

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Chimie și Inginerie Chimică al liniei Maghiare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimia și ingineria nano- și biomaterialelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Nanomateriale și nanostructuri de carbon – CMM8213						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. dr. Nagy Levente Csaba						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Nagy Levente Csaba						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	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:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat					8
Examinări					4
Alte activități:					—
3.7 Total ore studiu individual	65				
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 se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise • Studenții au acces la suportul de curs în formatul electronic pe pagina web a cursului
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise • Temele trebuie rezolvate în mod individual de către fiecare student și se vor preda în 2 săptămâni de la primire în format electronic • Calculatoarele vor fi oprite de către studenți la terminarea laboratorului

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul nanomaterialelor de carbon și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională. Utilizarea cunoștințelor aprofundate din domeniul chimiei pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte referitoare la nanomateriale de carbon. Utilizarea conceptelor fundamentale și aplicative în dezvoltarea de proiecte de cercetare.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> Executarea sarcinilor solicitate 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. Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate. Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba maternă, limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Să familiarizeze studenții cu noțiuni de bază și avansate, concepte, teorii și modele de bază privind caracterizarea structurală, sinteza și funcționalizarea nanomaterialelor și nanostructurilor de carbon
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Dobândirea cunoștințelor teoretice privind aromaticitatea nanostructurilor de carbon. Dobândirea cunoștințelor teoretice privind utilizarea chimiei cuantice în modelarea structurii și proprietăților nanostructurilor de carbon. Dobândirea cunoștințelor privind principalele metode de obținere a nanomaterialelor de carbon. Dobândirea cunoștințelor privind reactivitatea și funcționalizarea nanomaterialelor de carbon.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1 Definirea domeniului. Alotropi ai carbonului. Relația cu celelalte ramuri ale chimiei.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.2 Fullerene. Reguli de stabilitate. Structură. Reactivitate. Metode de obținere. Proprietăți.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.3 Heterofullerene. Structură. Proprietăți.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.4 Fullerene endohedrale. Metalofullerene. Structură. Proprietăți.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.5 Fullerene funcționalizate exohedral. Regioizomeria adiției multiple.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.6 Aromaticitatea nanostructurilor de carbon. Aromaticitatea sferică. Teoria Huckel simplu. Descriptori de aromaticitate.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.7 Nanotuburi de carbon. Structură. Reactivitate. Metode de obținere. Proprietăți.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.8 Joncțiuni multiterminale din nanotuburi de	Prelegerea; Explicația;	2 ore

carbon.	Conversația; Algoritmizarea	
8.1.9 Fullerene și nanotuburi multistrat. Nanotuburi dublu strat. Coalescența fullerelenelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.10 Nanostructuri cu defecte structurale. Nanotuburi ondulate și spiralate. Structuri toroidale. Izomeria Stone-Wales.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.11 Chimia supramoleculară a fullerelenelor și nanotuburilor de carbon. Interacții de tip stacking.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.12 Aplicații biomedicale. Nanoparticule magnetice încapsulate.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.13 Matematica și topologia fullerelenelor. Nanostructuri de simetrie înaltă.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore
8.1.14 Modelarea moleculară a nanostructurilor de carbon.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Algoritmizarea	2 ore

Bibliografie

1. F. L. De La Puente, J-F. Nierengarten, Fullerenes: Principles and Applications, 2nd. ed., RSC 2011.
2. A. Hirsch, M. Brettreich, F. Wudl, Fullerenes: Chemistry and Reactions, Wiley-WCH, 2005.
3. N. Martín, J-F. Nierengarten, Supramolecular Chemistry of Fullerenes and Carbon Nanotubes, Wiley, 2012.
4. M. S. Dresselhaus, G. Dresselhaus, P. C. Eklund, Science of fullerenes and carbon nanotubes, Academic Press, 1996.
5. M. V. Diudea, C. L. Nagy, Periodic Nanostructures, Springer, 2007.
6. D. M. Guldi, N. Martin, Carbon Nanotubes and Related Structures: Synthesis, Characterization, Functionalization, and Applications, Wiley, 2010.
7. K. Tanaka, S. Iijima, Carbon Nanotubes and Graphene, 2nd. ed., Elsevier, 2014.
8. A. Jorio, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus (eds.), Carbon Nanotubes, Springer, 2008.
9. M. V. Diudea, C. L. Nagy, Diamond and Related Nanostructures, Springer, 2013.

8.2 Seminar / laborator (7 ședințe a câte 2 ore la 2 săptămâni)	Metode de predare	Observații
8.2.1 Construirea de modele de fullerene. Proiecția Schlegel a fullerelenelor. Simetria fullerelenelor. Teorema poliedrală Euler.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.2 Modelarea fullerelenelor cu ajutorul mecanicii moleculare și metodei semiempirice. Structura și energia izomerilor unei fullerene.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.3 Structura nanotuburilor de carbon. Vectorul de chiralitate și translație. Celula elementară a nanotuburilor.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.4 Metoda Huckel simplu și extinsă. Evaluarea aromaticității. Identificarea fragmentelor structurale.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.5 Joncțiuni de nanotuburi de carbon. Asamblarea unităților în arhitecturi complexe de tip diamant, primitiv și dodecaedral.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.6 Coalescența fullerelenelor. Studiul izomeriei Stone-Wales. Dimerii C ₆₀ .	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.7 Utilizarea transformărilor geometrice în construirea de modele de nanostructuri. Metoda Coxeter.	Explicația, Algoritmizarea, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore

Bibliografie

1. F. L. De La Puente, J-F. Nierengarten Fullerenes : Principles and Applications, 2nd. ed., RSC 2011.

2. A. Hirsch, M. Brettreich, F. Wudl, Fullerenes: Chemistry and Reactions, Wiley-WCH, 2005.
3. N. Martín, J-F. Nierengarten, Supramolecular Chemistry of Fullerenes and Carbon Nanotubes, Wiley, 2012.
4. M. S. Dresselhaus, G. Dresselhaus, P. C. Eklund, Science of fullerenes and carbon nanotubes, Academic Press, 1996.
5. M. V. Diudea, C. L. Nagy, Periodic Nanostructures, Springer, 2007.
6. D. M. Guldi, N. Martin, Carbon Nanotubes and Related Structures: Synthesis, Characterization, Functionalization, and Applications, Wiley, 2010.
7. K. Tanaka, S. Iijima, Carbon Nanotubes and Graphene, 2nd. ed., Elsevier, 2014.
8. A. Jorio, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus (eds.), Carbon Nanotubes, Springer, 2008.
9. M. V. Diudea, C. L. Nagy, Diamond and Related Nanostructures, Springer, 2013.

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 *Nanomateriale și nanostructuri de carbon*, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

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 problematicii tratate la curs	Examen oral/practic – accesul la examen este condiționat de prezența la laborator/seminar. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	50%
	Rezolvarea corectă a problemelor		
10.5 Seminar/ laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator	Prezentarea problemelor date ca temă de casă Activitatea desfășurată la seminar	50%
	Calitatea referatelor pregătite. Activitatea desfășurată în laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Nota 5 (cinci) la examen, conform baremului• Cunoașterea noțiunilor introductive; prelucrarea datelor experimentale.			

Data completării

24.04.2018

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. NAGY Levente Csaba

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. NAGY Levente Csaba

Data avizării în departament

24.04.2018

Semnătura directorului de departament

Lect. dr. SZABÓ Gabriella-Stefânia

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'G. Szabo', is centered within a light gray rectangular box.