



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

FIȘA DISCIPLINEI

Materiale pentru tranziția la energia durabilă

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din 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 studii / Calificarea	Ingineria materialelor și protecția mediului/ Master
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Materiale pentru tranziția la energia durabilă			Codul disciplinei	CMR7117
2.2. Titularul activităților de curs	Lector dr. ing. Raluca Anca Mereu				
2.3. Titularul activităților de seminar	Lector dr. ing. Raluca Anca Mereu				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E
				2.7. Regimul disciplinei	DF/Obl.

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					19
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					5
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				69	
3.8. Total ore pe semestru				125	
3.9. Numărul de credite				5	

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 avea acces la baze de date (dobândite de facultate/universitate/biblioteca principală). • Este încurajată participarea activă.
--------------------------------	---



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise (înregistrarea nu este permisă). • Orice comportament perturbator va fi sancționat în mod corespunzător. • Nicio componentă a cursului (materiale tipărite și on-line, prelegeri, laboratoare, sesiuni de discuții, etc.) nu poate fi înregistrată (audio sau video), difuzată sau republicată fără acordul scris al responsabilului de curs.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Prezența la laborator este obligatorie și se va face prezența. • Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise. • Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manuși, cârpă de laborator. • Orice comportament perturbator va fi sancționat în mod corespunzător. • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune. • Obligatorietatea prezentării referatului la data programată. Referatele de laborator trebuie să fie realizate la timp de către fiecare student în parte. • Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi. • Este interzis accesul cu mâncare în laborator.

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> • Acest curs analizează sistemele energetice din perspective variate, abordând resursele disponibile, metodele de combinare sau înlocuire, costurile asociate, capacitatea de a răspunde cererii și strategiile de accelerare a tranziției către energie regenerabilă. • Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul materialelor necesare pentru tranziția la energia durabilă și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională. • Utilizarea cunoștințelor generale de bază pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti legate de conceperea și utilizarea materialelor specifice tehnologiilor necesare/ disponibile pentru tranziția la energia regenerabilă. • Efectuarea unui studiu bibliografic extins aferent temei de cercetare alese, organizarea și sintetizarea datelor cu însușirea terminologiei specifice domeniului; cunoașterea metodelor generale și specifice de cercetare. • Utilizarea cunoștințelor de specialitate pentru stabilirea strategiei cercetării; realizării experimentelor și interpretarea rezultatelor. • Selectarea și utilizarea adecvată a metodelor de cercetare pentru o interpretare corectă a rezultatelor și formularea de concluzii pertinente. • Familiarizarea cu funcțiile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuția sarcinilor. • Rezolvarea problemelor și gândirea creativă.
-----------------------------------	---

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată. 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. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluri-specializată și aplicarea tehnicilor de lucru relaționale și eficiente în cadrul echipei. Pentru a stabili experimente; colectarea/prezentarea/analizarea/discutarea rezultatelor experimentale; calculați, comparați și corelați datele experimentale obținute prin diferite. Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare. Înțelegerea interdependențelor fenomenologice preluate de la alte discipline și a legăturilor dintre acestea.
-------------------------	---

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște noțiunile de bază de specifice pentru tranziția la energie durabilă. Studentul cunoaște noțiunile de bază de specifice materialelor și relația dintre caracteristicile structurale și morfologice și funcția de utilizare specifică pentru tranziția la energia durabilă.
Aptitudini	Studentul este capabil să înțeleagă relația dintre metoda de sinteză, parametrii de proces și proprietățile materialelor obținute, și chiar mai mult, atribuirea acestora pe baza proprietăților în unele aplicații specifice.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a urmări corectitudinea rezultatelor obținute experimental comparându-le cu date experimentale/date din literatura de specialitate. Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a analiza / selecta materiale pentru o aplicație specifică.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul materialelor. Aplicarea tehnicilor și strategiilor creative adecvate în rezolvarea problemelor comunicării științifice. Dezvoltarea de noi abilități în abordarea problemelor științifice prin diferite mijloace de comunicare. Alegerea rațională a tehnicilor și metodologiilor.
---------------------------------------	--



