

FIȘA DISCIPLINEI

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	Știința Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclu de studii	Licență, 2021-2022
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Ingineria sistemelor biotehnice și ecologice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	ECOTOXICOLOGIE, NLR 5032								
2.2 Titularul activităților de curs	LECT. DR. DANIELA CIORBA								
2.3 Titularul activităților de seminar	LECT. DR. DANIELA CIORBA								
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	VI	2.6. Tipul de evaluare	C	Scris și oral	2.7 Regimul disciplinei	DD	Obligativ

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	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: 56					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					5
Examinări					5
Alte activități:					10
3.7 Total ore studiu individual			70		
3.8 Total ore pe semestru			126		
3.9 Numărul de credite			5		

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<p>Cursuri anterioare recomandate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluarea Impactului de mediu • Ingineria reacțiilor chimice pentru protecția mediului • Investigarea factorilor de mediu
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Lingvistice: să poată lua informațiile necesare și din articole de specialitate scrise în limba engleză • Să știe folosi calculatorul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Materiale folosite în cadrul procesului educațional specific disciplinei: calculator, videoproiector, imprimantă, publicațiile facultății, materiale de studiu în format pdf, imagini fotografice din arhivă, aparat foto digital
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Materiale folosite în cadrul procesului educațional specific disciplinei: Laborator de analiză sanatații mediului /Online

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Studentii vor putea stabili relația doza-răspuns urmărind ca exemplu un sistem test -o cultura de alge verzi <i>Scenedesmus Capricornutum</i> • Studentii vor putea caracteriza o expunere ambientală identificând: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pragul de expunere ○ Doza letală de expunere: DL 50; DL 100 ○ Efectele subletale pe sistemul test folosit
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • vor putea participa la discutarea politicilor de mediu, pe baza informațiilor dobândite, căutând astfel căi de rezolvare a problemelor de mediu. • vor putea să-și realizeze singuri o prezentare power point pe o temă de interes aleasă, făcând o serie de analize paralele cu privire la același subiect, cu referințe într-o serie de publicații internaționale.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Ecotoxicologia sau ecologia în prezența toxicelor are rolul de a prezice efectele asupra populațiilor, comunităților sau ecosistemelor a unor substanțe în general de origine antropogenă. Pornind de la cele trei principii de bază toxicologice și anume relația doza-răspuns, estimarea riscului în relație cu expunerea și studiul asupra vulnerabilității individuale, acest curs caută să caracterizeze substanțele în funcție de toxicitate, persistență și bioacumulare, să definească căile de pătrundere a toxicelor în organism, de metabolizare și eliminare a lor sau de migrare a lor în mediu.</p>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Urmărește de asemenea să clarifice noțiuni ca: expunere calitativă sau cantitativă; acută sau cronică; căi de expunere; timp de expunere; concentrații de expunere; prag de expunere; factori de siguranță; rute de expunere; distribuția expunerii și grupe de risc; extrapolarea riscului sau aproximații folosite în precizarea riscului de expunere umană. ➤ Aceasta presupune cunoașterea naturii și originii substanțelor toxice, în special în funcție de mai multe caracteristici cum ar fi natura, caracteristicile mediului, natura toxicului, caracteristicile organismelor, durata de expunere și interferența mai multor substanțe toxice în mediu. Evaluarea toxicității potențiale a produsilor chimici este în funcție de proprietățile lor fizico-chimice și de similaritățile cu alte toxice cunoscute. ➤ Testarea toxicologică iarăși a substanțelor chimice are unele limite, rezultatele obținute din testele asupra animalelor sau in vitro sunt în general extrapolate la oameni. Dacă, majoritatea datelor toxicologice sunt obținute din studii in vitro, de laborator, informațiile provenite din interpretarea inhibiției creșterii algelor în condiții diferite de expunere, test OECD din 2011, pot îmbunătăți caracterizarea toxicologică a unei substanțe. Deși datele toxicologice pot să prevadă anumite riscuri pentru expunerea umană, nu înseamnă că practic n-ar putea fi obținut un profil diferit al riscului. ➤ Cursul urmărește totodată să stabilească importanța studiilor de biomonitorizare în analiza expunerii din mediu la un toxic, prin intermediul biomarkerilor de susceptibilitate, de expunere sau de efect.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. INTRODUCERE ÎN ECOTOXICOLOGIE Toxicologia și evoluția ei ca disciplină științifică. Domenii de studiu	prelegere, expunerea, problematizarea, discuții interactive,	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente
2. MECANISME BIOCHIMICE ȘI BIOFIZICE ALE	prelegere, expunerea,	Obligațiile studentului:

