



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

NANOSTRUCTURI CARBONICE

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Departamentul de Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Nanoștiințe / inginer
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Nanostructuri carbonice				Codul disciplinei		CLR1044
2.2. Titularul activităților de curs				Lector dr. Coteș Liviu Cosmin					
2.3. Titularul activităților de seminar				Lector dr. Coteș Liviu Cosmin					
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	DS/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. laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 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)					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					2
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				44	
3.8. Total ore pe semestru				100	
3.9. Numărul de credite				4	

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	• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise. • Se acceptă întrebări despre subiectele expuse. • Prezența nu este obligatorie.
--------------------------------	---



5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	-În laborator studenții vor trebui să respecte cu strictețe normele de protecție a muncii aduse la cunoștință de cadrul didactic și personalul auxiliar; principalele cerințe sunt: - vor purta halat, îmbrăcăminte/încălțăminte adecvate (care să le acopere cât mai bine suprafața corpului) și vor prezenta o ținută adecvată activităților din laborator (de exemplu, parul prins unde este cazul, lipsa de accesorii vestimentare de genul bijuteriilor voluminoase/mari etc.); - pe baza indicațiilor și a manualului de lucrări oferite de cadrul didactic, la începutul laboratorului, vor da dovada pregătirii și însușirii în prealabil ale modului de lucru, ale reactivilor, instrumentalului și instalațiilor ce vor fi utilizate în realizarea lucrării de laborator prin întocmirea unui referat-rezumat de laborator scris de mână care să-i servească ca bază de discuții la ședința tehnică în care se vor dezbate aspecte atât de natură tehnică cât și de siguranță la locul de muncă; -vor realiza o atmosferă de lucru fără acte de indisciplină; !Nerealizarea de către studenți a acestor cerințe (ținută neadecvată, neîntocmirea rezumanului, neredarea cunoștințelor tehnice aferente lucrării și realizarea de abateri disciplinare – adică, nerespectarea normelor de protecție a muncii) duce la necontinuarea participării acestuia la ședința de laborator și dobândirea statutului de „absent” și părăsirea locului de desfășurare a lucrării de laborator. -vor semnala cadrelor didactice orice situație care nu este conformă cu normele de protecție a muncii și vor opri orice activitate care nu este conform cu normele de siguranță; - nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune și vor efectua curățarea locului de muncă și a ustensilelor folosite; - este interzis accesul cu mâncare și băutură în laborator. • Vor ține cont de managementul deșeurilor indicat de cadrele didactice; • Vor participa activ la desfășurarea activităților din laborator împreună cu ceilalți colegi și conform îndrumării cadrelor didactice și ținând cont că prezența la laborator este obligatorie. • Predarea referatului de laborator final obținut prin completarea rezumatului prerealizati cu datele obținute în urma lucrului în laborator, se va face conform cu cerințele cadrului didactic
---	---

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	• Capacitatea de a aplica cunoștințele cu caracter interdisciplinar la evaluarea și rezolvarea problemelor chimice specifice din industria energetică bazată pe nanostructuri de carbon • Reevaluarea unor surse de materii prime, • Noi direcții de cercetare într-un domeniu reconsiderat la nivel mondial. • Conștientizarea problemelor tehnice și de mediu pe care le ridică industria care implică nanomateriale de carbon pentru a dezvolta soluții.
--	--

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	• Aplicarea strategiilor de muncă eficiente pentru rezolvarea unei probleme specifice, 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, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei. • Autoevaluarea performanțelor profesionale proprii și stabilirea nevoilor de formare continuă, informarea și documentarea în domeniul său de activitate și domenii conexe în corelație cu nevoile pieței muncii.
-------------------------	---

