

**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	Toxicologie generală						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. VASILE ROBERT GRADINARU Prof Dr. Habil. BRÎNDUȘA ALINA PETRE						
2.3 Titularul activităților de laborator	Asist. Dr. LAURA DARIE-ION						
2.4 An de studiu	III	2.5 Semestrul	V	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 și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat					2
Examinări					4
Alte activități					0

3.7 Total ore studiu individual*	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

Biochimie, Chimie organică, Chimie analitică

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura on site în cadrul Facultății de Chimie într-un amfiteatru sau laborator prevăzut cu tablă electronică și clasică respectiv videoproector și conexiune la internet. Studenții vor avea la dispoziție și consulta suportul de curs înaintea prelegerilor. Se va stimula participarea interactivă a studenților. Studenții vor utiliza telefonul mobil sau a alte dispozitive electronice doar pentru a înlesni activitățile propuse din cadrul cursului.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laboratorul de biochimie cu dotări standard specifice disciplinei Toxicologie. Utilizarea telefonului sau a altor dispozitive electronice este permisă doar pentru activitățile din cadrul seminarului. Prezența la activitate de seminar/laborator este obligatorie, în conformitate cu reglementările în vigoare. La lucrările de laborator, echipamentul de protecție (halat, mănuși, ochelari de protecție) este obligatoriu. Studenții să facă dovada cunoașterii factorilor de risc și a măsurilor de siguranță pentru substanțele cu care se lucrează la începutul ședinței de laborator curente. Rezolvarea și predarea temelor de la seminar se realizează conform calendarului stabilit la începutul semestrului, de comun acord între cadru didactic și studenți. Temele se anunță cu 2 săptămâni înainte de termenul de predare al acestora, pentru verificare

6. Competențe

6.1 Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii¹

Competențe Profesionale	
Codul competenței	Competență
CP2	Analizează substanțe chimice - se ocupă de studiul și testarea substanțelor chimice pentru a analiza compoziția și caracteristicile acestora.
CP5	Aplica cromatografia lichidă - Aplică cunoștințele în caracterizarea polimerilor și cromatografia lichidă în dezvoltarea de noi produse.
CP7	Aplică metode științifice - Aplică metode și tehnici științifice pentru investigarea fenomenelor, dobândind noi cunoștințe sau corectând și integrând cunoștințele anterioare.
CP13	Gestionează procedurile de analiză chimică - Gestionează procedurile care trebuie folosite la analiza chimică, concepând astfel de proceduri și efectuând teste în consecință.
CP15	Lucrează cu substanțe chimice respectând normele de siguranță - Ia măsurile de precauție necesare pentru depozitarea, utilizarea și eliminarea produselor chimice.
CP17	Manipulează substanțe chimice - Manipulează substanțe chimice industriale în condiții de siguranță; le utilizează în mod eficient și se asigură că nu se aduc pagube mediului înconjurător.
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.
CT4	Lucrează în echipe - lucrează cu încredere în cadrul unui grup, fiecare făcând-și partea lui în serviciul întregului.

7. Rezultate ale învățării

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.