ACTIUNII TOXICELOR Acțiunea la nivel celular. Acțiunea al nivel tisular. Acțiunea la nivelul sistemelor, organismului	problematizarea, discuții interactive,	lectura cursului, a bibliografiei aferente
3.PRINCIPALELE CATEGORII DE SUBSTANTE TOXICE Caracteristici generale. Clasificare în funcție de toxicitate, persistență și bioacumulare. Efecte specifice	prelegere, expunerea, problematizarea, discuții interactive,	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente
4.SURSE DE CONTAMINARE CU SUBSTANTE TOXICE - Tipuri de activități - Principalele surse de contaminare - Contaminări permanente și accidentale - Efecte ecologice generale	prelegere, expunerea, problematizarea, discuții interactive,	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente
5.PRINCIPIUL 1 ÎN TOXICOLOGIE, ANALIZA CURBEI DOZĂ-RĂSPUNS - Doză biologică - Doza de referință - Doză de expunere pentru care nu există efecte adverse observate - Doză prag de expunere - Doza letala, 50 - Doză letală - Doză zilnică intrată - Doză limită maximă - Margine de expunere	prelegere, expunerea, problematizarea, discuții interactive,	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente
6.PRINCIPIUL 2 AL TOXICOLOGIEI – ANALIZA RISCULUI IN FUNCTIE DE HAZARD SI EXPUNERE Analiza diferentei dintre concentrația prezentă în mediu a toxicului și doza biologică si în funcție de aceasta explicarea termenilor de: - expunere acută, - expunere cronică - expunere intermitentă	prelegere, expunerea, problematizarea, discuții interactive,	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente
7.PRINCIPIUL 3 AL TOXICOLOGIEI – VULNERABILITATE DE EXPUNERE, SENZITIVITATE INDIVIDUALĂ Varsta: copii, adulți, vârstnici; Sex; Genetic; Boala	prelegere, expunerea, problematizarea, discuții interactive,	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente
8.EFECTE TOXICE - perturbator endocrin, reproductiv, genotoxic, mutagen, teratogen, carcinogen, cocarcinogen	prelegere, expunerea, problematizarea, discuții interactive,	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente
9.EXPUNERE OCUPAȚIONALĂ, DOMESTICĂ, STANDARDE DE EXPUNERE. - Aprecierea sănătății mediului în funcție de următoarea balanță: risc toxicologic de expunere – beneficiu economic - Derivarea limitelor de expunere ocupaționale din datele disponibile asupra efectelor chimicalelor toxice - Importanța studiilor epidemiologice	prelegere, expunerea, problematizarea, discuții interactive,	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente
10.DISCUTAREA PROGRAMULUI LEGISLATIV REACH (INREGISTRAREA, EVALUAREA ȘI AUTORIZAREA CHIMICELOR LA NIVEL EUROPEAN)	prelegere, expunerea, problematizarea, discuții interactive,	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente

11.DISCUTAREA PROGRAMULUI LEGISLATIV SCALE. CERCETARI IN SCOPUL PREVENTIEI COPIILOR LA EXPUNERILE TOXICE DIN MEDIU	prelegere, expunerea, problematizarea, discuții interactive,	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente
12. BIOMONITORIZAREA UMANA. BIOMARKERI. PROFIL TOXICOLOGIC	prelegere, expunerea, problematizarea, discuții interactive,	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente

Bibliografia obligatorie:

