

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Chimie
1.3 Departamentul	DEPARTAMENTUL DE CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Chimie

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sinteze anorganice speciale					
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. NICOLETA CORNEI					
2.3 Titularul activităților de laborator	Asist. Dr. IOANA RADU					
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6 Tip de evaluare*	E	2.7 Regimul disciplinei** Op

*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

**OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

3. Timpul total estimat (ore pe semestru si activitati didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4.5	3.2 curs	2.5	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	54	3.5 curs	30	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat					3
Examinări					8
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	71
3.8 Total ore pe semestru	125
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Bazele chimiei anorganice; Chimia nemetalelor; Chimia metalelor; Stereochimia, simetria și reactivitatea substanțelor anorganice

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura on site în cadrul Facultății de Chimie. Sală cu tablă, videoproiector și conexiune internet. Se va stimula participarea interactivă. Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise/ Utilizarea telefonului sau a altor dispozitive electronice este permisă doar pentru activitățile din cadrul cursului. Pe platforma Moodle se pune la dispoziție suportul de curs.
5.2 De desfășurare a laboratorului	Prezența la activitățile de laborator este obligatorie în condițiile stabilite prin regulament. Se pot recupera, în limita a două laboratoare, fie cu altă grupă în săptămâna curentă desfășurării respectivului laborator, fie în ultimele două săptămâni de activitate didactică din semestru. Laborator de chimie anorganică cu dotări standard. Utilizarea telefonului sau a altor dispozitive electronice este permisă doar pentru activitățile din cadrul seminarului./Studentii se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise. La lucrările de laborator, echipamentul de protecție (halat, mănuși, ochelari de protecție) este obligatoriu. Studentii să facă dovada cunoașterii factorilor de risc și a măsurilor de siguranță pentru substanțele cu care se lucrează la începutul ședinței de laborator respective. Rezolvarea și predarea temelor de la seminar se realizează conform calendarului stabilit la începutul semestrului, de comun acord cadru didactic și studenți.

6. Competențe

6.1 Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii¹

Competențe Profesionale	
Codul competenței	Competență
CP2	Analizează substanțe chimice: Se ocupa de studiul și testarea substanțelor chimice pentru a analiza compoziția și caracteristicile acestora.
CP7	Aplică metode științifice: Aplică metode și tehnici științifice pentru investigarea fenomenelor, dobândind noi cunoștințe sau corectând și integrând cunoștințele anterioare.
CP16	Întocmește rapoarte de lucru: Întocmește rapoarte de lucru care sprijină gestionarea eficace a relațiilor, documentării și evidențelor conform unor standarde înalte. Întocmește și prezintă rezultate și concluzii într-un mod clar și inteligibil, ca să poată fi înțelese de nespecialiști.
CP19	Realizează experimente chimice: Realizează experimente chimice cu scopul de a testa diverse produse și substanțe pentru a trage concluzii în ceea ce privește viabilitatea și reproductibilitatea produselor.
Competențe Transversale	
CT1	Dă dovadă de inițiativă: este proactiv și face primul pas într-o acțiune fără a aștepta să afle ce spun sau fac ceilalți.
CT2	Își asumă responsabilitatea: acceptă responsabilitatea și răspunderea pentru propriile decizii și acțiuni profesionale sau pentru cele delegate altora.

7. Rezultate ale învățării

7.1 Rezultatele învățării vizate prin disciplină, specifice programului de studii²

Codul CP/CT	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
CP7,CT2	Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei anorganice, organice, analitice și chimiei fizice.	Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei analitice, anorganice, organice, chimiei fizice, biochimiei, chimiei materialelor în practica chimică.	Studentul/absolventul adaptează conceptele științifice majore din domeniul chimiei pentru a efectua cercetări, a îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale, produse și servicii pentru a le aplica în activitățile specifice pentru controlul calității produselor și proceselor.

¹Se 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 codul competenței, denumirea și formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări.

