

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Chimică și Biotehnologii
1.3 Departamentul	Chimie Analitică și Ingineria Mediului
1.4 Domeniul de studii universitare	Ingineria Mediului
1.5 Programul de studii universitare	Ingineria și Protecția Mediului în Industria Chimică și Petrochimică
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Optional I-“Ecotoxicologie” Optional I - ECOTOXICOLOGY						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. ing. Ioan Stefan VOICU						
2.3 Titularul activităților de laborator	S.L. Dr. Ing. Oanamari ORBULET						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Op <sup>1</sup>
2.8 Categoria formativă	DS <sup>2</sup>		2.9 Codul disciplinei	UPB.11.S.06.Op.008			

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

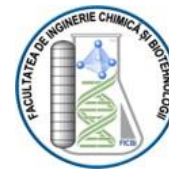
3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					13
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	19				
3.8 Total ore pe semestru	75 <sup>3</sup>				
3.9 Numărul de credite	3 <sup>4</sup>				

<sup>1</sup> Obligatorie / Opțională / Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

<sup>2</sup> Fundamentală / de domeniu / de specialitate/ de aprofundare/ de sinteză – Se va completa conform planului de învățământ.

<sup>3</sup> Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

<sup>4</sup> Se va completa conform planului de învățământ.



#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Ecologie, Dinamica poluantilor in mediu
4.2 de rezultate ale învățării	<ul style="list-style-type: none"><li>• Competente științifice și tehnologice: capacitatea de a înțelege fenomenele care stau la baza tehnologiilor ce se studiază, capacitatea de a comunica prin mijloacele actuale cu titularul de disciplina ca parte a modului de învățare.</li><li>• Competente lingvistice: capacitatea de a citi și înțelege texte pe diverse teme în limba engleză (nivel mediu scris, citit).</li></ul>

#### 5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

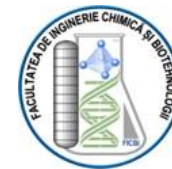
5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sala de curs prevăzută cu tablă și cu mijloace media de prezentare</li></ul>
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	<ul style="list-style-type: none"><li>• Participarea la laboratoare (100%)</li><li>• Efectuarea lucrărilor de laborator și a temelor de casă (100%)</li><li>• Participarea activă la lucrările de laborator și la discuții</li><li>• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: plite electrice cu încălzire, baloane cotate, pipete, agitatoare magnetice, floclator, pH-metru, spetrofotometru UV-Vis, nișă, sticlărie de laborator, surse de căldură (cuptoare și etuve)</li><li>• Pentru desfășurarea activităților de laborator sunt necesari următorii reactivi: acid sulfuric concentrat (<math>H_2SO_4</math>), 97-98%; fenolftalienă, metilorange, sulfat de aluminiu, HCl concentrat (HCl) – 35-37 %, nitrit de potasiu (<math>KNO_2</math>), instalație de determinare As din păr; tiosulfat de sodiu</li></ul>

#### 6. Obiectiv general

Cursul de **Ecotoxicologie** conferă studentului cunoștințe privind efectele ecotoxicologice care înseamnă modificări ale stării și dinamicii unui organism sau ale unui alt nivel de organizare biologică (subcelular, celular, țesut, indivizi, populații, comunități, ecosisteme) care rezultă în urma expunerii la o substanță chimică. Cunoștințele sunt utile și necesare în descrierea interacțiunilor posibile între substanțe – specii - sisteme, evaluarea efectelor produse de substanțele chimice asupra speciilor respectiv sistemelor și cunoașterea reglementărilor privind utilizarea, manipularea, depozitarea substanțelor chimice

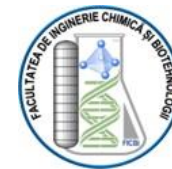
Obiectivele aplicațiilor sunt de însușire a cunoștințelor privind modul de întocmire a fișelor ecotoxicologice, etapele ce trebuie parcurse într-un proces de evaluare a riscului și stabilirea riscurilor ce derivă de la utilizarea substanțelor chimice și stabilirea priorităților în control și reglementări.

#### 7. Rezultatele învățării/



<b>Cunoștințe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• corelarea noțiunilor fundamentale de chimie-toxicologie-ecologie-legislație</li><li>• însușirea elementelor specifice de ecotoxicologie</li><li>• cunoștințe privind aprecierea diversității impactelor produse de poluarea chimică asupra sistemelor biologice</li><li>• însușirea cunoștințelor generale privind legislația asupra înregistrării, evaluării și autorizării substanțelor chimice</li><li>• cunoașterea specificității proceselor de degradare a xenobioticelor în organismele vii și a condițiilor necesare acestora.</li><li>• să selecteze informații esențiale din texte cu conținut tehnologic referitoare la xenobiotice</li><li>• să înțeleagă importanța formării capacității de autoeducație continuă și autoevaluare realistă.</li><li>• competente în funcționarea și exploatarea instalațiilor și utilajelor specifice în corelație cu natura</li></ul>
<b>Aptitudini</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• asigurarea abilităților de lucru în echipe, cu valorificarea optimă a cunoștințelor, privind influența substanțelor chimice asupra organismelor vii;</li><li>• asigurarea capacității de a formula soluții potrivite în diferite situații, de asumare a responsabilității profesionale pentru impactul acestora în anumite domenii ale activității;</li><li>• reglementări privind utilizarea, manipularea, depozitarea substanțelor chimice pentru a nu afecta mediul înconjurător</li><li>• conștientizarea absolvenților cu privire la necesitatea acumulării permanente de cunoștințe, de reînnoire și actualizare a acestora, pe parcursul întregii activități</li></ul>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.</li><li>• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.</li><li>• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.</li><li>• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice</li><li>• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat</li><li>• Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică</li><li>• Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.</li><li>• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).</li><li>• Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.</li><li>• Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.</li><li>• Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).</li></ul>

