele dobândite vor fi utilizate la angajarea absolventului în fabricile de Surse electrochimice de energie sau în cele de utilizarea a acestora în structura unor echipamente precum si pentru cazul activitatilor de cercetare stiintifica specifica surse electrochimice de energie

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finala
10.4 Curs	Corectitudinea raspunsurilor – însusirea si înțelegerea corecta a problematiei tratate la curs	Examinarea orala	80%
10.5 Proiect	Corectitudinea raspunsurilor – însusirea si înțelegerea corecta a problematiei tratate în cadrul proiectului	Sustinerea proiectului prin argumentarea calculelor si a concluziilor la care s-a ajuns	20%
10.6 Standard minim de performanta			
Nota 5 (cinci) atât la Examenul oral cât si la Proiect			

Data completarii

30 03 2017

Semnatura titularului de curs



Semnatura titularului de Proiect



Data avizarii în departament

31. mart 2017

Semnatura Directorului de departament

Conf. Dr. ing. Graziella Liana TURDEAN