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

CP7, CT2	Studentul/absolventul descrie structura, proprietățile și reactivitatea elementelor chimice, precum și a compușilor acestora astfel încât să poată transmite corect cunoștințe din domeniul chimie, într-o manieră științifică, spre elevi, studenți și alte categorii socio-economice interesate.	Studentul/absolventul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale elementelor și compușilor chimici și adaptează cunoștințele pentru caracterizarea structurală, studiului proprietăților și reactivității chimice a compușilor chimici obținuți prin diverse procedee.	Studentul/absolventul aplică sistematic strategii, gândirea critică și metode științifice pentru a descrie, compara și analiza structura, proprietățile și reactivitatea elementele și compușilor chimici care să contribuie la susținerea învățării acestor concepte de grupurile profesionale interesate, inclusiv de elevii din învățământul gimnazial și liceal.
CP2, CP16	Studentul/absolventul identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza și caracterizarea compușilor chimici.	Studentul/absolventul evaluează și analizează tehnicile experimentale pentru a proiecta și efectua experimente și pentru a realiza analize și teste complexe (calitative și cantitative).	Studentul/absolventul utilizează individual instrumente/ tehnici clasice de laborator și echipamente moderne, proiectează experimente, interpretează și analizează în mod corespunzător rezultatele obținute. Studentul/absolventul proiectează situații de învățare focalizate pe dezvoltarea tehnicilor și metodelor experimentate specifice laboratoarelor chimice.
CP7, CP16	Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice.	Studentul/absolventul operează/manipulează corect și eficient echipamentele din laboratoarele chimice, alege proceduri specifice de analiză a compușilor chimici, explică și sistematizează rezultatele obținute. Studentul/absolventul selectează corect parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor.	Studentul/absolventul elaborează protocoale de lucru și întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru buna funcționare a laboratorului/ unității profesionale din care face parte.
CP2, CP19, CT2	Studentul/absolventul identifică metode și procedee adecvate și efectuează experimente chimice pentru sinteza și analiza compușilor chimici.	Studentul/absolventul proiectează și execută experimente, aplică tehnici de laborator pentru a implementa proiectele experimentale și a colecta date relevante, pe care le interpretează și extrage concluzii semnificative din rezultatele experimentale.	Studentul/absolventul gestionează activitatea de cercetare, respectând atât planul experimental stabilit cât și termenele de livrare, își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea interpretării și concluziile date în cadrul rapoartelor de laborator.
CP16, CT1	Studentul/absolventul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/ documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică spre cei interesați.	Studentul/absolventul interpretează responsabil rezultatele documentării în vederea comunicării acestora către cei interesați (elevi, studenți, alte categorii socio-economice).	Studentul/absolventul selectează cele mai adecvate rezultate ale informării/documentării și le transmite clar și concis celor interesați.

7.2. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe

Studentul identifică și descrie principiile fundamentale ale sintezei compușilor și materialelor anorganice, corelând alegerea metodei de sinteză cu natura, structura și proprietățile produsului urmărit.

Studentul explică particularitățile solidelor cristaline și amorf, cristalelor lichide și materialelor în fază gazoasă, precum și principiile care guvernează nucleația și creșterea cristalelor.

Studentul descrie și diferențiază metodele moderne de sinteză a compușilor anorganici.

Studentul explică principiile și parametrii care controlează obținerea monocristalelor și depunerea straturilor subțiri, precum și relația dintre condițiile de sinteză și caracteristicile materialelor obținute.

Studentul identifică principiile metodelor utilizate pentru caracterizarea structurală a produșilor de sinteză.

Studentul identifică și utilizează metode adecvate de informare și documentare din literatura științifică pentru selectarea, analiza și prezentarea metodelor moderne de sinteză și caracterizare a compușilor anorganici.

Aptitudini

Studentul analizează comparativ metodele de sinteză anorganică și selectează metoda adecvată în funcție de natura precursorilor, tipul produsului urmărit și parametrii experimentali impuși.

Studentul aplică proceduri experimentale pentru obținerea compușilor anorganici cristalini utilizând metodele abordate în cadrul disciplinei.

Studentul utilizează corect aparatura, ustensilele și substanțele chimice necesare sintezelor, respectând procedurile experimentale și normele de securitate specifice laboratorului de chimie anorganică.

Studentul colectează, prelucrează și interpretează datele experimentale.

Studentul analizează critic rezultatele experimentale, identifică posibile surse de eroare sau cauze ale obținerii unor produși necorespunzători și propune modificări argumentate ale condițiilor de sinteză.

Studentul selectează informații relevante din literatura de specialitate, elaborează protocoale și rapoarte de lucru și prezintă clar și argumentat rezultatele documentării și ale activității experimentale.

Responsabilitate și autonomie

Studentul planifică și desfășoară activități de sinteză anorganică, aplicând sistematic metoda științifică și gândirea critică în alegerea procedurii experimentale, analiza rezultatelor și formularea concluziilor.

Studentul își organizează autonom activitatea experimentală, respectă protocolul de sinteză, normele de securitate și termenele stabilite și își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea efectuării experimentului, înregistrării datelor și interpretării rezultatelor.

Studentul manifestă inițiativă în documentarea și rezolvarea problemelor asociate sintezei compușilor anorganici, selectând argumentat metodele, condițiile experimentale și sursele de informare adecvate obiectivului urmărit.

Studentul lucrează responsabil în echipă în realizarea experimentelor, contribuie la organizarea activităților și la analiza rezultatelor și își asumă responsabilitatea pentru sarcinile individuale și colective care îi revin.