7.1 Rezultatele învățării vizate prin disciplină, specifice programului de studii ²			
Codul competenței	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
CP2, CP15, CT1	Studentul identifică și definește/explică concepte fundamentale de chimie (generală, anorganică, organică, analitică și chimie fizică) folosite în literatura de specialitate.	Studentul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor sistemelor chimice.	Studentul utilizează corect teoriile și principiile fundamentale ale chimiei în context didactic și în laborator.
CP5, CT1	Studentul identifică și descrie tehnicile experimentale de bază și moderne utilizate în analiza și caracterizarea compușilor chimici.	Studentul evaluează și analizează tehnicile experimentale pentru a proiecta și efectua experimente și pentru a realiza analize și teste complexe (calitative și cantitative).	Studentul 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, CP13, CT2, CT4	Studentul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice.	Studentul operează 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 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.
CP17,CT4	Studentul 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 evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale elementelor și compușilor chimici și adaptează cunoștințele pentru caracterizarea structurală, studiului proprietăților și toxicității compușilor chimici obținuți prin diverse procedee.	Studentul aplică sistematic strategii, gândirea critică și metode științifice pentru a descrie, compara și analiza structura, proprietățile și reactivitatea elementelor și compușilor chimici care să contribuie la susținerea învățării acestor concepte de grupurile profesionale interesate, inclusiv de elevii din învățământul gimnazial și liceal.
7.2 Rezultatele învățării specifice disciplinei			
Cunoștințe			
Studentul însușește cunoștințe teoretice și practice de specialitate prin învățarea, înțelegerea și aplicarea conceptelor legate de toxicitatea unor ioni metalici, pesticide, medicamente, toxine etc. Studentul identifică ionii, substanțele toxici(e) folosind cunoștințele teoretice despre acești ioni respectiv clase de compuși. Studentul recunoaște principalele caracteristici ale simptomelor intoxicației cu medicamente respectiv sugerează metodele de management a acestor intoxicații. Studentul descrie structura, proprietățile și recunoaște țintele biomoleculare ale acestor ioni, medicamente, toxine. Studentul identifică și definește concepte fundamentale de toxicologie generală. Studentul recunoaște și redă concepte științifice de toxicologie generală și face conexiuni între noțiunile învățate. Studentul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică spre cei interesați. Studentul evaluează și demonstrează caracteristicile structurale ale compușilor chimici toxici și adaptează cunoștințele privind caracterizarea structurală, studiului proprietăților și reactivității chimice a compușilor chimici sau ionilor toxici investigați. Studentul adaptează informații despre structura substanțelor chimice corelându-le cu proprietățile și toxicitatea acestora folosind cunoștințe teoretice și practice.			

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.

Studentul selectează corect parametrii fizico-chimici pentru realizarea experimentelor cu substanțe chimice toxice elaborând proceduri de lucru.

Studentul identifică și definește concepte fundamentale și specifice de toxicologie.

Studentul recunoaște și redă concepte științifice de toxicologie și face conexiuni între noțiunile învățate.

Studentul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, cu particularitățile care vizează toxicologia, într-o manieră științifică spre cei interesați.

Aptitudini

Studentul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea efectelor compușilor toxici sau toxinelor în vederea implementării managementului intoxicațiilor.

Studentul aplică conceptele majore din domeniul toxicologiei în practica chimică.

Studentul interpretează responsabil rezultatele documentarii în vederea comunicării acestora către cei interesați.

Responsabilitate și autonomie

Studentul aplică sistematic gândirea critică și metode științifice pentru a compara și analiza structura, proprietățile și toxicitatea compușilor sau ionilor, toxinelor prin dezvoltarea capacității de a acționa independent și autonom în situații reale.

Studentul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse în raport cu analiza substanțelor chimice toxice sau identificarea ionilor toxic respectiv coordonarea activităților în cadrul echipelor de lucru care analizează substanțele chimice sau pun în evidență acești ioni pe baza principiilor, normelor și valorilor specifice deontologiei profesionale

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Introducere în studiul toxicilor. Istoria toxicologiei.	Prelegerea, discuțiile interactive	2 ore / [1,2,3,12]
Istoria toxicologiei (continuare). Dezvoltarea Toxicologiei în România. Scopul disciplinei. Ramurile toxicologiei. Provocarile ce apar în cadrul Toxicologiei Conceptul de otrava/toxicitate Conceptul de toxicitatea acută sau cronică.	Prelegerea, discuțiile interactive	2 ore / [2,7]
Rutele și efectele manifestate de un agent toxic. Influența factorilor fiziologici asupra toxicității. Hiposensibilitatea și hipersensibilitatea la toxici. Modul de acțiune al substanțelor toxice. Subdiscipline ale Toxicologiei.	Prelegerea, discuțiile interactive	2 ore / [2,7]
Conexiunile Toxicologiei cu alte științe. Clase de compuși chimici (potențiali toxici). Relația doză-răspuns. Traseul compușilor toxici în mediu. Conceptele de bioacumulare și bioamplificare.	Prelegerea, discuțiile interactive	2 ore / [5,8,9,12]
Clase de compuși toxici. Metalele/ionii metalici. Metode moderne de determinare a metalelor grele/ionii metalici. Metode de monitorizare a medicamentelor în toxicologia clinica. Biomarkeri ai toxicității cu medicamente și organele afectate.	Prelegerea, discuțiile interactive	2 ore / [2,3,4,5,10,11]
Mecanismele comune de acțiune toxică și localizarea acțiunii Activarea sau inhibiția enzimatică. Carcinogeneza. Impactul metalelor grele asupra organelor. Proteinele care leagă metalele. Expunerea la compuși pe baza de plumb, cadmiu, mercur, crom sau arsen.	Prelegerea, discuțiile interactive	3 ore / [2,6,11]
Aditivii alimentari și toxine	Prelegerea, discuțiile interactive	3 ore / [1,2,3,5,12,13]
Absorbția, distribuția, depozitarea. biotransformarea și eliminarea toxicilor.	Prelegerea, discuțiile interactive	4 ore / [2,9,11,12]
Modalități de acțiune a toxicilor asupra organismului.	Prelegerea, discuțiile interactive	2 ore / [2]
Intoxicația cu alcool și derivați	Prelegerea, discuțiile interactive	2 ore / [3,14]
Toxicitatea agenților terapeutici (sedative, neuroleptice, paracetamol, aspirină).	Prelegerea, discuțiile interactive	4 ore / [5]

