

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	Aspecte moleculare în procese chimice CMM8247						
2.2 Titularul activităților de curs	Lector dr. Nagy Levente Csaba						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lector dr. Nagy Levente Csaba						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DS

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					20
Tutoriat					6
Examinări					3
Alte activități:					—
3.7 Total ore studiu individual	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"> • Sală cu proiector multimedia, ecran de proiecție, acces la internet. • Studenții se prezintă la curs cu telefoanele mobile pe modul silențios.
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Proiector multimedia, ecran de proiecție, acces la internet. • Laborator dotat cu tehnică de calcul și software specific. Studenții lucrează fiecare pe câte o stație de lucru. • Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile pe modul silențios. Nu se permite întârzierea.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • C1. Caracterizarea structurală complexă a compușilor anorganici, bioanorganici, organici, organometalici și supramoleculari • C1.1. Identificarea metodelor adecvate și specifice pentru caracterizarea structurală complexă a compușilor anorganici, bioanorganici, organici, organometalici și supramoleculari • C1.2. Stabilirea modalităților de atribuire a structurii și corelarea informației oferite de diverse metode • C1.3. Utilizarea corectă și adecvată a metodelor specifice de caracterizare structurală a compușilor anorganici, bioanorganici, organici, organometalici și supramoleculari • C1.4. Analiza critică a metodelor de caracterizare structurală a compușilor anorganici, bioanorganici, organici, organometalici și supramoleculari • C1.5. Elaborarea unui proiect bazat pe date de literatura pentru caracterizarea structurală completă a unui reprezentant din clasele de compuși studiate • C2. Studiul relației structură –proprietăți în design-ul, obținerea și caracterizarea unor materiale cu diverse aplicații • C2.1. Descrierea și utilizarea de concepte, teorii și metode avansate în identificarea particularităților structurale care conferă unor compuși potențial aplicativ • C2.2. Stabilirea modalităților teoretice și experimentale de corelare structură-proprietăți • C2.3. Utilizarea relației structură-proprietăți în determinarea potențialului aplicativ a compușilor anorganici, bioanorganici, organici, organometalici și supramoleculari • C2.4. Analiza critică a diverselor abordări teoretice și experimentale în determinarea proprietăților care recomandă un compus/o clasă de compuși pentru utilizarea ca material • C2.5. Elaborarea unui proiect bazat pe date de literatură pentru identificarea relației dintre structură și proprietăți și caracterizarea unui reprezentant cu potențial aplicativ din clasele de compuși studiate
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 • Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru • Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate • Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarea studenților cu noțiuni de bază și avansate, concepte, teorii și modele de bază din domeniul modelării moleculare
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Îmbogățirea cunoștințelor de chimie structurală, prin adăugarea de noi cunoștințe, noi explicații la bagajul deja existent; îmbogățirea limbajului chimic. Utilizarea corectă a noțiunilor de chimie. • Dobândirea cunoștințelor pentru îmbunătățirea performanțelor proceselor chimice utilizând instrumente asistate de calculator

	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea cunoștințelor pentru dezvoltarea și utilizarea chimiei cuantice în studiul structurilor moleculare și a proceselor chimice • Dobândirea cunoștințelor pentru determinarea și interpretarea proprietăților structurale ale compușilor chimici cu ajutorul modelării moleculare.
--	--

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1 Prezentarea disciplinei, cunoștințelor și abilităților dobândite, cerințelor pentru promovare. Introducere în modelarea moleculară.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.1.2 Interacțiuni de legătură (legături, unghiuri, unghiuri diedre). Mecanica moleculară	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.1.3 Suprafața de energie potențială. Analiza conformațională.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.1.4 Introducere în grafică moleculară. Programe pentru vizualizarea, editarea și analiza structurilor moleculelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.1.5 Bazele teoriei orbitalilor moleculari. Seturi de bază.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.1.6 Metode MO ab initio și Hartree-Fock.		
8.1.7 Metode MO semiempirice.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.1.8 Teoria funcționalelor de densitate (DFT).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.1.9 Stări electronice excitate.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.1.10 Metoda hibridă mecanică cuantică și mecanică moleculară QM/MM.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.1.11 Modelarea structurii proteinelor pe baza de omologie. Alinierea proteinelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.1.12 Determinarea mecanismelor de reacție prin calculul stărilor de tranziție.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.1.13 Metode QSAR/QSPR. 3D-QSAR.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.1.14 Interacțiuni proteină-ligand. Andocare moleculară.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea	
Bibliografie 1. Nagy, L.C. <i>Suport de curs</i> . 2. Tasi Gy.; <i>Számítógépes kémia</i> . JATEPress Szeged, 2010 . 3. Höltzl T., Veszprémi T.; <i>Kémiai szimulációk az atomoktól a vegyipari reaktorokig</i> . Akadémiai kiadó, 2019 . 4. Cramer C. J.; <i>Essentials of computational chemistry, theories and models</i> . Wiley, 2004 . 5. Lewars E.; <i>Computational Chemistry, Introduction to the Theory and Applications of Molecular and Quantum Mechanics</i> . Kluwer Academic Publishers, 2003 .		

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1 Prezentarea programelor utilizate. Formate de fișiere pentru modele moleculare.	Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea	
8.2.2 Construirea de modele moleculare pe calculator.	Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea	
3. Modelarea formei moleculare și a energiei cu ajutorul mecanicii moleculare	Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea	
4. Modelarea formei moleculare și a energiei cu ajutorul tehnicilor ab initio și semiempirice	Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea	
5-6. Modelarea de proprietăți moleculare complexe detectabile la nivel macroscopic	Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea	
7-8. Construirea modelelor implicând mai mult decât o moleculă; sisteme supramoleculare, nanosisteme	Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea	
9-10. Modelarea reactivității chimice la nivel molecular și supramolecular	Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea	
11-12. Modelarea formei și energiei sistemelor supramoleculare și a nanosistemelor.	Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea	
13. Tehnici dinamice	Experimentul; Explicația; Conversația; Problematizarea	
14. Evaluare	Test	
Bibliografie 1. Foresman J.B., Frisch A.; <i>Exploring chemistry with electronic structure methods</i> . 3rd ed., Gaussian, Inc.: Wallingford, CT, 2015 . 2. Hehre W. J., Shusterman A. J., Huang W. W.; <i>A laboratory book of computational organic chemistry</i> , Wavefunction, Irvine, California, 1996 . 3. Hinchliffe A.; <i>Molecular modelling for beginners</i> . Wiley, 2008 .		

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

<ul style="list-style-type: none"> Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina <i>Aspecte moleculare în procese chimice</i> 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 – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs.	Examen oral - prezentarea referatului pe o temă din tematica disciplinei.	50%
	Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor.		
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar.	Temele de seminar se predau la datele stabilite.	50%

	Rezolvarea corecta a temelor pe parcursul semestrului.		
	Rezolvarea sarcinilor practice		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Nota 5 (cinci) la examen conform baremului.			

Data completării

5 aprilie 2024

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. NAGY Levente Csaba

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. NAGY Levente Csaba

Data avizării în departament

15 aprilie 2024

Semnătura directorului de departament

Prof. Habil. dr. ing. PAIZS Csaba