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează, prelucrează, concepte și noțiuni elementare referitoare la principii, legi, noțiuni de bază din domeniul științelor fundamentale, analizează și prelucrează modul lor de aplicare în probleme concrete din programul de studii.
Aptitudini	Studentul/absolventul utilizează metode fundamentale, explică, utilizează, combină, analizează noțiuni fundamentale, din domeniul științelor fundamentale pentru a implementa, modela și simula fenomene și sisteme specifice domeniului studiat. Studentul/absolventul utilizează metode și instrumente specifice pentru studiul, analiza, sinteza și realizarea sistemelor și echipamentelor specifice programului de studii.
Responsabilități și autonomie	Studentul/absolventul interpretează legi și principii ale științelor fundamentale ce stau la baza fenomenelor și aparatelor din domeniul de studii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Crearea unei imagini de ansamblu cu reconsiderarea aspectelor energetice și de chimizare ale materialelor de carbon (e.g. carbunelui natural, grafit, diamant, nanocarbon) și posibilitatea de a dezvolta noi materiale pe baza de carbon cu aplicabilități diverse și care să susțină dezvoltarea domeniului nanotehnologiilor.
7.2 Obiectivele specifice	• Dobândirea cunoștințelor teoretice referitoare la tehnologiile utilizate în domeniul extracției și valorificării energetice și tehnologice a cărbunelui. • Dobândirea de cunoștințe referitoare la noi materiale pe baza de carbon legate de obținere, caracterizare și aplicare. • Dobândirea de abilități practice privind caracterizarea fizico-chimică a diferitelor clase de cărbuni, determinarea puterii calorice.



8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Nanostructuri carbonice. Noțiuni generale. Cosmologia carbonului. Istoric. Tipurile materialelor de carbon. Miniaturizarea	Prelegerea, Explicația Conversația	2h
8.1.2. Alotropia materialelor de carbon (grafit, diamant, cărbune activ) –clasificare, proprietăți, aplicații. Trecerea de la macro-micro-nano	Prelegerea, Explicația Conversația	
8.1.3. Surse naturale de nanomateriale de carbon: cărbunele natural. Clasificare după origine, calitate. Extracție. Concentrare.	Prelegerea, Explicația Conversația	2h
8.1.4. Metode de analiză (Analiza tehnică a materiilor prime. Analiza elementală. Metode de investigare a sistemelor cu/pe bază de carbon. Carbonul constituent al probelor biologice. Datarea probelor arheologice pe baza de carbon).	Prelegerea; Explicația; Conversația	2h
8.1.5. Cărbunele sursă energetică (Arderea cărbunilor. Etapele arderii. Bilanțul material al arderii. Reacții chimice. Tipuri de focare. Conversia energiei. Instalații de ardere). Îmbunătățire a eficienței energetice și creșterea procentului global de energie regenerabilă	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2h
8.1.6. Pirogenarea cărbunilor (Semicocsificarea). Cocsificarea cărbunilor (Cocsificarea clasică, Cocs metalurgic, Cuptoare de cocsificare).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	2h
8.1.7. Cărbunele, materie primă pentru compuși precursori ai nanotehnologiei (Chimizarea cărbunelui. Istoric, tendințe actuale. Comparatie cu industria petrochimică).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea.	2h
8.1.8. Gazeificarea materialelor cărbunoase (Obținerea de CO. Obținerea de CH ₄ , Prelucrarea chimică ulterioară)	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri;	2h
8.1.9. Sinteza Fischer – Tropsch (Justificare economică. Procedee de obținere a benzinei sintetice din cărbune).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2h
8.1.10. Produsele chimice ale cocsificării carbonului (gazul de cocs, gudroanele de cocserie, hidrocarburi aromatice negru de fum).	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateri;	2h
8.1.11. Noțiunea de amprentă de carbon. Nanotehnologia pentru susținerea energiei curate și a economiei circulare	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2h
8.1.12. Materiale cu proprietăți speciale pe bază de carbon: nanomaterialele de carbon (materiale nanoporoase, materiale grafenice, fullerene, nanotuburi de carbon) – clasificare, obținere, exemple	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2h
8.1.13. Materiale cu proprietăți speciale pe bază de carbon: nanocompozite de carbon–proprietăți, aplicații, perspective generale	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2h
8.1.14. Materiale cu proprietăți speciale pe bază de carbon: nanocompozite de carbon (cu metale, siliciu, polimeri) – exemple, obținere, proprietăți, aplicații, perspective	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	2h
Bibliografie 1. N. Dulămiță, M. Stanca, Tehnologie chimică, Presa Universitară Clujeană, 1999. 2. D. M. Himmelblau, Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, Prentice Hall of India, New Delhi, 1989. 3. R.E. Kirk, D.F.Othmer. Encyclopedia of chemical technology, Third Edition, John Wiley, New York 1978-1984. 4. K. Weissmerel, H.-J. Arpe Industrielle Organische Chemie, VCH Weinheim, 1994. 5. Ullmann's Encyclopedie der Technischen Chemie, Verlag Chemie, Weinheim, 1972-1984. 6. K. Winnacker, L. Kuchler. Chemische Technologie, C.Hanser Verlag, Munchen, Wien, 1981-1986.		