<p>7.2 Obiectivele specifice</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea cunoștințelor teoretice de baza privind chimia și tehnologia materialelor pentru tranziția la energia durabilă. • Dobândirea cunoștințelor referitoare la compoziția, microstructura, metode avansate de procesare în corelație cu funcția de utilizare a materialelor pentru tranziția la energia durabilă. • Dobândirea cunoștințelor referitoare la întocmirea planurilor de lucru la realizarea nanomaterialelor; relația dintre metoda de obținere – proprietăți și funcția de utilizare specifică.
---	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1 <i>Noțiuni introductive:</i> caracterizarea sistemelor oxidice, importanța lor în sinteza materialelor, interacțiuni în sisteme specifice, proprietăți specifice nanomaterialelor cu destinație pentru tranziția către un sistem de energie regenerabilă.	Prelegere; Dialog; Prezentare; Discuție; Analiză; Exercițiu	
8.1.2 Materiile prime critice. Materii prime considerate a fi materii prime strategice pentru o tranziție către un sistem de energie regenerabilă. Aspecte economice și de mediu.	idem	
8.1.3 Materiale și dispozitive fotovoltaice. Aspecte necesare și obligatorii ale materialelor în vederea aplicării acestora în sistemele de dispozitive fotovoltaice.	idem	
8.1.4 Metode de obținere specifice nanomaterialelor: Sinteza materialelor sub forma de particule: prin reacții în faza solidă, mecanosinteză, metoda sol- gel, metoda combustiei.	idem	
8.1.5 Metode de obținere: Sinteza materialelor sub forma de filme subțiri: metode electrochimice, PVD, CVD, sputering și ablația laser.	idem	
8.1.6 Metode de obținere. Importanța selecției tehnicii adecvate în vederea obținerii materialului cu caracteristicile fizico - chimice necesare obținerii dispozitivelor specifice.	idem	
8.1.7 Electrozi și materiale electrolitice pentru dispozitivele de stocare a energiei electrochimice, cum ar fi bateriile cu ioni alcalini (Li, Na, K).	idem	
8.1.8 Materiale pentru nanotehnologie cu destinație pentru tranziția către un sistem de energie regenerabilă.	idem	
8.1.9. Metode de caracterizare a nanomaterialelor cu destinație pentru tranziția către un sistem de energie regenerabilă.	idem	
8.1.10. Aspecte legate de mediu și poluare.	idem	
8.1.11. Aspecte economice. Aprovizionarea cu energie.	idem	
8.1.12. Evaluarea ciclului de viață în sisteme energetice.	idem	
8.1.13. Energie sustenabilă.	idem	
8.1.14. Progrese în energia regenerabilă, eficiența energetică, practici durabile.	idem	
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Energy, Climate and the Environment, Olivier Labussière și Alain Nadaï, Springer Internațional (2018) ISBN 978-3-319-77024-6 ISBN 978-3-319-77025-3 (eBook) https://doi.org/10.1007/978-3-319-77025-3 2. Energy Transition Economic, Social and Environmental Dimensions, Syed Abdul Rehman Khan, Mirela Panait, Felix Puime Guillen și Lukman Raimi,y Springer Nature Singapore Pte Ltd. (2022) ISSN 2730-5775 ISSN 2730-5783 (electronic) https://doi.org/10.1007/978-981-19-3540-4 3. Le nanosciences. Nanomateriaux et nanochimie, M. Lahmani, C. Brechignac, P. Houdy, Editura Belin, Paris, 2006, ISBN 1635-8414. 4. Transition Metal Oxides, Structure, Properties, and Synthesis of Ceramic Oxides, C.N.R. Rao, B.Raveau, Wiley-VCH, New York,1998, ISBN 0-471-18971-5. 5. Basic Solid State Chemistry, A. R. West, New York 2009, ISBN 0471-98755-7. 		