- 1.Anca Dumitrescu - Comunicarea riscului pentru sănătate generat de mediu, Ed. Institutului de Sănătate Publică București, 2000
- 2.I.Haiduc, L.Boboș, Chimia mediului și poluanții chimici, Ed. Fundației pentru Studii Europene, Cluj-Napoca, 2005
- 3.Proposed Guidelines for Carcinogen Risk Assessment, U.S. Environmental Protection Agency (1996)
- 4.Guidelines for Reproductive Toxicity Risk Assessment, U.S. Environmental Protection Agency (1996)
- 5.Guidelines for Neurotoxicity Risk Assessment, U.S. Environmental Protection Agency (1998)
- 6.http://europa.eu.int/comm/environment/health/pdf/children_biomonitoring.pdf
- 7.Biomarkers and Molecular Epidemiology (Published as a special section of Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis, by Elsevier, August 2006)
- 8.D. Ciorba, Biofizica Mediului, EFES, 2008.
- 9.C. Garbo , D. Ciorba, 2011, Aplicabilitatea sistemului biofizic Chlamidomons pererfii gerlorff în analiza expunerii, Environment&Progress, 2011.
- 10.Christensen, E.R., Nyholm, N. 1984. Ecotoxicological Assays with Algae: Weibull Dose-Response Curves. Env. Sci. Technol. 19, 713-718.
11. Giancarlo Sbrilli , Francesca Batistini, Use of solid-phase algal growth inhibition test with turbidity correction procedure for the toxicological characterization of a contaminated area, 2011, ARPAT - Agenzia Regionale di Protezione Ambientale Toscana.
- 12.International Organisation for Standardisation 1993, ISO 8692 Water quality – Algal growth inhibition test.
13. International Organisation for Standardisation 1998, ISO/DIS 14442. Water quality – Guidelines for algal growth inhibition tests with poorly soluble materials, volatile compounds, metals and waster water.
14. Norberg-King T.J. 1988, An interpolation estimate for chronic toxicity: The ICp approach. National Effluent Toxicity Assessment Center Technical Report 05-88, US EPA, Duluth, MN. OECD/OCDE 201 © OECD, (2011).
- 15.WHO, 2018b, 'Clean air for health: Geneva action agenda. First WHO Global Conference on Air Pollution and Health — Summary report', World Health Organization (<https://www.who.int/phe/news/clean-air-for-health/en/>) accessed 31 May 2019.
- 16.ETC/ACM, 2019, European air quality maps for 2016 — PM10, PM2.5, ozone, NO2 and NOX spatial estimates and their uncertainties, Eionet Report ETC/ACM 2018/8, European Topic Centre on Air Pollution and Climate Change Mitigation.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Mijloace de protecție și prevenire a accidentelor în laborator. Reguli de manevrare a substanțelor toxice	Prezentare de instrumente de specialitate, asigurate de facultate	Prezenta la laborator și semnarea fisei de instruire cu privire la folosirea aparaturii și prevenirea accidentelor este obligatorie.
2. Metode de analiză folosite în toxicologie	Expunere teoretică /virtuală/practică a aparaturii din dotarea laboratorului de analiză sanatații mediului	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și prezentarea referatului de laborator.
3. Modele ecotoxicologice relevante în aprecierea riscului	Expunere teoretică /virtuală/practică	Obligațiile studentului: lectura cursului, a

		bibliografiei aferente și prezentarea referatului de laborator.
4. Metode biodozimetrice folosite în aprecierea toxicității	Expunere teoretică /virtuală/practică	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și prezentarea referatului de laborator.
5. Trasarea curbei doză –răspuns pentru o cultura de alge verzi Chlamydomonas Peterfii Gerloff, folosind curba de supraviețuire celulară	Expunere teoretică /virtuală/practică	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și prezentarea referatului de laborator.
6. Aplicabilitatea metodei spectrofotometrice în standardizare	Expunere teoretică /virtuală/practică	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și prezentarea referatului de laborator.
7. Calculul dozei, în funcție de concentrație	Expunere teoretică /virtuală/practică	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și prezentarea referatului de laborator.
8. Exemple de calcul, Rezolvarea de probleme	Expunere teoretică /virtuală/practică	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și prezentarea referatului de laborator.
9. Identificarea dozei prag de expunere	Expunere teoretică /virtuală/practică	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și prezentarea referatului de laborator.
10. Teste pregătitoare premergătoare evaluării finale	Simulare	Test grila opțional
11. Folosirea bazelor de date internaționale în stabilirea profilului toxicologic al unei substanțe	Prezentare, susținere proiect	Prezentare Cerințe de Redactare
12. Prezentări de referate	Prezentare, susținere proiect	

