

FIȘA DISCIPLINEI

Protejarea sănătății și vieții populației împotriva agenților chimici supertoxici

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Știința și Ingineria Mediului
1.3. Departamentul	Analiza și Ingineria Mediului
1.4. Domeniul de studii	Știința Mediului
1.5. Ciclul de studii	Masterat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Calitatea, Sănătatea și Securitatea Mediului / master în Știința mediului
1.7. Forma de învățământ	Zi

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Protejarea sănătății și vieții populației împotriva agenților chimici supertoxici			Codul disciplinei	NMR 2121
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Habil. Bocoș-Bințișan Victor				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Habil. Bocoș-Bințișan Victor				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină de specializare (DS)	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					60
Tutoriat (consiliere profesională)					3
Alte activități (de ex.: comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele)					2
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				115	
3.8. Examinări				4	
3.9. Total ore pe semestru				175	
3.10. Numărul de credite				7	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none">Recomandabilă promovarea anterioară de discipline din categoria chimiei – chimia mediului, chimia analitice & analiza instrumentală, respectiv fizicii, biologiei & toxicologiei.
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none">Competențe cognitive: deținerea de achiziții de bază din domeniul chimiei analitice și toxicologiei.Competențe acționale: de informare și documentare, de activitate în grup, de argumentare și de utilizare a tehnologiilor informatice de achiziție + prelucrare a datelor analitice; realizarea de analize active și critice; operaționalizarea și aplicarea cunoștințelor.Competențe afectiv-attitudinale: disponibilitate de implicare în procesul didactic, într-o manieră activă și interactivă; disponibilitatea de a efectua experimente complexe.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs, dotată cu calculator, videoproector și sistem multi-media.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator dotat cu aparatura aferentă (detectori pe bază de fotoionizare PID, spectrometre de mobilitate ionică IMS, etc.) și cu instalații de generare a atmosferelor-etalon.

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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP 1	Măsoară nivelul de poluare
CP 3	Analizează poluanții din probe
CP 4	Analizează probe chimice
CP 5	Evaluează nivelul de contaminare
CP 8	Gestionează calitatea aerului
CP 12	Face evaluări privind starea de sănătate, siguranța și mediul
CP 16	Instruiește cu privire la gestionarea situațiilor de urgență
CP 18	Efectuează analiza riscurilor
CP 19	Oferă consiliere în legătură cu remedierea siturilor contaminate
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT 3	Prelucrează informațiile, ideile și conceptele
CT 4	Soluționează probleme
CT 5	Gândește creativ și inovativ
CT 6	Lucrează cu numere și măsuri

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)
CP 1 CP 3 CP 4 CP 5 CP 8	Absolventul/studentul cunoaște, descrie, definește și discută conceptele și indicatorii esențiali privind calitatea mediului. Absolventul/ studentul cunoaște, descrie, definește și discută principiile și metodele legate de: - tehnicile și metodele de prelevare a probelor - metodele și procedurile de analiză a poluanților	Absolventul/studentul realizează eficient și corect următoarele operații: - colectează probe de mediu conform procedurilor standard - utilizează echipamente analitice specifice, atât în laborator cât și de teren - efectuează analize experimentale de

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.