Studentul documentează și comunică rezultatele activității științifice într-o manieră clară, riguroasă și responsabilă, cu respectarea principiilor și normelor specifice activității profesionale.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Cap.1 Solide cristaline și amorfe, cristale lichide, materiale în fază gazoasă. -Caracteristici. -Creșterea cristalelor	Prelegerea, expunerea, explicația.	3/[1-4]
Cap. 2 Metode moderne de sinteză -Criterii de clasificare a metodelor de sinteză. -Metode de sinteză în fază solidă (metoda ceramică, aliere mecanică, mecanosinteza). -Metode de sinteză în fază umedă (sol-gel, hidrotermală/solvotermală, biomimetică, emulsiilor) - Metode de sinteză în topitură a compușilor anorganici. - Metode de sinteză fotochimică a compușilor anorganici.	Prelegerea, expunerea, explicația, modelarea.	12/[1-9]
Cap. 3 Tehnici de obținere a monocristalelor și a straturilor subțiri -Tehnici de creștere a monocristalelor. -Tehnici de depunere a compușilor anorganici sub formă de straturi subțiri.	Prelegerea, expunerea, explicația, modelarea.	7/[1-4]
Cap. 4 Metode de sinteză în solvenți neapoși	Prelegerea, expunerea, explicația.	6/[1, 4,7]
Cap. 5.Lichide ionice. O nouă perspectivă în sinteza anorganică.	Prelegerea, expunerea, explicația, modelarea.	2/[1, 8-10]

Bibliografie

1. N. Cornei, Sinteze anorganice speciale, note de curs, 2026.
- 2 N. Cornei, C. Vîrlan, A. Pui, Materiale anorganice biocompatibile, Ed. Univ. "Al. I. Cuza" Iași, 2018.
3. Khoury, J. F. and Schoop, L. M. Chemical bonds in topological materials. Trends in Chemistry 2021, 3(9), 700-715.
4. A.R. West, Solid State Chemistry and its applications, pag 4-45, Ed. John Wiley&Sons,1984.
5. R. Xu and Yan Xu, Modern Inorganic Synthetic Chemistry, 2nd Edition, 2017.
6. G. Gao, L. E. DeLong, Single-Crystal Synthesis, Cap. 6, 161-178 (2021), <https://doi.org/10.1093/oso/9780199602025.003.0006>
7. M-L Craus, N. Cornei, M. Lozovan, V. Dobrea, Perovskiti magnetorezistivi-sinteyă, proprietăți și aplicații, pag. 25-65 Ed. Alfa, Iași 2008.
8. V. Sebastián, Microfluidic reactors for the synthesis of inorganic and hybrid nanoparticles for drug delivery, Advanced Drug Delivery Reviews, 234, 2026, 115872.
9. Freudenmann, Ionic Liquids_ New Perspectives for Inorganic Synthesis, Angewandte Chemie International Edition - Wiley Online

Library_files, 2011. 10. D. Rauber, O. F. Călțun, R. Hempelman, Chimie durabilă cu lichide ionice în experimente pentru școală și Schulerlabor, Ed. Lernort, Germania, 2018.

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
-Norme tehnice de securitate a muncii. -Recapitularea cunostintelor anterior dobândite. Prezentarea tematicii.	Experiment, explicatia, observatia, algoritmizarea	2/[1]
-Obținerea unor cristale prin recristalizare sau reacții de schimb(CuCl_2 , PbCr_2O_7) -Sinteza unor compuși anorganici policristalini/nanocristalini prin metodele: ceramică, sol-gel, hidrotermală, fluxului – seminar si vizualizare online a experimentelor	Experimentul de laborator, observația, demonstrația, explicația.	7/ [2-6]
-Sinteza unor compuși anorganici sub formă de monocristal din topitură (NH_4VO_3) și metoda hidrotermală ($\text{E-Bi}_2\text{O}_3$). – seminar si vizualizare online a experimentelor -Sinteza unor combinații complexe sub forma de monocristal.- seminar si vizualizare online a experimentelor	Experimentul de laborator, observația, demonstrația, explicația.	5/[2,3,7]
-Obținerea de straturi subțiri prin pulverizare pirolitică- seminar si vizualizare online a experimentelor	Experimentul de laborator, observația, demonstrația, explicația.	2/[6]
Interpretarea structurii compușilor obținuți prin analiza structurală prin difracție de raze X, FT-IR.	Experimentul de laborator, observația, explicația.	5/[4-6]
Realizarea si pregatirea unui proiect didactic cu utilizarea datelor din literatura. Prezentarea proiectelor	Explicația, conversația, Prezentare power point	3

