



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1.	UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE “CAROL DAVILA”
1.2.	FACULTATEA DE FARMACIE
1.3.	DEPARTAMENTUL II - ȘTIINȚE DE PROFIL (DE SPECIALITATE)
1.4.	DISCIPLINA TOXICOLOGIE
1.5.	DOMENIUL DE STUDII: SĂNĂTATE
1.6.	CICLUL DE STUDII: LICENȚĂ
1.7.	PROGRAMUL DE STUDII: FARMACIE

2. Date despre disciplină

2.1.	Denumirea disciplinei din planul de învățământ: TOXICOLOGIE				
2.2.	Codul disciplinei: F0407				
2.3.	Tipul disciplinei (DF/DS/DC): DS				
2.4.	Regimul disciplinei (DOB/DOP/DFA): DOB				
2.5.	Titularul activităților de curs: Prof. Univ. Dr. Baconi Daniela-Luiza Prof. Univ. Dr. Nicolescu Florica Conf. Univ. Dr. Purdel Nicoleta-Carmen Conf. Univ. Dr. Stan Miriana Șef. Lucr. Dr. Dima Elena-Ines Șef. Lucr. Dr. Vlăsceanu Ana-Maria				
2.6.	Titularul activităților de seminar: Prof. Univ. Dr. Baconi Daniela-Luiza Prof. Univ. Dr. Nicolescu Florica Conf. Univ. Dr. Purdel Nicoleta-Carmen Conf. Univ. Dr. Stan Miriana Șef. Lucr. Dr. Dima Elena-Ines Șef. Lucr. Dr. Vlăsceanu Ana-Maria				
2.7. Anul de studiu	IV	2.8. Semestrul	VIII	2.9. Tipul de evaluare (E/C)	E

3. Timpul total estimat (ore/semestru de activitate didactică și de pregătire/studiu individual)

I. Pregătire universitară (predare, aplicare practică, evaluare)						
3.1. Nr ore pe săptămână	5	din care:	3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator	3
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	din care:	3.5. curs	28	3.6. seminar/ laborator	42
Evaluare (nr. ore): 2						
II. Pregătire/studiu individual						
Distribuția fondului de timp						ore
Studiu al suporturilor de curs, al manualelor, al cărților, studiu al bibliografiei						19

minimale recomandate		
Documentare suplimentară în bibliotecă, documentare prin intermediul internetului		3
Desfășurare a activităților specifice de pregătire pentru proiect, laborator, întocmire de teme, referate		4
Pregătire pentru prezentări sau verificări, pregătire pentru examinarea finală		3
Consultații		1
Alte activități		-
3.7. Total ore de studiu individual		30
3.8. Total ore pe semestru (3.4.+ 3.7.)	100	
3.9. Numărul de credite	4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Anatomie, Fizio-patologie, Chimie anorganică, Chimie organică, Chimie analitică, Biochimie
4.2. de competențe	Efectuarea de experimente, capacitatea de a aplica metode de lucru în laborator respectând normele de securitate în muncă

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Videoproiector, laptop, acces la internet
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului	Sticlărie de laborator, balanță analitică, aparatură de pregătire a probelor (instalații de mineralizare, sisteme de agitare pentru extracție, cuptor cu digestie microunde, centrifugă, evaporator/concentrator, baie cu ultrasunete), aparatură pentru determinări toxicologice calitative și cantitative (spectrofotometru, spectrofluorimetru, sistem de cromatografie în strat subțire (HPTLC), spectrometru de absorbție atomică) Obligativitatea utilizării echipamentului de protecție Obligativitatea respectării Normelor de Protecția Muncii și a Regulilor de Prevenire și Stingere a Incendiilor.

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
-------------------	-------------------	--------------------------------------