	<ul style="list-style-type: none"> - contaminare și decontaminare - analiza chimică a probelor de apă - analiza chimică a probelor de aer - monitorizarea nivelului de radiație. 	laborator & de teren și interpretează rezultatele obținute.
CP 12	<p>Absolventul/ studentul cunoaște, descrie, definește și discută principiile, metodele și procedurile legate de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - evaluările privind starea de sănătate, siguranța și mediul - monitorizarea sănătății lucrătorilor - instruirea angajaților legată de protecția împotriva radiațiilor, respectiv cu privire la riscurile profesionale. 	<p>Absolventul/ studentul utilizează și aplică, în mod eficient, metodele și procedurile legate de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - evaluările privind starea de sănătate, siguranța și mediul - monitorizarea sănătății lucrătorilor - instruirea angajaților legată de protecția împotriva radiațiilor, respectiv cu privire la riscurile profesionale.
CP 16 CP 18 CP 19	<p>Absolventul/ studentul cunoaște, descrie, definește și discută principiile și metodele și procedurile legate de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - evaluarea și analiza riscurilor - remedierea siturilor contaminate - răspunsul la situații de urgență - managementul riscurilor de mediu. 	<p>Absolventul/ studentul utilizează și aplică, în mod eficient, cunoștințele, metodele și procedurile legate de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - evaluarea și analiza riscurilor - remedierea siturilor contaminate - răspunsul la situații de urgență - managementul riscurilor de mediu.
CT 3 CT 4 CT 5 CT 6	<p>CT 3: Absolventul/ studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - înțelege metodele de colectare, prelucrare și interpretare a datelor de mediu - cunoaște modul în care ideile și conceptele se aplică în analizarea problemelor de mediu și în luarea deciziilor <p>CT 4: Absolventul/ studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - înțelege natura, specificul și tipologia problemelor de mediu - cunoaște modalități de soluționare a problemelor de mediu - înțelege importanța evaluării riscurilor de mediu și a impactului lor asupra calității mediului <p>CT 5: Absolventul/ studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - înțelege principiile gândirii creative și inovative în domeniul mediului - înțelege strategiile de transfer tehnologic și valorificare a ideilor - înțelege importanța inovării pentru dezvoltarea soluțiilor sustenabile și protecția mediului <p>CT 6: Absolventul/ studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - înțelege conceptele fundamentale legate de măsurători, unități și cantități în domeniul mediului - cunoaște metodele de colectare și prelucrare a datelor numerice în domeniul mediului - înțelege modalitățile de interpretare a datelor numerice în problemele legate de mediu - cunoaște metode și tehnici matematice și statistice de bază pentru analizarea datelor de mediu - înțelege importanța acurateții și preciziei în măsurători și în calcule pentru luarea deciziilor corecte în domeniul mediului. 	<p>CT 3: Absolventul/ studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aplică cunoștințele dobândite pentru analiza problemelor complexe de mediu - analizează și interpretează datele de mediu pentru a identifica pattern-uri, tendințe sau riscuri - sintetizează cunoștințele pentru a formula concluzii valide - aplică cunoștințele în rezolvarea problemelor practice de mediu <p>CT 4: Absolventul/ studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifică problemele de mediu, factorii de risc de mediu și impactul acestora asupra calității mediului și sănătății - analizează contextual cauzele și efectele problemelor de mediu. - evaluează riscurile de mediu și propune soluții soluții fezabile și sustenabile - aplică metode de prevenție și control pentru a reduce impactul factorilor de risc de mediu asupra calității mediului <p>CT 5: Absolventul/ studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifică oportunități pentru aplicarea ideilor creative și inovative în gestionarea problemelor de mediu - propune soluții inovative și sustenabile pentru prevenirea și reducerea impactului riscurilor de mediu - valorifică și combină concepte, informații și cunoștințe din diferite domenii pentru a genera soluții originale <p>CT 6: Absolventul/ studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - colectează, înregistrează și prelucrează date numerice și măsurători din activități de monitorizare a mediului - aplică metode și tehnici matematice și statistice pentru analiza datelor de mediu - utilizează instrumente și echipamente de

		<p>măsurare, în mod corect</p> <ul style="list-style-type: none"> - interpretează rezultatele numerice pentru a identifica pattern-uri, tendințe, riscuri sau neconformități - organizează datele numerice sub formă de grafice, tabele sau rapoarte, pentru a susține concluziile și deciziile referitoare la problemele de mediu.
--	--	---