Bibliografie

Referințe principale:

1. Robinson, L., A practical guide to toxicology and human health risk assessment, John Wiley & Sons, Hoboken, USA, 2019.
2. Klaassen C.D., Amdur, M.O., Doull, J., Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons, 3rd edition, McGraw-Hill Companies, US, 2015
3. Hoffman, R.S., Howland, M.A., Lewin, N.A., Nelson, L.S., Goldfrank, L.R., Goldfrank's toxicological Emergencies, 10th edition, McGraw Hill Education, NY, 2015.
4. Nordberg, G.F., Fowler, B.A., Nordberg, M., Friberg, L.T., Handbook of the Toxicology of metals, 3rd edition, Academic Press, Elsevier, Amsterdam, Netherlands, 2015.
5. Gupta, P.K., Illustrated Toxicology with study questions, Academic Press, London, UK, 2018.
6. Iordache, C.N. și Luca, A.C., Tratat de intoxicații acute la copil, Editura Junimea, Iași, 2019.
7. Dye, L.R. (Ed), Barile's Clinical Toxicology, 3rd edition, CRC Press, London, UK, 2019.
8. Pope, C.N., Liu, J. (Eds), An Introduction to interdisciplinary toxicology: From molecules to man, Academic Press, London, UK, 2020.
9. Amponsah, S.K. & Pathak, Y.V. (Eds), Recent Advances in Therapeutic Drug Monitoring and Clinical Toxicology, Springer
10. Sachan, A. and Hendrich, S., Food Toxicology. Current advances and Future Challenges, 2nd Edition, Apple Academic Press, Waretown, NJ, USA, 2018.
11. McQueen, C.A. (Ed), Comprehensive Toxicology, volume 1, 4th edition, Elsevier, Oxford, UK, 2025.
12. Hayes, A.W. and Kruger, C.L. (Eds), Hayes' Principles and Methods of Toxicology, 6th edition, CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2014.
13. Pillay, E. (Ed), Modern Medical Toxicology, 4th edition, Jaypee Brothers Medical Publisher (P) LTD, New Delhi, India, 2013.
14. Drochioiu, G., Gradinaru, R. V., Rîsca, I. M., Mangalagiu, I. Toxicologie. Aplicații în protecția mediului, industrie, agricultură, biologie și criminalistică. Edit. UAIC Iași, 2013;

8.2 Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Seminar introductiv. Organizarea laboratorului de Toxicologie. Teste rapide de screening în cazul abuzului de medicamente sau a unor substanțe interzise	Experiment / demonstrație	4 ore / [1,2]
Efectul toxic al ionilor de arsenit asupra plantelor	Experiment / demonstrație	4 ore / [3,4]
O metodă colorimetrică de dozare a cianurilor	Experiment / demonstrație	4 ore / [5,6]
Determinarea compusilor toxici prin separarea cromatografică	Experiment / demonstrație	4 ore / [7,8]
Metoda spectrofotometrică de determinare a conținutului de nitriți din carne și produse derivate	Experiment / demonstrație	4 ore / [9,10]
Toxicitatea dinitrofenolilor asupra drojdiei de bere (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	Experiment / demonstrație	4 ore / [11,12]
Referat literatura – prezentarea unei teme de interes din domeniul Toxicologiei.	Discuții și evaluare	4 ore