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
<p>Studentul/absolventul identifică, descrie, explică și înțelege noțiunile de toxicologie generală (factorii care influențează toxicitatea xenobioticelor, toxicocinetica și, mai ales biotransformarea acestora, fenomenul inducției și al inhibiției enzimatică, noțiunile de stres oxidativ și peroxidare lipidică).</p> <p>Studentul/absolventul identifică, descrie, explică și înțelege cele mai importante tipuri de acțiune toxică, noțiuni de toxicologie perinatală și sinteza letală, combaterea acțiunii toxice.</p> <p>Studentul/absolventul identifică, descrie, explică și înțelege profilul toxicologic individual al xenobioticelor de natură anorganică/minerală.</p>	<p>Studentul/absolventul evaluează în manieră corelativă toxicocinetica, mecanismele de acțiune și efectele toxice ale xenobioticelor de natură anorganică/minerală la nivelul organismului, precum și simptomatologia și abordarea terapeutică a intoxicațiilor cu aceste substanțe.</p> <p>Studentul/absolventul realizează analize toxicologice pe probe biologice și de mediu, familiarizându-se cu tehnicile de lucru specifice toxicologiei analitice.</p>	<p>Studentul/absolventul oferă informații pacientului privind efectele toxice ale xenobioticelor de natură anorganică/minerală.</p> <p>Studentul/absolventul oferă îndrumări pentru diagnosticarea unei intoxicații probabile (identificarea unei intoxicații acute sau cronice determinată de xenobiotice de natură anorganică/minerală, pe baza simptomatologiei) și orientarea pacienților spre unități medicale, pentru tratament.</p> <p>Studentul/absolventul oferă informații pentru instituirea unei scheme de tratament de prim ajutor până la intervenția medicului specialist.</p> <p>Studentul/absolventul oferă îndrumări pentru prevenirea intoxicațiilor cauzate de expunerea în medii viciate sau industriale cu compuși gazoși de natură anorganică sau cu compuși minerali.</p> <p>Studentul/absolventul are abilitatea de a manipula substanțe anorganice sau de natură minerală existente în mod curent în laboratorul de farmacie; capacitatea de a confirma sau infirma identitatea unei substanțe anorganice sau de natură minerală la masa de analiza din farmacie, după modul de prezentare.</p>

7. Obiectivele disciplinei (corelate cu rezultatele învățării)

7.1. Obiectivul general	<p>Înșușirea unor concepte fundamentale privind toxicologia, a problematicii complexe referitoare la elucidarea mecanismelor de acțiune toxică, a noțiunilor privind factorii care determină/imprimă toxicitatea unei substanțe, modalitățile de evaluare a toxicității substanțelor, căile de activare toxică apărute prin procesul de biotransformare a xenobioticelor, simptomatologia în cazul intoxicațiilor acute /cronice cu xenobiotice anorganice/minerale, tratamentul intoxicațiilor acute /cronice; profilul toxicității compușilor anorganici/minerali</p>
7.2. Obiective specifice	<p>Obiectivele cursului de toxicologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementarea noțiunilor teoretice de bază privind profilul toxicologic al xenobioticelor de natură anorganică/minerală; - Înșușirea noțiunilor privind toxicologia descriptivă a compușilor anorganici/minerali, având la bază corelațiile între toxicocinetică, mecanismele de acțiunea toxică, tabloul simptomatologic și tratamentul intoxicațiilor; - Pregătirea viitorilor absolvenți pentru a fi competenți în diagnosticarea unei intoxicații probabile cauzate de xenobiotice de

	<p>natură anorganică/minerală și orientarea pacienților spre unitățile de profil pentru tratament.</p> <p>Obiectivele lucrărilor practice de toxicologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Însușirea noțiunilor teoretice și practice privind principiile și tehnicile de bază utilizate în analizele toxicologice; - Valorificarea cunoștințelor de chimie anorganică, chimie organică, biochimie și chimie analitică necesare realizării expertizei toxicologice a compușilor anorganici - Utilizarea și manipularea corectă a materialului biologic și a probelor biologice, a instrumentelor și aparaturii de bază în toxicologie; - Însușirea unor tehnici moderne de analiză toxicologică și de evaluare a acțiunii xenobioticelor la nivel biologic: spectrofotometrie, spectrofluorimetrie, cromatografie pe strat subțire, spectrometrie de absorbție atomică.
--	--