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul cunoaște și înțelege principalele aspecte cognitive și practice privind protejarea populației civile împotriva agenților chimici supertoxici – arme chimice (CWAs – Chemical Warfare Agents) + substanțe toxice industriale (TICs – Toxic Industrial Compounds), ca principale amenințări posibile din categoriile CBRNE (Chemical, Biological, Radioactive, Nuclear & Explosive) și HAZMAT (HAZardous MATerials).
2. Studentul cunoaște și înțelege, în perspective inter- și trans-disciplinare, fenomenele și procesele legate de tehnicile analitice avansate – rapide, ultra-performante și "verzi" – aplicate în prezent pentru investigarea calității, sănătății & securității mediului, cu accent pe detecția și identificarea agenților chimici super-toxici din categoriile HAZMAT (toxice industriale TICs) & CBRNE (arme chimice CWAs).
3. Studentul cunoaște și înțelege importanța deosebită a măsurării nivelurilor joase de concentrație ale compușilor chimici super-toxici prezenți în diferitele probe de mediu, cu accent maxim pus pe tehnicile analitice de detecție & identificare portabile utilizate pe teren.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul va fi capabil să utilizeze tehnicile analitice avansate & rapide de detecție a urmelor de compuși chimici (PID; IMS; alți senzori chimici) pentru a realiza determinări calitative & cantitative rapide ale agenților chimici super-toxici din mediu, în acord cu situațiile concrete și cu resursele disponibile.
2. Studentul va fi capabil să realizeze evaluarea eficientă și corectă a unui incident din categoriile CBRNE / HAZMAT, pentru a realiza protejarea vieții și sănătății populației, dar și a infrastructurii critice.
3. Studentul va fi capabil să participe la planificarea, pregătirea și realizarea răspunsului în cazul unui atac chimic cu compuși chimici supertoxici (TICs; CWAs), prin: detecția & cuantificarea acestor compuși chimici prin metode analitice avansate, rapide și portabile, la nivele de concentrație extrem de mici (de ordinul părților pe miliard ppb _v); verificarea eficienței proceselor de decontaminare post-eveniment, etc.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații³
<p>Cursul este structurat pe un set de module, ce corespund temelor principale ale cursului. Aceste module au ca numitor comun ținta demersului educațional, și anume protejarea sănătății & vieții populației civile împotriva agenților chimici supertoxici.</p> <p>MODULUL 1. Materialele periculoase din categoriile CBRNE și HAZMAT – clasificări, liste, proprietăți și efecte. [2 ore]</p> <p>MODULUL 2. Planificarea răspunsului la un eveniment de tip CBRNE / HAZMAT, din perspectiva principalilor actori/respondenți (pompieri, sistemul medical, poliție, armată, oameni de știință). [6 ore]</p>	<p>Prelegerea interactivă</p> <p>Expunerea</p> <p>Învățarea bazată pe probleme</p> <p>Problematizarea</p> <p>Exerciții și rezolvări de probleme</p>	<p>Prezența la curs este facultativă, însă recomandată.</p> <p>Prezența la activitățile aplicative și la seminarii este obligatorie. Numărul de absențe acceptate în situații deosebite este de maximum 20% din numărul total de ore. Studenții care au absențe >20% la seminar / laborator nu se pot prezenta la examen.</p>

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

<p>MODULUL 3. Pregătirea răspunsului și măsurile de implementat în cazul unui eveniment de tip CBRNE & HAZMAT. Decontaminarea și managementul consecințelor. [8 ore]</p>	<p>Prezentarea de studii de caz</p>	<p>Proiectele individual / referatele de laborator se înmânează titularului de curs <i>înainte</i> de examen /colocviu.</p>
<p>MODULUL 4. "Protecția prin detecție" – detectarea & identificarea rapidă a agenților chimici supertoxici. Tehnicile analitice utilizate în prezent pentru detectarea materialelor CBRNE & HAZMAT, cu accentul pe cele utilizate pe teren. Utilizarea de compuși chimici "surogat". Studii de caz ce implică aceste tehnici analitice. [12 ore]</p>	<p>Conversația euristică</p>	<p>Plagiatul presupune anularea lucrării elaborate de către student.</p>
<p>Explicația</p>	<p>Modelarea</p>	<p>Cazurile de fraudă la examen implică: excluderea automată din examen, acordarea notei 1 și propunerea spre exmatriculare.</p>
<p>TOTAL: 28 ore / semestru (2 ore/săptămână × 14 săptămâni).</p>		

Bibliografie

Suport de curs:

Este disponibil în format PDF la biblioteca FȘIM, și se trimite studenților prin email.

a) Bibliografia obligatorie:

1. **Suport de curs** – Conf. Dr. Bocoș-Bințișan Victor.
2. Marrs, T.; Maynard, R; Sidell, F., „*Chemical Warfare Agents: Toxicology and treatment*”, 2nd Edition, Wiley, 2007.
3. Kaszeta, Dan, „*CBRN and Hazmat Incidents at Major Public Events: Planning and Response*”, 1st Edition, Wiley, 2012.
4. Medema, Jan, „*Principles of Chemical Defense*”, Netherlands, 2010.
5. Hawley, Christopher David, „*Hazardous materials air monitoring and detection devices*”, Delmar Cengage Learning, 2nd edition, Albany, NY, 2006.

b) Bibliografia suplimentară:

6. Victor Bocoș-Bințișan, „*Tehnici moderne în analiza de ultraurme, cu impact în igiena industrială, protecția mediului și aplicații de securitate*”, 2004, 250 p., Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, ISBN 973-610-243-2, 250 pp.
7. Robert E. Henderson, „*Portable Gas Detectors Used in Confined Space and Other Industrial Atmospheric Monitoring Programs*”, 2006, 88 p., Technical Report, RAE Systems Inc., Sunnyvale, CA, USA
8. Gary A. Eiceman, „*Advances in Ion Mobility Spectrometry*”, Critical Reviews in Analytical Chemistry, 1991, 22, 17-36.
9. Jörg Ingo Baumbach; Gary A. Eiceman, „*Ion Mobility Spectrometry: Arriving On Site and Moving Beyond a Low Profile*”, Applied Spectroscopy, 1999, 53(9), 338A-353A.
10. RAE Systems Inc., *Technical Reports & Application Notes collection*, company website: www.raesystems.eu/AppTech_Notes.
11. Alte surse bibliografice corelate cu topica, de pe Internet.

