

FIȘA DISCIPLINEI

CHIMIE ANORGANICĂ AVANSATĂ

Anul universitar 2026-27

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 | Chimie și Inginerie Chimică al Liniei Maghiare |
| 1.4. Domeniul de studii | Chimie |
| 1.5. Ciclul de studii | Master |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Tehnici moderne de sinteză în chimie |
| 1.7. Forma de învățământ | cu frecvență |

2. Date despre disciplină

| | | | | | |
|---|-----------------------------------|----------------|------------------------|--|------------------------|
| 2.1. Denumirea disciplinei | Chimie anorganică avansată | | | Codul disciplinei | CMM6112 |
| 2.2. Titularul activităților de curs | Lector Dr. Ing. Attila-Zsolt KUN | | | | |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | Lector Dr. Ing. Attila-Zsolt KUN | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | I | 2.5. Semestrul | 1 | 2.6. Tipul de evaluare | Examen |
| 2.7. Regimul disciplinei | Obligativu | | 2.8. Tipul disciplinei | Disciplină fundamentală (DF) | |

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

| | | | | | |
|--|----|---------------------|----|----------------------------------|------------|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | 3 | din care: 3.2. curs | 2 | 3.3. seminar/ laborator/ proiect | 1 |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ | 42 | din care: 3.5. curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 14 |
| Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI) | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI) | | | | | 28 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 21 |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 21 |
| Tutoriat (consiliere profesională) | | | | | 9 |
| Examinări | | | | | 4 |
| Alte activități | | | | | |
| 3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI) | | | | 83 | |
| 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 | Cunoștințe de bază în chimie anorganică |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> • Sală prevăzută cu tablă și videoproiector. • Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise • Se va stimula participarea interactivă. |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta la laborator cu echipamentul de protecție și vor respecta normele de protecția muncii conform instructajului. • Completarea / predarea referatelor se face la o săptămână la laboratorul următor; • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune • Este interzis accesul cu mâncare/băutură în laborator |

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

| Competențe profesionale | |
|-------------------------|--|
| Codul competenței | Competență |
| CP1 | Utilizarea avansată a conceptelor și principiilor fundamentale în sinteza chimică modernă. |
| CP4 | Caracterizarea structurală complexă a compușilor anorganici, bioanorganici, organici, organometalici și supramoleculari cu aplicații în industria farmaceutică și cosmetică. |
| CP5 | Identificarea și definirea unui subiect de cercetare, elaborarea și punerea în practică a unui plan de realizare a obiectivelor propuse și valorificarea rezultatelor obținute. |
| Competențe transversale | |
| Codul competenței | Competență |
| CT2 | Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup/ grupuri profesional(e) subordonate. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei |
| CT3 | Aplică principiile eticii și integrității științifice în activitățile de cercetare. |

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) |
| CP1 | Cunoaște metodele avansate, teoriile și metodelor specifice chimiei și fizicii în cercetare. | Aplică metode și tehnici moderne de analiză și caracterizare utilizate în cercetare. |
| CP4 | Înțelege modelarea și simularea proceselor chimice și fizice prin metode computaționale avansate. | Utilizează software-uri specializate și algoritmi pentru a simula procese chimice și fizice, analizând datele obținute pentru a prezice proprietățile sistemelor și a optimiza condițiile experimentale. |
| CP5 | Cunoaște metodele avansate de analiză și caracterizare a compușilor organici și anorganici. | Aplică metode și tehnici moderne de analiză și caracterizare utilizate în laboratoare de chimie. |
| CT2 | Cunoaște procesele tehnologice de obținere a formelor farmaceutice și a preparatelor cosmetice, rolul excipienților utilizați și mecanismele de eliberare a substanțelor active. | Capacitatea de a efectua caracterizarea fizico-chimică a produselor farmaceutice și cosmetice (stabilitate, reologie, dimensiunea particulelor) și de a aplica standardele de asigurare a calității. |
| CT3 | Cunoaște conceptele de sinton, echivalent sintetic și transformări de grup funcțional (FGI) necesare pentru deconstrucția logică a moleculelor organice complexe. | Aplică deconectările strategice și analiza retrosintetică pentru a proiecta rute de sinteză eficiente, selectând precursori accesibili și optimizând stereochemia |

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

| Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding) |
|---|
| 1. Aprofundarea cunoștințelor din chimia anorganică, cu accent pe discutarea aspectelor structurale, a proprietăților fizice și chimice și a aplicațiilor compușilor anorganici |
| 2. Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale de structură și reactivitate a compușilor chimici. |

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.

