

FIȘA DISCIPLINEI

Mașini moleculare de la design la aplicații / Molecular Machines from Design to Application

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Chimie
1.4. Domeniul de studii	Chimie
1.5. Ciclu de studii	Masterat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ingineria Produselor Organice și Biochimice (IPOB) / master
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Mașini moleculare de la design la aplicații			Codul disciplinei	CMR6146
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Ion Grosu				
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Elena Bogdan				
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Opțional		2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (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/ proiect	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)					26
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					3
Alte activități					0
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	-
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	-

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

CP3	Descrierea, analiza și utilizarea metodelor de analiză, caracterizare și control specifice produselor naturale și produselor de biosinteză. <i>Description, analysis and use of methods of analysis, characterization and control specific to natural products and biosynthesis products.</i>
CP4	Exploatarea proceselor și instalațiilor din domeniul proceselor organice și biochimice. <i>The operation of installations and processes in the field of organic and biochemical processes.</i>
CP5	Modelarea sistemelor biologice/ structurilor bioingineresti și a proceselor de sinteză organică fină. <i>Modeling biological systems/bioengineering structures and processes of fine organic synthesis.</i>

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP4, CP5	Studentul/absolventul cunoaște principiile de bază ale unui (bio)proces, etapele dezvoltării unei tehnologii și metodele de separare ale produselor utile <i>The student/graduate knows the basic principles of a (bio)process, the stages of technology development, and methods for separating useful products.</i>	Studentul/absolventul propune tehnologii de obținere a unor produse utile, inclusiv etapele de separare și purificare ale acestora <i>The student/graduate proposes technologies for obtaining useful products, including their separation/purification steps.</i>
CP4, CP5	Studentul/absolventul cunoaște și aplică în mod specific metodele de analiză și control a calității materiilor prime, intermediarilor și produselor utile ale unui (bio)proces <i>The student/graduate knows and specifically applies methods for analyzing and controlling the quality of raw materials, intermediates, and useful products of a (bio)process.</i>	Studentul/absolventul realizează analiza și determină calitatea materiilor prime, intermediarilor și produselor utile ale unui (bio)proces prin metode adecvate <i>The student/graduate performs the analysis and determines the quality of raw materials, intermediates, and useful products of a (bio)process using appropriate methods.</i>
CP3, CP4, CP5	Studentul/absolventul cunoaște și aplică în mod specific metodele de analiză și control a calității materiilor prime, intermediarilor și produselor utile ale unui (bio)proces <i>The student/graduate knows and specifically applies methods for analyzing and controlling the quality of raw materials, intermediates, and useful products of a (bio)process.</i>	Studentul/absolventul realizează analiza și determină calitatea materiilor prime, intermediarilor și produselor utile ale unui (bio)proces prin metode adecvate <i>The student/graduate performs the analysis and determines the quality of raw materials, intermediates, and useful products of a (bio)process using appropriate methods.</i>