8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
<p><u>TOXICOLOGIE GENERALĂ</u></p> <p>1. Generalități: (1 oră) Introducere; Istoric; Domeniile de studiu ale toxicologiei; Toxic și otravă. Relația medicament – toxic</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Prelegere interactivă, explicații însoțite de suporturi vizuale. - Învățare bazată pe probleme (Problem-Based Learning), centrată pe identificarea și analiza situațiilor reale de expunere la xenobiotice, precum și pe elaborarea de soluții pentru reducerea expunerii și abordarea terapeutică a intoxicațiilor. - Clasa inversată (Flipped Classroom), în care studenții studiază în prealabil conținutul teoretic, iar în orele interactive se desfășoară dezbateri și aplicații. 	<ul style="list-style-type: none"> - Programa analitică cu titlurile capitolelor este afișată la avizierul disciplinei; - Materialul pentru fiecare curs este furnizat în prealabil studenților, pe platforma digitală (Google Classroom) - Profesorul interacționează permanent cu studenții.
<p>2. Clasificarea substanțelor toxice și a intoxicațiilor: (1 oră)</p> <p>2.1. Clasificarea substanțelor toxice 2.2. Clasificarea intoxicațiilor. 2.3. Dificultăți în diagnosticarea intoxicațiilor</p>		
<p>3. Evaluarea toxicității substanțelor (1 oră)</p>		
<p>4. Factorii care influențează toxicitatea: (2 ore)</p> <p>4.1. Factori dependenți de substanță 4.1.1. Structura chimică: grupe funcționale, stereoizomerie, configurație (distribuție) electronică 4.1.2. Proprietăți fizice și chimice 4.1.3. Cantitatea (doza) 4.1.4. Aria geografică și perioada de recoltare (pentru droguri vegetale) 4.1.5. Modul de conservare 4.1.6. Purity 4.1.7. Concentrația substanței pure în produsul administrat 4.2. Factori dependenți de organism (subiect) 4.3. Factori dependenți de interrelația substanță – organism 4.4. Factori dependenți de mediu</p>		
<p>5. Toxicocinetica (3,5 ore)</p> <p>5.1. Absorbția 5.2. Fixarea la nivelul plasmei 5.3. Distribuția și fixarea tisulară (localizarea). Volumul aparent de distribuție. 5.4. Depozitarea (acumularea). Mecanismele acumulării. 5.5. Biotransformarea 5.5.1. Efectul de prim pasaj. 5.5.2. Reacții de faza I 5.5.3. Reacții de conjugare (reacții de faza II - a) 5.5.4. Bioactivări toxice 5.5.5. Soarta conjugatilor în organism (reacții de conjugare de</p>		

<p>faza a III-a) 5.5.6. Relații între locul biotransformării și locul acțiunii toxicului 5.5.7. Inducția și inhibiția enzimatică 5.6. Eliminarea</p>		
<p>6. Tipuri de acțiune toxică (3 ore) 6.1. Fixarea și selectivitatea acțiunii toxicilor 6.2. Acțiunea toxică la nivelul aparatului respirator. Acțiunea de producere a edemului pulmonar toxic acut 6.3. Acțiunea toxică hematică. Acțiunea hemolitică și methemoglobinizantă 6.4. Acțiunea toxică cardiovasculară 6.5. Acțiunea toxică hepatică 6.6. Acțiunea toxică renală 6.7. Acțiunea toxicilor asupra sistemului nervos 6.8. Acțiunea cancerigenă și mutagenă 6.9. Specificul acțiunii toxice în anumite perioade de existență a organismului uman: noțiuni de toxicologie perinatală și de toxicologie infantilă 6.10. Sinteza letală</p>		
<p>7. Combaterea efectelor toxice ale substanțelor (2 ore) 7.1. Profilaxia intoxicațiilor 7.2. Tratamentul intoxicațiilor acute 7.2.1. Evacuarea toxicului înainte de absorbție 7.2.2. Eliminarea toxicului din organism (după absorbție) 7.3. Antidoturi fizice și chimice 7.3.1. Antidoturi care acționează prin fenomene fizice 7.3.2. Antidoturi care acționează prin fenomene chimice 7.3.3. Antidoturi antagoniste (fiziologice)</p>		
<p>8. Cercetarea substanțelor toxice (analiza toxicologică) (0,5 ore)</p>		
<p>9. TOXICOLOGIA SUBSTANȚELOR ANORGANICE 9.1. Grupele Ia, IIa, Vb, VIb, VIIb, VIIIb, Ib, IIb, IIIa: toxicitatea elementelor și a compușilor lor (3,5 ore) 9.2. Grupa IVa (4 ore): Carbonul (praful de cărbune), oxidul de carbon, dioxidul de carbon, aerul confinat, carbonații alcalini, oxicolorura de carbon, acidul cianhidric și compușii săi (cianuri, heterozide cianogenetice), sulfura de carbon; Dioxidul de siliciu; Compușii staniului; Compușii plumbului 9.3. Grupa Va (3,5 ore): Azotul, amoniacul, oxizii de azot, acidul azotic și nitrații alcalini, nitriții alcalini; Fosforul. Hidrogenul fosforat; Hidrogenul arsenat, compușii oxigenați ai arsenului; Compușii stibiului; Compușii bismutului 9.4. Grupa VIa (1,5 ore): Oxigenul. Ozonul. Hidrogenul sulfurat, dioxidul de sulf, acidul sulfuric. 9.5. Grupa VIIa (1,5 ore): Fluorul, acidul fluorhidric și fluorurile; Clorul, acidul clorhidric, compușii oxigenați ai clorului (hipocloriții și clorații alcalini); Bromul; Iodul</p>		
<p>Bibliografie recentă - Baconi DL, Nicolescu F, Purdel NC, Negrei C, Stan M, Adam Dima I, Vlasceanu AM - <i>Toxicologie - Culegere de teste grilă și subiecte pentru examene</i>, Editura Printech, București, 2022 - Hayes Wallace, Kobets Tetyana (eds). Hayes' Principles and Methods of Toxicology, 7th Edition, CRC Press, 2023</p>		