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.

| |
|---|
| 3. Aplicarea noțiunilor avansate pentru rezolvarea problemelor asociate structurii și reactivității compușilor chimici. |
| 4. Analiza critică a modelelor și teoriilor existente cu privire la structura și reactivitatea compușilor chimici |
| Abilități academice specifice (Specific academic skills) |
| 1. 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 |
| 2. Dobândirea noțiunilor necesare, pentru înțelegerea aspectelor legate de structura, proprietățile și aplicațiile combinațiilor anorganice și organometalice. |
| 3. Utilizarea unor tehnici de investigare structurală și modelare a proceselor chimice |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare - învățare | Observații ³ |
|---|--|-------------------------|
| 8.1.1. Structura și reactivitatea moleculelor anorganice. Relația structură – proprietăți, clase de compuși anorganici. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.1.2. Modele de legătura și interacțiuni secundare în chimia anorganică. Teoria câmpului cristalin, teoria orbitalilor moleculari. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.1.3. Stabilitatea și labilitatea combinațiilor complexe. Reacții template. Teoria HSAB | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.1.4. Structura combinațiilor complexe. Tipuri de izomerie. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.1.5. Proprietăți spectrale ale combinațiilor coordinative: tranziții electronice și culoarea complexelor, spectre electronice. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.1.6. Proprietăți spectrale ale combinațiilor coordinative: tranziții electronice și culoarea complexelor, Spectre IR | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.1.7. Proprietățile magnetice ale combinațiilor coordinative: paramagnetism, feromagnetism, ferrimagnetism, antiferomagnetism. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.1.8. Lanțuri și cicluri anorganice: capacitatea de concatenare și ciclizare a elementelor. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.1.9. Clusteri anorganici, structura/relația cu numărul de electroni scheletali. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.1.10. Clusteri anorganici, structuri speciale, nanofire | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.1.11. Compuși polioxo | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.1.12. Aplicațiile combinațiilor anorganice în cataliză, cataliză omogenă, cataliză eterogenă, mecanisme de reacție, relația structura-activitate catalitică | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |

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

| | | |
|---|--|--|
| 8.1.13 Aplicații ale combinațiilor complexe în biologie: compuși biologic activi, relația structură-activitate biologică. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.1.14. Metalomedicamente. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |

Bibliografie

1. Gh.Marcu, Chimia modernă a elementelor metalice, Ed. Tehnică, București, 1993.
2. F.A.Cotton, G.Wilkinson, Advanced Inorganic Chemistry, Interscience Publ, New-York, London, 1988.
3. E. Forizs. A koordinációs kémia alapjai, Ed. Casa cărții de știință, Cluj-Napoca, 2010.
4. J.Huheey, E.Keiter, R.Keiter, Inorganic Chemistry, Principles of Structure and Reactivity, Harper Collins College Publishers 1993.
5. J. R. Gispert, Coordination Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim, 2008.

| 8.2 Seminar / laborator | Metode de predare - învățare | Observații |
|---|--|------------|
| 8.2.1. Modele de legătură și interacțiuni secundare în chimia anorganică | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.2.2. Structura și reactivitatea compușilor anorganici.1. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.2.3. Proprietățile spectrale ale combinațiilor complexe. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.2.4. Proprietățile magnetice ale combinațiilor complexe | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.2.5. Elemente de chimie cuantică aplicate în analiza combinațiilor complexe | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.2.6. Elemente de cristalografie. Căutare în baza de date. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |
| 8.2.7. Compuși polioxo | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | |

Bibliografie

1. E.A.V. Ebsworth, D.W.H. Rankin, S. Cradock, Structural Methods in Inorganic Chemistry, Second Edition, Blackwell Scientific Publications, 1991.
2. J. E. Huheey, E.A. Keiter, R.L. Keiter, Inorganic chemistry Principles of Structure and Reactivity, Fourth Edition, HarperCollins College Publishers, 1993.
3. Articole originale, Angewandte Chemie, Cat. Sci Technol., J. Am. Chem. Soc., etc

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 –înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate | Examen scris – accesul la examen este condiționat de rezolvarea temelor de seminar | 40% |

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.

| | | | |
|--|---|--|-----|
| | la curs | | |
| | Rezolvarea corectă a exercițiilor și problemelor. | Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. | |
| 9.5 Seminar/laborator | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar. | Notarea se face pe baza raportului scris și a datelor din fișiere anexe solicitate pentru activitățile de modelare | 20% |
| | Rezolvarea sarcinilor practice - cercetare | Întocmirea și prezentarea unui referat bibliografic | 40% |
| 9.6 Standard minim de promovare | | | |
| Nota 5 (cinci) la examen conform baremului. Prezentarea problemelor de seminar și al referatului bibliografic. | | | |

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

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  | Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Nu se aplică nici o etichetă |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Data completării:

25.04.2026

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament:

30.04.2026

Semnătura directorului de departament

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”.

