

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria și Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND SUSTAINABLE ENERGY

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Industrial and ecological risk management (Managementul riscului industrial și ecologic)		
2.1.2. Codul disciplinei	EMSE IA 603	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Șef lucrări dr. biol. Camelia Bețianu		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Șef lucrări dr. biol. Camelia Bețianu		
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3
2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	1	3.3a sem.	2	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	14	3.6a sem.	28	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											33
Examinări ⁸											4
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	83										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	125										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Cursul are caracter interactiv, astfel încât sala de curs trebuie prevăzută cu mijloace media (laptop, videoproiector) și tablă cu cretă, pentru explicații suplimentare, solicitate de studenți pe parcursul predării. Activitatea la curs se va desfășura on-site, cursul va avea caracter interactiv. Studenții vor beneficia de materiale suplimentare în format electronic.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Activitatea la laborator se va desfășura on-site. Sala va fi prevăzută cu conexiune la Internet, laptop, videoproiector, tehnică de calcul, pachete software pentru desfășurarea unor activități cu caracter interactiv și documentare on-line, pe baza unor studii de caz. În timpul ședințelor de laborator studenții vor efectua aplicații în acord cu informațiile primite la curs.

6. Obiectiv general al disciplinei

Scopul disciplinei este de a oferi studenților informații de bază privind estimarea riscului ecologic și pentru sănătatea umană generat de poluarea componentelor de mediu, cu referire la prelucrarea datelor cu caracter științific, tehnici aplicate în analiza de risc, principii general aplicate și terminologie utilizată în domeniu, limitele metodelor curente de evaluare a riscului, în contextul în care estimarea și managementul riscului sunt considerate instrumente

pentru luarea deciziilor pentru asigurarea securității sistemelor industriale, sănătății, mediului și locului de muncă. Evaluarea riscului este o componentă de bază a managementului integrat al mediului și împreună cu managementul riscului, un proces fundamental care vine în întâmpinarea necesității și obligațiilor de a oferi sisteme sigure de muncă și un mediu în care angajații, publicul și ecosistemele să nu fie expuși hazardelor (pericolelor).

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - operează cu noțiuni, principii și concepte din domeniul riscului; identifică hazardele de mediu, analizează și cuantifică riscurile; - cunoaște metodele de estimare și management al riscului în sistemele industriale în vederea protejării ecosistemelor, a biodiversității și sănătății umane; - analizează critic și interpretează date reale în vederea elaborării unui plan de management al riscului; - aplică standardele naționale și internaționale în domeniul riscurilor de mediu și asupra sănătății.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - identifică și selectează corespunzător metodele specifice pentru evaluarea riscurilor de mediu și asupra sănătății; - utilizează baze de date internaționale pentru integrarea itemilor în evaluarea riscurilor ecologice și asupra sănătății umane; modelează și interpretează statistic datele; - elaborează strategii și planuri de management în scopul reducerii riscurilor asupra mediului și sănătății; - integrează cunoștințele teoretice și practice dobândite în rezolvarea de probleme aplicative privind evaluarea riscurilor de mediu generate de activitățile industriale.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților pe platforma MSTEams. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și 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.)

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere. Aspecte generale. Noțiuni introductive privind evaluarea și managementul riscului industrial și ecologic	Prelegere interactivă, discuții, explicații	2 ore
9.1.2. Conceptele de hazard și risc. Hazard naturale. Hazard antropogene. Hazardele în procesele industriale. Percepția riscului. Factorii de risc. Risc tehnice / tehnologic		2 ore
9.1.3. Metode de identificare a hazardelor Metoda "What if", Liste de verificare, Metoda HAZOP, Task analysis, Modul de defectare și analiza efectelor (FMEA), Modul de defectare și analiza critică (FMECA)		4 ore
9.1.4. Metode de analiză a riscurilor industriale și ecologice - Analiza arborelui defecțiunilor, Analiza arborelui evenimentelor, Metoda Bowties, Diagrama barierelor, Analiza de fiabilitate, Modelul consecințelor, Evaluarea riscurilor ecologice (ERA), Evaluarea riscurilor asupra sănătății umane (HHRA)		4 ore