- Klaassen, C. D., & Watkins, J. B. (Eds.). Casarett & Doull's essentials of Toxicology, 4th edition, McGraw Hill, 2021
- Daniela Baconi, Dan Bălălău – *Poluanți anorganici. Fișe toxicologice*, Ed. Tehnoplast Company, București, 2013
- Florica Nicolescu, Nicoleta Carmen Purdel – *Tratat de toxicologie minerală*, Ed. Printech, București, 2013 (ISBN (978-606-23-0150-7))

8.2. Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Aparatură pentru recoltarea toxicilor gazoși și volatili din aer. Soluții absorbante. Depistarea din aer și dozarea colorimetrică a acidului fluorhidric. (3 ore)	- îndrumătorul de lucrări practice prezintă în format Power Point conținutul lucrărilor practice care trebuie executate;	- Studenții efectuează lucrările practice după tehnici de lucru din cărțile de
2. Clorul și bromul. Acidul clorhidric. Depistarea din aer. Dozarea volumetrică, colorimetrică și rapidă a clorului gazos. Determinarea clorului rezidual în apă. Determinarea colorimetrică a bromului. Determinarea nefelometrică a acidului clorhidric din aer. (3 ore)	Explicațiile sunt însoțite de filme ce prezintă sugestiv anumite experimente.	laborator/protocoale/fișe (autori: cadrele didactice ale disciplinei); - În cadrul fiecărui laborator studenții întocmesc un referat ce conține principiul
3. Hidrogenul sulfurat. Depistarea din aer. Reacția de formare a albastrului de metilen. Dozarea iodometrică, nefelometrică, colorimetrică. Evaluarea hidrogenului sulfurat în probe biologice. Dioxidul de sulf. Depistarea din aer. Dozarea nefelometrică, microvolumetrică, colorimetrică și rapidă. Determinarea nefelometrică a aerosolilor de acid sulfuric. (3 ore)	- Rezultatele obținute prin prelucrarea probelor individuale sunt analizate cu fiecare student în parte	determinărilor experimentale și rezultatele practice obținute prin prelucrarea individuală a probelor primite;
4. Amoniacul și oxizii de azot. Depistarea din aer. Dozarea volumetrică, colorimetrică și rapidă a amoniacului din aer. Determinarea colorimetrică a oxizilor de azot printr-o reacție de diazotare și cuplare – lucrare completă de la recoltare până la determinarea cantitativă. (3 ore)	- Project-Based Learning – studenții elaborează proiecte în echipă, în care corelează noțiunile de curs privind profilul toxicologic al xenobioticelor	- Proiectele și cazurile sunt prezentate și dezbătute în cadrul ședințelor de lucrări practice
5. Hidrogenul arsenat (arsina) și hidrogenul fosforat (fosfina). Depistarea din aer. Dozarea colorimetrică a arsinei și fosfinei. (3 ore)	anorganice cu cele practice, vizând metodele de analiză toxicologică.	- Îndrumătorul de lucrări practice interacționează permanent cu studenții.
6. Monoxidul de carbon. Identificarea în sânge: reacții de probabilitate; examenul spectroscopic; metodele chimice. Dozarea CO din sânge – metoda prin microdifuziune. Dozarea CO în aer: metoda volumetrică metoda colorimetrică. Dioxidul de carbon – dozarea volumetrică. (3 ore)	- Case-Based Learning (CBL) – prezentări și dezbateri de cazuri de intoxicații cu xenobiotice anorganice, pentru aprofundarea noțiunilor discutate la curs.	
7. Expertiza nr. 1 – toxici gazoși. Reacții de probabilitate, recoltarea și dozarea unui toxic gazos din aer. Identificarea CO în sânge. (3 ore)		
8. Încercări preliminare pentru depistarea unor toxici minerali. Proba Reinsch. Teste rapide pentru decelarea metalelor grele. Mineralizarea materiei organice în vederea cercetării unui toxic mineral - metoda cu clor născând. Distrugerea materiei organice cu amestec sulfonitric în vederea cercetării toxicilor de natură minerală. (3 ore)		
9. Compușii arsenului. Identificare. Izolarea și dozarea arsenului din urină - aplicații ale spectrometriei de absorbție atomică. Compușii stibiului. Cercetare în material biologic. Identificare. Compușii staniului. Cercetare în material biologic. Identificare. (3 ore)		
10. Mercurul și compușii săi. Depistarea vaporilor de mercur din aer. Identificare, dozare din aer și urină.		