Bibliografie
1.N. Cornei, Sinteza anorganice speciale, note curs 2026. 2. V. Sebastián, Microfluidic reactors for the synthesis of inorganic and hybrid nanoparticles for drug delivery, Advanced Drug Delivery Reviews, 234, 2026, 115872. 3.M. Kumar, M. Shukla, A comprehensive review on various synthesis approaches and application of inorganic and carbon quantum dots, Next Nanotechnology, 9, 2026,100512. 4. A.R. West, Solid State Chemistry and its applications, pag 4-45, Ed. John Wiley&Sons,1984. 5. N. Cornei, C. Vîrlan, A. Pui, Materiale anorganice biocompatibile, Ed. Univ. “Al. I. Cuza” Iași, 2018. 6.Referate de lucru pentru fiecare metodă de sinteză și caracterizare, 2026. 7. N. Cornei, N. Tancet, F. Abraham, O. Mentré,” New epsilon-Bi ₂ O ₃ metastable polymorph” Inorganic Chemistry, 45, 4886-4888, (2006).

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este corelat cu competențele profesionale și transversale prevăzute pentru programul de studii universitare de licență Chimie și cu cerințele actuale ale domeniului. Conținuturile disciplinei sunt orientate spre dezvoltarea capacității studenților de a utiliza corect concepte, metode și tehnici specifice domeniului, de a efectua și interpreta determinări experimentale, de a analiza critic rezultatele obținute și de a respecta cerințele privind calitatea, trasabilitatea, siguranța și buna practică de laborator. Conținuturile disciplinei sunt corelate cu necesitățile pieței muncii, fiind în concordanță cu necesitatea pregătirii absolvenților pentru activitățile specifice laboratoarelor de chimie, activităților din învățământ și cercetare. Prin conținutul teoretic și practic, disciplina urmărește asigurarea unei pregătiri relevante pentru inserția profesională a absolvenților și pentru continuarea formării acestora în chimiei, răspunzând atât cerințelor actuale ale angajatorilor, cât și tendințelor de dezvoltare ale domeniului.
--

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)	40
Curs	Forma de evaluare		
	Pondere		0
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		

	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă	
	Pondere		100	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da	
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare
		Verificare practică periodică	50	Da
		Proiect	50	Nu

10.2 Evaluare finală	Pondere (max. 70%)	60
	Forma de evaluare	Verificare scrisă finală

10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

Evaluarea studenților se realizează în conformitate cu cerințele și criteriile de evaluare prezentate la începutul semestrului, cu respectarea principiilor obiectivității, transparenței și egalității de șanse.

Criteriile de evaluare reflectă direct rezultatele învățării vizate la nivelul programului de studii, respectiv al disciplinei Sinteze anorganice speciale.

Pentru studenții cu cerințe educaționale speciale sau cu situații medicale documentate, modalitatea și condițiile de evaluare pot fi adaptate, în conformitate cu prevederile regulamentelor instituționale fără diminuarea standardelor de competență și a rezultatelor învățării prevăzute pentru disciplină.

10.4 Standard minim de performanță

Nota 5 (cinci), conform baremului, reprezintă nota minimă necesară pentru promovarea fiecăreia dintre probele de evaluare prevăzute la punctele 10.1 – Evaluarea continuă și 10.2 – Evaluarea finală.

Pentru fiecare probă de evaluare, acordarea notei se realizează în conformitate cu baremul specific, pe baza criteriilor și a rezultatelor învățării prevăzute în fișa disciplinei.

Prezența studenților la Evaluarea finală este condiționată de obținerea notei 5 (cinci) la Evaluarea continuă pentru activitățile de curs/laborator/seminar.

Studenții care nu obțin minimum nota 5 (cinci) la Evaluarea continuă nu sunt eligibili pentru susținerea Evaluării finale în sesiunea de examene, urmând să îndeplinească această condiție în sesiunea de restanțe.

Noțiuni ce trebuie cunoscute pentru promovarea examenului:

- *cunoașterea parametrilor fizico-chimici ai elementelor din compușii anorganici;
- *cunoașterea celor mai utilizate metode de sinteză a compușilor anorganici, în funcție de scopul urmărit;
- * sa fie capabil să efectueze un experiment;
- * să fie capabil să descrie și diferențiază metodele moderne de sinteză a compușilor anorganici;
- *capacitatea de a interpreta datele experimentale obținute și capacitatea de a corela datele obținute cu cele teoretice

Data completării,
25.09.2026

Titular de curs,
Conf. Dr. NICOLETA CORNEI

Titular de laborator,
Asist. Dr. IOANA RADU

Data avizării în departament,

Director de departament,
Prof. Dr. MIHAIL LUCIAN BÎRSĂ