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
Studentul explică și compară principiile designului supramolecular și rolul interacțiunilor necovalente în construcția compușilor macrociclici, a compușilor interconectați mecanic și a mașinilor moleculare.
Studentul analizează relația dintre structura, proprietățile fizico-chimice și funcția mașinilor moleculare, argumentând modul în care diferite strategii de design influențează comportamentul acestora în condiții chimice, fotochimice sau electrochimice.
Studentul explică și evaluează critic principalele direcții de dezvoltare și aplicațiile actuale ale mașinilor moleculare, ale rotorilor moleculari și ale sistemelor bazate pe rotaxani și catenani, în contextul literaturii științifice de specialitate.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
Studentul utilizează și integrează concepte de chimie supramoleculară pentru a interpreta mecanismele de funcționare ale mașinilor moleculare și pentru a justifica alegerile de design ale unor sisteme moleculare complexe.
Studentul analizează, compară și argumentează critic exemple din literatura de specialitate privind sinteza, proprietățile și aplicațiile mașinilor moleculare, formulând concluzii coerente și susținute științific.
Studentul comunică profesionist, oral și în scris, informații și interpretări privind designul și aplicațiile mașinilor moleculare, utilizând adecvat literatura de specialitate și respectând standardele comunicării academice.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
8.1.1. Noțiuni generale legate de chimia supramoleculară	Prelegerea; Explicația; Conversația	2 ore
8.1.2. Interacțiuni necovalente	Prelegerea; Explicația; Conversația	2 ore
8.1.3. Metode generale de sinteză a compușilor macrociclici	Prelegerea; Explicația; Conversația	2 ore
8.1.4. Metode generale de sinteză a compușilor interconectați mecanic	Prelegerea; Explicația; Conversația;	2 ore
8.1.5. Proprietăți fizice și chimice ale compușilor macrociclici și ale compușilor interconectați mecanic	Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea	2 ore
8.1.6. Frâne moleculare. <i>Examen parțial</i>	Prelegerea; Explicația, Conversația; Descrierea	2 ore
8.1.7. Mașini moleculare acționate chimic	Prelegerea; Explicația, Conversația, Descrierea	2 ore
8.1.8. Mașini moleculare acționate fotochimic și electrochimic	Prelegerea; Explicația, Conversația; Descrierea, Problematizarea;	2 ore
8.1.9. Mașini moleculare bazate pe rotaxani și catenani	Prelegerea; Explicația, Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 ore
8.1.10. Mașini moleculare cu compuși depuși pe diverse suprafețe	Prelegerea; Explicația, Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 ore
8.1.11. Rotori moleculari. Studii în stare solidă și în soluție - partea 1	Prelegerea; Explicația	2 ore
8.1.12. Rotori moleculari. Studii în stare solidă și în soluție - partea 2	Conversația; Descrierea Problematizarea	2 ore
8.1.13. Mașini moleculare: acces prin experimente ale chimiei constituțional dinamice - partea 1	Prelegerea; Explicația, Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
8.1.14. Mașini moleculare: acces prin experimente ale chimiei constituțional dinamice - partea 2	Prelegerea; Explicația, Conversația; Descrierea; Problematizarea	2 ore
Bibliografie 1. Steed J. W., Atwood J. L. <i>Supramolecular Chemistry</i> , Wiley, New York, (2000). 2. Vögtle, F.; Stoddart, J. F. and Shibasaki, M (editors), <i>Stimulating Concepts in Chemistry</i> , Wiley-VCH, Weinheim, Germany (2000). 3 Diederich, F.; Stang, P. G. and Tykwinski, R. R. (editors), <i>Modern Supramolecular Chemistry-Strategies for Macrocyclic Synthesis</i> , Wiley-VCH, Weinheim, Germany (2008). 4. S. Mager, I. Grosu, L. David, <i>Stereochimie Compușilor Organici</i> , Ed. Dacia, 2006. 5. Colecțiile din ultimii 5 ani ai revistelor Angew. Chem. Int. Ed.; Chem. Eur. J.; Chem. Commun.; Org. Lett. și J. Org. Chem 6. Leigh D. A., Zerbetto F., Key E. R., <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> 2007 , 46, 72-191. 7. Suportul de curs.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1. Noțiuni generale legate de chimia supramoleculară. Interacțiuni necovalente	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
8.2.2. Metode generale de sinteză a compușilor macrociclici și a compușilor interconectați mecanic.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
8.2.3. Proprietăți fizice și chimice ale compușilor macrociclici și ale compușilor interconectați mecanic	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
8.2.4. Mașini moleculare acționate chimic, electrochimic și fotochimic	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	4 ore
8.2.5. Mașini moleculare bazate pe rotaxani și catenani	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	6 ore

³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

8.2.6. Mașini moleculare cu compuși depuși pe diverse suprafețe și rotoiri moleculari	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea	6 ore
Bibliografie 1. Steed J. W., Atwood J. L. <i>Supramolecular Chemistry</i> , Wiley, New York, (2000). 2. Vögtle, F.; Stoddart, J. F. and Shibasaki, M (editors), <i>Stimulating Concepts in Chemistry</i> , Wiley-VCH, Weinheim, Germany (2000). 3. Diederich, F.; Stang, P. G. and Tykwinski, R. R. (editors), <i>Modern Supramolecular Chemistry-Strategies for Macrocyclic Synthesis</i> , Wiley-VCH, Weinheim, Germany (2008). 4. S. Mager, I. Grosu, L. David, <i>Stereochimia Compusilor Organici</i> , Ed. Dacia, 2006.		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate	Verificare orală – accesul la examinare este condiționat de prezentarea referatelor.	50%
	Modul de gândire, corectitudinea și argumentarea soluțiilor propuse	Intenția de fraudă și fraudă se pedepsesc conform regulamentului ECST al UBB.	
9.5 Seminar	Prezentarea referatelor	Referatele trebui prezentate până cel târziu în ultima săptămână de activitate didactică.	50%
	Calitatea referatului, utilizarea corectă a literaturii de specialitate.		
9.6 Standard minim de promovare			
Obținerea notei 5			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

 Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
								
								
								Nu se aplică nici o etichetă
								

Data completării:

24.04.2026

Semnătura titularului de curs

Prof. Dr. Ion Grosu

Semnătura titularului de seminar

Lect. Dr. Elena Bogdan

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Monica Ioana Toșa

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

⁵ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

⁶ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.