Compușii bismutului. Cercetare în material biologic. Identificare. (3 ore)		
11. Compușii cuprului. Cercetare în material biologic. Identificare și dozare. Compușii cadmiului. Cercetare în material biologic. Identificare. Compușii argintului. Cercetare în material biologic, identificare. Compușii bariului. Cercetare în material biologic. Identificare. Compușii plumbului. Cercetare în material biologic, identificare și dozare. (3 ore)		
12. Compușii taliului. Cercetare în material biologic. Identificare și dozare. Compușii manganului. Cercetare din material biologic. Identificare și dozare. Compușii zincului. Identificare și dozare. Compușii cromului. Identificarea cromaților din aer și material biologic, dozare colorimetrică. (3 ore)		
13. Cercetarea metalelor grele din produse cosmetice prin metoda digestiei cu microunde. Cercetarea toxicilor izolabili prin extracție. Identificarea acizilor corozivi, hidroxizilor alcalini, a nitriților, nitraților, cloraților. (3 ore)		
14. Expertiza nr. 2. Aplicarea schemei analitice pentru separarea și identificarea toxicilor minerali prin metoda de mineralizare cu clor născând. Aplicarea schemei analitice pentru separarea și identificarea toxicilor minerali prin metoda de mineralizare cu amestec sulfonitric. Elaborarea raportului de expertiză. (3 ore)		

<p>Bibliografie recentă – Lucrări practice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Drochioiu, G., Gradinaru, R. V., Risca, I. M., Mangalagiu, I. Toxicologie-Aplicații în protecția mediului, industrie, agricultură, biologie și criminalistică. Edit. Univ. Al. I. Cuza Iași, 2013 - Moffat A.C., Osselton M.D., Widdop B. ((Eds.), Clarke's Analysis of Drugs and Poisons: In Pharmaceuticals, Body Fluids and Postmortem Material, Ed. A 4-a, The Pharmaceutical Press, 2011 - Hayes Wallace, Kobets Tetyana (eds). Hayes' Principles and Methods of Toxicology, 7th Edition, CRC Press, 2023 - Matew K. Forensic Toxicology, Discovery Publishing House, 2023
--

9. Evaluarea

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Acumularea noțiunilor teoretice corespunzătoare programei analitice	Examinare scrisă	70%
	Testarea periodică prin lucrări de verificare	Evaluare scrisă	10%
9.5. Seminar/ laborator	Prezentarea rezultatelor corespunzătoare experimentelor la fiecare ședință de lucrări practice. Răspunsurile finale la lucrările practice de laborator (cele 2 expertize toxicologice).	Examinare scrisă a noțiunilor discutate în timpul ședințelor de lucrări practice și evaluarea rezultatelor expertizelor.	10%

9.5.1. Proiect individual (dacă există)	Structurarea corespunzătoare, conținutul și prezentarea proiectului. Conformitatea bibliografiei.	Prezentare și dezbatere proiect.	10%
9.6. Standard minim de performanță			
<p>- promovarea cu nota 5 a evaluărilor pe parcurs (cele două expertize)</p> <p>- cunoștințe minime privind fiecare capitol din materia de curs (barem minim pentru subiectele de examen)</p>			
Mențiuni suplimentare: Accesul la examen este condiționat de prezența la cel puțin 70% din cursuri.			

Data completării:

Semnătura titularului de curs

Prof. Univ. Dr. Baconi Daniela-Luiza

Prof. Univ. Dr. Nicolescu Florica

Conf. Univ. Dr. Purdel Nicoleta-Carmen

Conf. Univ. Dr. Stan Miriana

Șef. Lucr. Dr. Dima Elena-Ines

Șef. Lucr. Dr. Vlăsceanu Ana-Maria

Semnătura titularului de laborator

Prof. Univ. Dr. Baconi Daniela-Luiza

Prof. Univ. Dr. Nicolescu Florica

Conf. Univ. Dr. Purdel Nicoleta-Carmen

Conf. Univ. Dr. Stan Miriana

Șef. Lucr. Dr. Dima Elena-Ines

Șef. Lucr. Dr. Vlăsceanu Ana-Maria

Data avizării în

Consiliul

Departamentului:

25.09.2025

Semnătura directorului de departament

Prof. Univ. Dr. Gîrd Cerasela-Elena