9.1.5. Managementul riscului industrial si ecologic - Principii ale managementului riscului, Tratarea și managementul riscului, Riscul rezidual		2 ore
9.1.6. Controlul riscului accidentelor majore industriale -Reglementari legislative aplicate in domeniul riscului industrial si ecologic, Directiva Seveso III, Regulamentul REACH (EC) No 1907/2006, Control of Major Accident Hazards Regulations 2015 (COMAH), standardele din seria ISO 31000, Ord. MAPPM 184/1997, etc.		4 ore
9.1.7. Studii de caz - Riscuri industriale și ecologice.		2 ore
Bibliografie curs: Berg H.P., (2010), Risk Management: Procedures, Methods and Experiences, Vol. 1, No. 2, pp. 79-95. Bețianu C., Cozma P., Gavrilesu M., (2024), <i>Human health hazards and risks generated by the bioaccumulation of lead from the environment in the food chain</i>, In: Lead Toxicity Mitigation: Sustainable Nexus Approaches, Kumar N., Kumar Jha A. (Eds.), Springer,73-123. Bețianu C., (2024), <i>Etimarea si managementul riscului</i>, Note de curs (format electronic), on line platforma MSTeams. Bețianu C., (2022), <i>Industrial and ecological risk management, suport curs</i>, on line platforma MSTeams Căliman F., Robu B., Smaranda C., Pavel V.L., Gavrilesu M. (Ed.), (2009), <i>Poluanți persistenți în mediu IV. Identificarea, estimarea și managementul integrat al riscurilor asociate impacturilor induse în mediu de poluanții persistenți</i>, Editura Politehniun, Iasi, Romania. David L. Olson, Desheng Wu, (2020), <i>Enterprise Risk Management Models</i>, 3rd Edition, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, DOI: 10.1007/978-3-662-60608-7. Gavrilesu M., (2011), <i>Etimarea si Managementul Riscului</i>, Editura EcoZone, Iasi. Glenn W. Suter, Susan B. Norton, (2019), <i>Ecological Risk Assessment</i>, In: <i>Encyclopedia of Ecology</i> (Second Edition), Fath B. (Ed), Elsevier, 402-406. IEC 31010:2019, <i>Risk management - Risk assessment techniques</i>, ISO (International Organization for Standardization). Rausand M., Haugen S., (2020), <i>Risk Assessment: Theory, Methods, and Applications</i>, John Wiley & Sons, Inc.. Robu B.M., Căliman F.A., Bețianu C., Gavrilesu M., (2007), Methods and procedures for environmental risk assessment, <i>Environmental Engineering and Management Journal</i>, 6(6), 573-592. Schrager A., (2020), <i>Learning About Risk Management Insights From Unconventional Risk-Takers</i>, CFA Institute Research Foundation. Sousa S., Nunes E., Lopes I., (2015), Measuring and Managing Operational Risk in ndustrial Processes, <i>FME Transactions</i> 43, 295-302.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2a.1. Estimarea și managementul riscului folosind metoda USEPA- Ecological Risk Assessment (ERA)	Analiza problematicii pe baza unei prezentări și a discuțiilor cu studenții Discuții, dezbateri	Activitate asistată de calculator. 4 ore
9.2a.2. Identificarea hazardelor ecologice și asupra sănătății umane	Prezentarea si analiza interactivă a hazardelor, Discuții, dezbateri	4 ore
9.2a.3. Estimarea expunerii	Prelucrarea rezultatelor și analiza acestora de către fiecare grupă de studenți sau individual Utilizarea metodologiei ERA și a bazelor de date IRIS, ARCHE, RAIS, ECOTOX, etc.	Activitate asistată de calculator. 6 ore
9.2a.4. Evaluarea toxicității	Prelucrarea rezultatelor și analiza acestora de către fiecare grupă de studenți sau individual Utilizarea metodologiei ERA și a bazelor de date IRIS, ARCHE, RAIS, ECOTOX, etc.	Activitate asistată de calculator. 4 ore
9.2a.5. Caracterizarea și managementul riscului	Prelucrarea matematică a rezultatelor, obținerea graficelor, cuantificarea	Activitate asistată de calculator.

	indicilor de risc și interpretarea rezultatelor de către fiecare grupă de studenți sau individual	4 ore
9.2a.6. Aplicarea metodologiei de estimare a riscului conform Ord. MAPPM 184/1997	Analiza cantitativă și calitativă a riscurilor ecologice și asupra sănătății umane.	Activitate asistată de calculator. 4 ore
9.2a.7. Analiza și prezentarea rezultatelor/studiilor de caz	Studenții vor expune modul de rezolvare a studiului de caz sub forma unui raport (în format tipărit), pe care îl vor susține folosind un suport electronic în Power Point și vor răspunde la întrebări.	2 ore
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): Bețianu C. , (2022), <i>Industrial and ecological risk management, suport aplicatii</i> , on line platforma MSTEams Căliman F., Robu B., Smaranda C. , Pavel V.L., Gavrilăscu M. (Ed.), (2009), <i>Poluanți persistenți în mediu IV. Identificarea, estimarea și managementul integrat al riscurilor asociate impacturilor induse în mediu de poluanți persistenți</i> , Editura Politehnicum, Iasi, Romania. Exposure Factors Handbook, (2011), National Center for Environmental Assessment, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, Washington. Hlihor R.M., Apostol L.C., Smaranda C. , Pavel V.L., Căliman F.A., Robu B.M., Gavrilăscu M., (2009), Bioavailability processes for contaminants in soils and their use in risk assessment, <i>Environmental Engineering and Management Journal</i> , 8(5), 1199-1206. IRIS Database, Integrated Risk Information System, USEPA, On line: http://www.epa.gov/iris/ (Full list of chemicals). Lei M., Tie B., Song Z., Liao B.H., Lepo J. E., Huang Y., (2015), Heavy metal pollution and potential health risk assessment of white rice around mine areas in Hunan Province, China, <i>Food Security</i> , 7, 45–54. OM 184/1997, (1997), Ordinul Ministerului Apelor, Pădurilor, Protecției Mediului 184/1997 pentru aprobarea Procedurii de realizare a bilanțurilor de mediu, Monitorul Oficial al României No.303, din 6 noiembrie 1997. RAIS Database, The Risk Assessment Information System, On line: https://rais.ornl.gov/ . Vasilachi I., Asimincesei D., Minut M., Rosca M., Cozma P., Smaranda C. , Gavrilăscu M., (2020), Human Risks Generated by the Bioaccumulation of Pollutants in Cereals and their Consumption, IEEE Xplore Publisher.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		50%

	Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	x	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		50%
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		-
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		-
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 5.09.2025

Titular/ titulari de curs: Ș.l.dr.biol. **Camelia Bețianu**

Titular/ titulari de aplicații: Ș.l.dr.biol. **Camelia Bețianu**

Data avizării în departament:

Director de departament
Conf.habil.dr.ing. **Brîndușa Slușer**

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Decan,
Prof.univ.dr.ing. **Teodor Măluțan**

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproietor, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.