Bibliografia opțională:

1. Danadevi, K., Rozati, R., Saleha Bhanu, B., Hanumanth Rao, P., Grover, P., 2003. DNA damage in workers exposed to lead using comet assay. *Toxicology* 187, 183–193.
2. Lin, W., Huang, Y., Zhou, X.D., Ma, Y., In vitro toxicity of silica nanoparticles in human lung cancer cells. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 217, 252–259, 2006.
3. Barnes, C.A., Elsaesser, A., Arkusz, J., Smok, A., Palus, J., Lesniak, A., Salvati, A., Hanraha, P.J., Jong, W.H., Dziubaltowska, E., Stepnik, M., Rydzynski, K., Mckerr, G., Lynch, I., Dawson, K.A., Howard, C.V., Reproducible comet assay of amorphous silica nanoparticles detects no genotoxicity, *Nano Lett.* 9 (9), 3069–3074. 2008.
4. Pablo E. Verde, Laura A. Geracitano, Lílian L. Amado, C Carlos E. Rosa, Adalto Bianchini and José M. Monserrat, Application of public-domain statistical analysis software for evaluation and comparison of comet assay data, *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, Volume 604, Issues 1-2, 30 April 2006, Pages 71-82.
5. C.S. Seth, V. Misra, L.K.S. Chauhan and R.R. Singh, Genotoxicity of cadmium on root meristem cells of *Allium cepa*: cytogenetic and Comet assay approach, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, Volume 71, Issue 3, November, Pages 711-716, 2008.
6. Bruce, R.D., and Versteeg, D.J. 1992, A statistical procedure for modelling continuous toxicity data, *Environ. Toxicol. Chem.* 11:1485-1494.
7. Brain, P. and Cousens, R. 1989, An equation to describe dose-responses where there is stimulation of growth at low doses, *Weed Research*, 29, 93-96.
8. Mayer, P., Cuhel, R. and Nyholm, N. 1997, A simple in vitro fluorescence method for biomass measurements in algal growth inhibition tests, *Water Research* 31: 2525-2531.
9. Nicolae Dragoș, 1997, An introduction to the algae and culture collection of algae - At the institute of biological research Cluj Napoca pag. 108
10. WHO, 2018b, 'Clean air for health: Geneva action agenda. First WHO Global Conference on Air Pollution and Health — Summary report', World Health Organization (<https://www.who.int/phe/news/clean-air-for-health/en/>) accessed 31 May 2019.
11. ETC/ACM, 2019, European air quality maps for 2016 — PM10, PM2.5, ozone, NO2 and NOX spatial estimates and their uncertainties, Eionet Report ETC/ACM 2018/8, European Topic Centre on Air Pollution and Climate Change Mitigation.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Se va avea în vedere efectuarea unor vizite de studiu în instituții recunoscute și acreditate la nivel național, în vederea stabilirii unor relații profesionale de coordonare a proiectelor de studiu propuse și identificarea unor posibile colaborări viitoare

12. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Colocviu	Test grila	40%
		Oral	10%
	Participare la activitățile didactice	Prezenta la cursuri/seminarii	20%
10.5 Seminar/laborator	Proiect individual	Prezentare, sustinere	20%
	Teme acasă	Redactare, documentatie	10%

10.6 Standard minim de performanță: nota 5

Prezența la laborator este obligatorie. Se admite o ședință de recuperare la sfârșitul semestrului. Studenții care au absențe la laborator nu se pot prezenta în examen. Frauda la examen se pedepsește cu eliminarea din examen, iar contestațiile se rezolvă de către titularul de disciplină.