Bibliografie

1. Philp, M., Fu, S. A review of chemical 'spot' tests: A presumptive illicit drug identification technique. Drug Test Anal., 10, 95–108, 2018.
2. Wolstenholme, R. and Forbes, S. (2021). Presumptive Testing. In Analytical Techniques in Forensic Science (eds R. Wolstenholme, S. Jickells and S. Forbes), John Wiley & Sons.
3. Nath Barbhuiya, S., Warisa, R., Barhoi, D., Das, J., & Giri, S. (2023). Consequences of arsenic exposure in Plant-health status: an overview. In Arsenic in the Environment - Sources, Impacts and Remedies. IntechOpen.
4. Abbas, G. et al., Arsenic uptake, toxicity, detoxification and speciation in plant-Physiological, Biochemical and Molecular Aspects, Int. J. Environ. Res. Public Health, 15, 59, 2018.
5. Hidayat S, Benchawattananon R, Taemaitree L., Visual detection of cyanide using ninhydrin coated paper, Heliyon, 24;11(3), e42283., 2025.
6. Surleva, A.R. & Drochioiu, G., Visualizing Smoking Hazard: A Simple Spectrophotometric Determination of Hydrogen Cyanide in Cigarette Smoke and Filters, J. Chem. Educ. 10 (12): 1654–1657, 2013.
7. Pragst, F., Systematic toxicological analysis in forensic and clinical laboratories: a challenging task of analytical chemistry, ChemTexts ,11(4), 2025.
8. Franco de Oliveira, S.C.W.S. E., Zucoloto, A.D., de Oliveira, C.D.R., Hernandez, E.M.M., Fruchtengarten, L.V.G., de Oliveira, T. F., & Yonamine, M.. Development of a simple HPLC-DAD multi-analyte procedure and its application in cases evaluated by the Poison Control Center of São Paulo, Brazil. Biomedical Chromatography, 32(12), 2018.
9. Váradi, L., Breedon, M., Chen, F. F., Trinch, A., Cole, I. S., & Wei, G. (2019). Evaluation of novel Griess-reagent candidates for nitrite sensing in aqueous media identified via molecular fingerprint searching. RSC Advances, 9(7), 3994-4000.
10. Mako, T.L. Levenson, A.M., Levine, M., Ultrasensitive Detection of Nitrite through Implementation of N-(1-Naphthyl)ethylenediamine-Grafted Cellulose into a Paper-Based Device, ACS Sens, 5 (4), 1207–1215, 2020.

11. M. Zaharia, S. Jurcoane, D. Maftai, A. Pui, C.A. Dumitras-Hutanu, and R. Gradinaru, Yeast biodegradation of some pesticides dinitrophenols, Romanian Biotechnological Letters, 18(2), 2013.
12. Braconi, D., Bernardini, G., Millucci, L., Jacomelli, G., Micheli, V., & Santucci, A. (2011). Saccharomyces Cerevisiae as a Tool to Evaluate the Effects of Herbicides on Eukaryotic Life. In Herbicides and Environment. InTech.

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 analizelor chimice, biochimice și medicale. 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 și cerințele laboratoarelor de analize medicale, fiind în concordanță cu necesitatea pregătirii absolvenților pentru activitățile specifice domeniului medical. Prin conținutul teoretic și practic, disciplina urmărește asigurarea unei pregătiri relevante pentru inserția profesională a absolvenților și pentru continuarea formării acestora în domeniul laboratorului medical, 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				
	Metode de evaluare	Detalii		Pondere	cu reexaminare
		Verificare scrisa periodica		50%	Da
		Referat cu o tema din domeniul Toxicologiei		50%	Da

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 Toxicologie generală.

În cazul activităților practice de laborator, recuperarea activităților neefectuate se realizează, în limita posibilităților organizatorice, prin activități practice stabilite de cadrul didactic titular, cu respectarea cerințelor privind securitatea și sănătatea în muncă și a condițiilor specifice laboratorului.

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.

Prezenta 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.

Nota finală se stabilește pe baza ponderilor aferente componentelor de evaluare prevăzute la punctele 10.1 și 10.2, cu respectarea condițiilor minime de promovare stabilite pentru fiecare tip de evaluare.

**Data completării,
25.09.2026**

**Titular de curs,
Conf. Dr. VASILE ROBERT GRADINARU**

**Titular de laborator,
Asist. Dr. LAURA DARIE-ION**

Prof Dr. Habil. BRÎNDUȘA ALINA PETRE

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Prof. Dr. MIHAIL LUCIAN BIRSA**