Locuri de acces: Biblioteca Centrală Universitară a UBB; Biblioteca Facultății de Știința și Ingineria Mediului; Biblioteca personală – Dr. Victor Bocoș-Bințișan.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
<p>Conținut:</p> <p>S #1. Compușii supertoxici – Partea 1: Istoric, categoriile principale, proprietățile esențiale, diseminarea, toxicitatea. [2 ore]</p> <p>S #2. Compușii supertoxici – Partea 2: Simptomele, detectarea &</p>	<p>Învățarea bazată pe probleme</p>	<p>Prezența la activitățile aplicative și la seminarii este obligatorie. Numărul</p>

<p>identificarea, localizarea. Studii de caz. [2 ore]</p> <p>S #3. Analiza unor scenarii practice: Partea 1. Accidentele industriale ce implică compuși toxici din categoria HAZMAT (compuși TICs). Detectarea rapidă, în timp real, a compușilor TICs. [2 ore]</p> <p>S #4. Analiza unor scenarii practice: Partea 2. Atacurile chimice externe. [2 ore]</p> <p>S #5. Analiza unor scenarii practice: Partea 3. Atacurile chimice interne. [2 ore]</p> <p>S #6: Cele mai importante reguli & proceduri aplicabile pentru a proteja populația împotriva agenților chimici supertoxici (TICs și CBRNE). [2 ore]</p> <p>L #1: <u>Experiment demonstrativ</u>: Determinarea vaporilor de compuși organici volatili (VOCs) din aer, utilizând un detector PID (pe bază de fotoionizare) – Partea 1. Monitorizarea rapidă a contaminării cu compuși surogat (simulanți) ai CWAs folosind analiza <i>headspace</i> și un detector pe bază de fotoionizare PID. [4 ore]</p> <p>L #2: <u>Experiment demonstrativ</u>: Determinarea rapidă, în timp real, a vaporilor de compuși organici volatili (VOCs) din aer folosind un detector pe bază de fotoionizare PID – Partea 2. Studiarea dispersiei vaporilor unui compus organic volatil (compus simulant de arme chimice) în aerul dintr-o încăpere. [4 ore]</p> <p>L #3: <u>Experiment demonstrativ</u>: Determinarea rapidă și ultra-sensibilă a unor compuși chimici simulanți (surogat) de arme chimice din aer utilizând spectrometria de mobilitate ionică IMS clasică (tip <i>time-of-flight</i>). [4 ore]</p> <p>L #4: <u>Experiment demonstrativ</u>: Detectia rapidă a vaporilor de compuși organici simulanți de arme chimice din aer, utilizând spectrometria de mobilitate ionică IMS cu aspirație (<i>a-IMS aspiration ion mobility spectrometry</i>). [4 ore]</p> <p>TOTAL: 28 ore / semestru (2 ore/săptămână × 14 săptămâni).</p>	<p>Experimentul</p> <p>Problematizarea</p> <p>Exerciții și rezolvări de probleme</p> <p>Conversația euristică</p> <p>Explicația</p> <p>Modelarea</p>	<p>de absențe acceptate în situații deosebite este de maximum 20% din numărul total de ore. Studenții care au absențe >20% la seminar & laborator nu se pot prezenta la examen.</p> <p>Proiectele individuale / referatele de laborator se înmânează titularului de curs <i>înainte</i> de examen /colocviu.</p>
<p>Bibliografie:</p> <p>Similară cu cea furnizată la 8.1</p>		

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 la problemelor teoretice și practice, în cadrul examenului.	Examen (scris – 2 ore) – accesul la examen este condiționat strict de prezența la minim 80% din ședințele de seminar/ laborator. Intenția de fraudă la examen se	75%

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.

	Capacitatea de a identifica probleme & situații cu statut critic	pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare, conform regulamentului ECST al UBB.	
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar & laborator.	Evaluarea continuă, prin probe de verificare orală și scrisă (teste).	25%
	Capacitatea de rezolvare de probleme și de integrare a achizițiilor dobândite în studiul acestei discipline cu achizițiile proprii unor discipline conexe.		
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> Nota finală: 5 (cinci) – ca notă minimă de promovare. Prezență: minim 80% la orele de seminar/laborator. 			

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

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Data completării:
20.04.2026

Semnătura titularului de curs



Semnătura titularului de seminar



Data avizării în departament:

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”.