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

7. M. Fedtke, W. Pritzkow, G. Zimmermann. Lehrbuch der Technischen Chemie, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Stuttgart, 1996. 8. Stanca M., Măicăneanu A., Indolean C., Caracterizarea, valorificarea și regenerarea principalelor materii prime din industria chimică și petrochimică, Presa Universitară Clujeană, 2007. I. Blum, I. Stefanescu. Tehnologia combustibililor solizi, Ed. Didactica și Pedagogică, 1970. 9. K. Winnacker, E. Weingaertner. Tehnologie chimică organică, Ed. Tehnica, 1958, Vol. 1, 2. 10. N. Dulămiță, M. Stanca, F. Irime, F. Buciuman, Lucrări practice la tehnologie chimică generală, litografiat, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 1994. 11. V. Parausanu, Tehnologii chimice, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1982.		
8.2 Laborator	Metode de predare	
8.2.1. Protecția muncii. Prezentarea lucrărilor de laborator și a cerințelor.		2h
8.2.2. Amprenta de carbon. Analiza SWOT 1		4h
8.2.3. Analiza tehnică a cărbunilor. Calculul puterii calorice (relația lui Gouthal).		4h
8.2.4. Metode de investigare a sistemelor cu/pe bază de carbon. Textura materialelor solide.		4h
8.2.5. Bilanț de materiale și termic la arderea cărbunilor. Determinarea puterii calorice (bomba calorimetrică). / Activități de teren.		4h
8.2.6. Amprenta de carbon. Analiza SWOT 2		4h
8.2.7. Centralizare date. Evaluare		6h
Bibliografie 1. Stanca M., Măicăneanu A., Indolean C., Caracterizarea, valorificarea și regenerarea principalelor materii prime din industria chimică și petrochimică, Presa Universitară Clujeană, 2007. I. Blum, I. Stefanescu. Tehnologia combustibililor solizi, Ed. Didactica și Pedagogică, 1970. 2. L.C. Cotet, A. Maicăneanu, V. Danciu „Mesoporous Carbon Aerogels. Synthesis, characterisation and environmental applications” in “Comprehensive Guide for Mesoporous Materials”, Volume 1: Synthesis and Characterization, Pub. Date: 2015 - 1st Quarter Pages: 7x10 - (NBC-C), ISBN: 978-1-63463-958-3, Nova Science Publishers, Inc., 2014, NY, 11788-3619. 3. L.C. Cotet, C.I. Fort, L.C. Pop, M. Baia, L. Baia, “<i>Insights Into Graphene-Based Materials as Counter Electrodes for Dye-Sensitized Solar Cells</i>” in “<i>Dye-Sensitized Solar Cells. Mathematical modeling, and Materials design and optimization</i>”, Pub. Date: 2019, Edited by M. Soroush, K.K.S. Lau, ISBN: 978-0-12-814541-8, pag. 341-397, Academic Press, Elsevier. 4. C.I. Fort, L.C. Cotet, L.C. Pop, M. Baia, L. Baia, “<i>Advanced graphene based materials for electrochemical biomarker and protein detection</i>” in “<i>Graphene - Chemistry and Applications</i>”, Pub. Date: 2023, Edited by E.W. Wambu, ISBN 978-1-83769-283-5, INTECHOPEN Limited, London. https://www.intechopen.com/online-first/88843		

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 Nanostructuri carbonice studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistente, 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 prezentarea referatelor de laborator/prezentare proiect. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu	80%



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

		eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	
	Rezolvarea corectă a problemelor ridicare		
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la laborator/proiect	Referatele de laborator/ptoiectul se predau după fiecare ședință de laborator.	20%
	Calitatea referatelor pregătite Interpretarea corectă a rezultatelor		
10.6 Standard minim de performanță			
Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.			

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



Data completării:
15.01.2025

Semnătura titularului de curs
Lector dr. Coteș L.Cosmin

Semnătura titularului de seminar
Lector dr. Coteș L.Cosmin

Data avizării în departament:
21.01.2025

Semnătura directorului de departament
Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

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".