

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

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA “ALEXANDRU IOAN CUZA” DIN IAȘI
1.2 Facultatea	CHIMIE
1.3 Departamentul	ȘCOALA DOCTORALĂ DE CHIMIE
1.4 Domeniul de studii	CHIMIE
1.5 Ciclul de studii	DOCTORAT
1.6 Programul de studii / Calificarea	PROGRAM DE STUDII UNIVERSITARE AVANSATE– ȘCOALA DOCTORALĂ DE CHIMIE / DOCTOR ÎN CHIMIE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	MANAGEMENTUL METODOLOGIILOR DE CERCETARE INOVATOARE IN CHIMIE – MODULUL II						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. Aurel PUI Prof. univ. dr. Ionel MANGALAGIU Prof. univ. dr. habil. Mihail Lucian BIRSA Prof. univ. dr. habil. Gheorghiță ZBANCIOC						
2.3 Titularul activităților de seminar							
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tip de evaluare	*C	2.7 Regimul disciplinei	**OB

*[E – examen / C – colocviu] **[OB – obligatoriu / OP – opțional]

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	din care: 3.2. curs	1	3.3. seminar	-
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	din care: 3.5. curs	14	3.6. seminar	-
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					46
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					-
Examinări					2
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					86
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Înscrierea în ciclul de studii universitare de doctorat în domeniul Chimie, conform regulamentelor Școlii Doctorale de Chimie, precum și parcurgerea Modulului I al disciplinei Managementul metodologiilor de cercetare inovatoare în chimie.
4.2 De competențe	Competențe de bază și intermediare de utilizare a limbajului științific specific domeniului Chimie, capacitatea de analiză și interpretare a informațiilor din literatura de specialitate, abilități de documentare, sinteză și argumentare a unui demers de cercetare, precum și competențe de utilizare a PC-ului și a aplicațiilor cel puțin din pachetul Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel).

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Săli adecvate desfășurării activităților didactice doctorale, dotate cu echipamente multimedia (videoproector, PC), cu acces la internet, la infrastructura IT instituțională și la resurse bibliografice și baze de date științifice relevante pentru domeniul Chimie. Respectarea regulamentelor instituționale privind organizarea studiilor universitare de doctorat.
5.2 De desfășurare a seminarului	-

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Capacitatea de a integra și optimiza metodologii de cercetare inovatoare în domeniul Chimie, în funcție de obiectivele complexe ale cercetării doctorale și de constrângerile experimentale existente. - Capacitatea de evaluare critică și comparativă a metodologiilor avansate de analiză și caracterizare, prin raportare la performanță, fiabilitate și relevanță științifică. - Capacitatea de selecție și adaptare avansată a metodelor experimentale și statistice, inclusiv a tehnicilor de optimizare și validare a datelor, în vederea obținerii unor rezultate reproductibile și robuste. - Capacitatea de proiectare și management al strategiilor experimentale complexe, incluzând planificarea experiențelor și controlul variabilelor experimentale. - Cunoașterea aprofundată a metodologiilor de cercetare inovatoare și a tendințelor actuale în analiza chimică, precum și capacitatea de comunicare științifică avansată cu specialiști din domenii conexe.
Competențe transversale	- Capacitatea de asumare a responsabilității și autonomiei în luarea deciziilor metodologice în cadrul cercetării doctorale. - Capacitatea de coordonare și integrare a activităților de cercetare în contexte interdisciplinare și colaborative. - Capacitatea de inițiere și dezvoltare a unor demersuri de cercetare inovatoare, cu respectarea bunelor practici metodologice și a standardelor de calitate științifică.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general	Aprofundarea și consolidarea capacității de integrare, optimizare și management avansat al metodologiilor de cercetare inovatoare în domeniul Chimie, prin utilizarea strategiilor experimentale complexe și a instrumentelor statistice avansate, în vederea susținerii și eficientizării demersului de cercetare doctorală.
7.2. Obiectivele specifice	La finalizarea disciplinei, doctorandul va fi capabil: - să integreze și să optimizeze metodologii de cercetare inovatoare în funcție de obiectivele și constrângerile cercetării doctorale; - să evalueze critic și comparativ metodele experimentale și statistice utilizate, în vederea selectării strategiilor optime de analiză; - să proiecteze și să gestioneze strategii experimentale complexe, incluzând planificarea experiențelor și optimizarea proceselor de analiză; - să aplice tehnici avansate de prelucrare, validare și interpretare a datelor experimentale; - să manifeste autonomie, responsabilitate și rigoare științifică în luarea deciziilor metodologice specifice cercetării avansate.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare*	Observații (ore, referințe bibliografice, mod desfășurare)
1.	Tehnici de pregătire a probelor pentru analiză și metode instrumentale de analiză (cromatografice, spectrometrice etc.)	Prelegere interactivă, explicație, conversație, analiză aplicativă, problematizare	(3,5 ore, [1÷2]) C-TEP&IRC-01
2.	Metode de investigare a structurii compușilor și materialelor anorganice	Prelegere interactivă, explicație, conversație, analiză aplicativă, problematizare	(3,5 ore, [3÷4])
3.	Managementul metodelor neconvenționale de sinteză chimică	Prelegere interactivă, explicație, conversație, analiză aplicativă, problematizare	(3,5 ore, [5]) C-TEP&IRC-11
4.	Procedee standard de operare în chimie. Concepte de bază în	Prelegere interactivă, explicație, conversație, analiză aplicativă,	(3,5 ore, [6÷7]) C-TEP&IRC-07

	statistică. Investigarea nivelului de corelație dintre date	problematizare	
--	---	----------------	--

*În cazuri de forță majoră, activitățile didactice se pot desfășura prin platforme online, în conformitate cu legislația în vigoare.