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

6. Materiale nanostructurate avansate. Prezent și viitor, E. Popovici, vol.I, II, III, Editura Demiurg, Iași, 2009, ISBN 978-973-152-001-8 7. Metode neconvenționale utilizate în sinteza compușilor oxidici, I. Lazău, C. Păcurariu, Y. Ecsedi, R.Ianoș, Editura Politehnica, Timișoara 2006, ISBN (10)973-625-365-1; ISBN (13)978-973-625-365-2 8. Desing de nanomateriale oxidice cu structură spinelică, I. Mîndru, D.Gingașu, G.Marinescu, L.Patron, Editura MatrixRom, București, 2008, ISBN,978-973-755-437-6. 9. New Directions in Solid State Chemistry, C.N. Rao, J. Gopalakrishnan, Cambridge University press, 2004, ISBN 0-521-49559-8 10. Tehnici de analiză a materialelor oxidice, F. Goga, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca 2006, ISBN (10) 973-610-495-8, ISBN (13) 978-973-610-495-4.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Reguli de protecția muncii și norme de securitate contra incendiilor în laboratoarele chimice. Prezentarea lucrărilor practice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Îndrumare prin dialog și exemple, învățare prin descoperire, munca individuală și în echipă	2h
8.2.2. Aplicații specifice - Sinteza compus oxidic sub forma de nanopulberi utilizând metoda sol-gel.		2h
8.2.3. Aplicații specifice - Sinteza compuși oxidici prin metoda sol - gel. Caracterizare comparativă a produsilor obținuți. Influența pH-ului.		2h
8.2.4. Aplicații specifice - Obținerea nanomaterialelor oxidice sub formă de pulberi prin intermediul metodei combustiei.		2h
8.2.5. Aplicații specifice - obținerea filmelor subțiri oxidice prin metoda imersării. Influența pH-ului.		2h
8.2.6. Aplicații specifice - obținerea filmelor subțiri oxidice prin metoda sol-gel. Caracterizare comparativă a filmelor obținute.		2h
8.2.7. Aplicații specifice - Obținerea unei baterii "coin" Elemente constructive.		2h
8.2.8. Analiza termică și termogravimetrică: studiul proceselor care au loc la calcinarea gelurilor materialelor oxidice obținute prin metoda sol gel.		2h
8.2.9. Caracterizarea structurală a materialelor. Importanța structurală în dispozitivele multistrat. Dependența structură - proprietăți.		2h
8.2.10. Caracterizarea materialelor specifice prin microscopie optică și AFM.		2h
8.2.11. Caracterizarea materialelor specifice prin microscopie electronică (SEM, TEM).		2h
8.2.12. Acțiunea poluantă a materialelor. Recuperarea și reciclare.		2h
8.2.13. Aplicații. Recuperare lucrări.		2h
8.2.14 Test de laborator.	Evaluare	2h
Bibliografie		
1. Referate și articole de specialitate în acord cu tematica laboratorului		

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

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina sus menționată studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diploma și calificările din ANC.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs.	Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea unui test de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice.	70%



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

	Capacitatea de particulariza fenomenele generale la un produs specific.	Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	
10.5 Laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator. Calitatea și corectitudinea proiectelor. Activitatea desfășurată în laborator.	Referatele de laborator corespunzătoare lucrărilor practice se predau în săptămâna imediat următoare celei în care s-a efectuat lucrarea. Proiectul – se predă cu o săptămână înainte de susținere. Colocviu laborator – test și proiectul se susțin în ultima săptămână de activitate didactică.	30%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">Condiție minimă de promovare a examenului: nota 5 la colocviu de laborator și nota 5 la examen. Cunoașterea noțiunilor introductive; noțiuni generale despre nanomateriale, metode generale de obținere a materialelor necesare tranziției spre o energie durabilă, proprietăți, aplicații etc.			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²



Data completării:
27 martie 2025

Semnătura titularului de curs

Semnătura tit

Lector dr. ing. Raluca Anca Mereu

Lector dr. ing. Raluca Anca Mereu

Data avizării în departament:
...17.04.2025

Semnătura directorului de departament

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".