## 8. Metode de predare



Procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

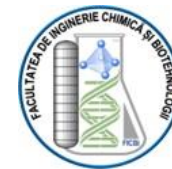
Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

## 9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Noțiuni introductive. Efecte toxice: expunerea, farmacocinetica, manifestarea efectului toxic	3
II	Factorii care influențează toxicitatea	4
III	Relația doză/răspuns în toxicologie	2
IV	Evaluarea toxicității; Regulament de clasificare și etichetare substanțe periculoase	2
V	Componentele ecotoxicologiei	3
VI	Exotoxicocinetica	4
VII	Ecotoxicodinamica	2
VIII	Ecotoxicometria	1
IX	Efectul metalelor grele asupra ecosistemelor	1
X	Procesele care se desfășoară în mediul înconjurător: transformarea substanțelor chimice prin procese abiotice; biodegradarea; interacțiunile organism viu-mediul înconjurător	2
XI	Pesticide: clasificarea pesticidelor; efectele toxice ale pesticidelor asupra organismelor vii	1
XII	Introducere în evaluarea riscului	3
	<b>Total:</b>	<b>28</b>

### Bibliografie:

1. Ioan Stefan Voicu, *Ecotoxicologie, suport de curs electronic, www.curs.upb.ro*
2. E. Zubcov, A. Ene, Ghid metodologic ecotoxicologic de monitorizare a mediului: problematică, tehnici de laborator și investigarea riscului asupra sănătății, Î.S. Firma Editorial-Poligrafică „Tipografia Centrală”, Chisinau, 2021, ISBN 978-9975-157-97-7.
3. Zubcov, E.; Toderas, I.; Zubcov, N.; Bilețchi, L.(2016) Cap. IV Repartizarea, migrația și rolul metalelor în apele de suprafață. In: *Microelementele în componentele biosferei și aplicarea lor*



*in agricultura si medicina* Monografie colectivă. Coordonator Simion Toma. Ed. Pontos, 2016, p.78-107. ISBN 978- 9975-51-724-9.

4. S. Manahan (ed), *Environmental Science, Technolgy and Chemistry, Environmental Chemistry*, Boca Raton, Editura CRC Press LLC, 2000.
5. Michael C. Newman, *Fundamentals of Ecotoxicology*, Third Edition 3rd Edition, CRC Press; 2009

## LABORATOR

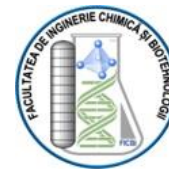
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Întocmirea unei fișe ecotoxicologice a unei substanțe chimice pe care o folosește studentul în laborator	2
2.	Evaluarea toxicității unei substanțe chimice în funcție de curba doză-răspuns	2
3.	Estimarea concentrației de hidrogen sulfurat, cloruri și clor rezidual din ape tratate și ape uzate. Aplicarea testului de putrescibilitate la o apă uzată	8
4.	Evaluarea expunerii organismelor vii la nitriți	4
5.	Estimarea concentrației de pesticide organofosforice din apele naturale	4
6.	Evaluarea expunerii organismelor vii la arsen	4
7.	Intocmirea și prezentarea unui referat pe o tema curentă din domeniu	4
	<b>Total:</b>	<b>28</b>

### Bibliografie:

1. Cristina Modrogan, *Ecotoxicologie, suport de curs electronic, www.curs.upb.ro*
2. C. Orbeci, C. Modrogan, O. Orbulet, A.R., Miron *Toxicitate si reactivitate chimica*– Indrumar de laborator, Ed. Politehnica Press, București, 2013.
3. Cristina Costache, Cristina Modrogan, Oanamari Butucea, Liliana Bobirică *Controlul calității mediului, Lucrări practice de laborator*, (p II) Controlul calității apelor, Cartea universitară, 2003, București

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Intrebari pe baza unui studiu de caz	Verificare pe parcurs	30%
	Însușirea termenilor specifici, a problematicii cursului si capacitatea de redare si utilizare adecvată a noțiunilor tratate la curs (scris și oral) – examen final	Verificare finala	40%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Tema de casa	Realizarea și prezentarea unui referat pe o tema curentă din domeniu	15%



	Verificare cunostintelor de la laborator	Răspuns în scris la întrebări din lucrările de laborator	15%
10.6 Condiții de promovare			
Exemplu:			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Obținerea a 50% din punctajul total.</li></ul>			

Data completării  
26.05.2025

Titular de curs  
Prof. Dr. Ing. Ioan Stefan VOICU

Titular de aplicații  
S.L. Dr. Ing. Oanamari ORBULET

---

Data avizării în  
departament  
3.06.2025

Director de departament  
Prof. Dr. Ing. Ioan Stefan VOICU

---

Data aprobării în  
Consiliul Facultății

Decan  
Prof Dr Ing Cristina ORBECI

---

04.07.2025