Bibliografie:

1. Skoog, D. A.; Holler, F. J.; Crouch, S. R. Principles of Instrumental Analysis. Cengage Learning, Boston, USA, **2016**.
2. Rouessac, F.; Rouessac, A. Chemical Analysis: Modern Instrumental Methods and Techniques. Wiley, **2007**.
3. Lalena, J. L.; Cleary, D. A.; Carpenter, E. E.; Dean, N. F. Inorganic Materials. Synthesis and Fabrication. Wiley-Interscience, **2008**.
4. Bruce, D. W.; O'Hare, D. Inorganic Materials. John Wiley & Sons, **1997**.
5. Kappe, O. C.; Stadler, A. Microwaves in Organic and Medicinal Chemistry. Wiley, Weinheim, Germany, **2005**.
6. Arsene, C.; Olariu, R. I. Metode analitico-statistice în investigarea sistemelor chimice. Performantica, Iași, **2009**.
7. Otto, M. Chemometrics. Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry. Wiley-VCH, **2017**.

9. Rezultatele învățării

Cunoaștere și înțelegere	• să explice conceptele și principiile avansate ale managementului metodologiilor de cercetare utilizate în chimia modernă; • să descrie și să compare metodele și tehnicile instrumentale avansate de analiză chimică și rolul acestora în obținerea, validarea și interpretarea rezultatelor experimentale; • să înțeleagă în profunzime principiile de funcționare, avantajele, limitările și domeniile de aplicabilitate ale metodelor cromatografice, spectrometrice, electrochimice și statistice utilizate în cercetarea chimică avansată; • să recunoască rolul managementului metodologic avansat în asigurarea calității, reproductibilității și robusteții cercetării științifice.
Aplicare și analiză	• să aplice integrat metodologii și tehnici avansate pentru pregătirea probelor și realizarea analizelor chimice, în funcție de obiective complexe de cercetare; • să utilizeze metode instrumentale și statistice avansate pentru analiza, interpretarea, validarea și optimizarea datelor experimentale; • să analizeze critic performanța, adecvarea și limitele metodelor de analiză utilizate în studii de caz și cercetări aplicative; • să coreleze datele experimentale cu strategiile metodologice și procedeele de optimizare a procesului experimental.
Evaluare critică și responsabilitate	• să realizeze evaluări critice și comparative ale metodologiilor de cercetare, prin raportare la obiectivele complexe ale cercetării și la alternative metodologice disponibile; • să fundamenteze și să justifice deciziile metodologice adoptate, evaluând impactul acestora asupra validității, robusteții și interpretabilității rezultatelor științifice; • să gestioneze în mod autonom și responsabil strategii metodologice avansate, incluzând optimizarea designului experimental și controlul variabilelor critice; • să integreze bunele practici metodologice și standardele de calitate în elaborarea și implementarea demersului de cercetare doctorală, în contexte științifice complexe.
Comunicare academică	• să comunice coerent și argumentat, oral și în scris, aspecte metodologice avansate și rezultate ale cercetării chimice; • să utilizeze limbajul științific specific domeniului Chimie și terminologia adecvată metodelor de analiză și prelucrării avansate a datelor; • să participe activ și argumentat la discuții și dezbateri academice privind selecția, integrarea și optimizarea metodologiilor de cercetare; • să prezinte sintetic și critic strategii metodologice complexe și rezultate experimentale în contexte academice și științifice.

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

Conținutul disciplinei *Managementul metodologiilor de cercetare inovatoare in chimie – Modulul II* este

corelat cu cerințele comunității academice și ale mediului de cercetare, prin dezvoltarea competențelor avansate de selecție, integrare și optimizare a metodologiilor experimentale și statistice utilizate în cercetarea chimică.

După parcurgerea și promovarea disciplinei, doctorandul va avea capacitatea de a selecta și justifica tehnica experimentală optimă în raport cu obiectivele cercetării propuse și de a utiliza concepte și instrumente statistice avansate pentru prelucrarea, interpretarea și validarea corespunzătoare a datelor experimentale obținute.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere în nota finală (%)
11.4 Curs	Corectitudinea, exhaustivitatea și coerența cunoștințelor, ca dovadă a înțelegerii și aplicării avansate a problematicii tratate la curs; gradul de utilizare adecvată a limbajului de specialitate.	Colocviu – prezentare orală și argumentată a unei teme de cercetare din domeniul de interes, cu accent pe fundamentarea metodologică.	100
11.5 Seminar			
11.6 Standard minim de performanță			
Pentru promovarea disciplinei, doctorandul trebuie să demonstreze: - cunoașterea semnificației principalilor termeni statistici utilizați în analiza datelor experimentale (variabile discrete și aleatoare, funcții de distribuție a probabilității, media, varianța, mărimea probei, distribuția prelevării, parametrii probei); - capacitatea de a prelucra și interpreta datele experimentale utilizând procedee statistice adecvate; - capacitatea de a identifica și elimina datele eronate prin aplicarea unui procedeu statistic corespunzător.			

Data completării
26.09.2025

Titular de curs

Prof. univ. dr. Aurel PUI

Prof. univ. dr. Ionel MANGALAGIU

Prof. univ. dr. habil. dr. Mihail Lucian BIRSA

Prof. univ. dr. habil. Gheorghită ZBANCIOC

Titular de seminar

Data avizării
29.09.2025

Director Școala Doctorală de Chimie
Prof. univ. dr. habil. Cecilia ARSENE