

FIȘA DISCIPLINEI

Evaluarea riscului tehnologic

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Știința și Ingineria Mediului
1.3. Departamentul	Departamentul de Analiza și Ingineria Mediului
1.4. Domeniul de studii	Ingineria mediului
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ingineria mediului
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Evaluarea riscului tehnologic				Codul disciplinei		NLR4341
2.2. Titularul activităților de curs					Conf. Dr. Ing. Török Zoltán			
2.3. Titularul activităților de seminar					Conf. Dr. Ing. Török Zoltán			
2.4. Anul de studiu	4	2.5. Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei		Obligativu

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 fizice 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
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					3
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)					
3.5.5. Examinări					2
3.5.6. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				19	
3.8. Total ore pe semestru				75	
3.9. Numărul de credite				3	

4. Preconții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	cunoașterea elementelor fundamentale de știința și ingineria mediului: chimie, matematică, fizică, termodinamică, operații unitare, hazarde și riscuri tehnologice
4.2. de competențe	tehnice; utilizarea calculatorului;

5. Conții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	necesită proiector digital și laptop
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	acces la calculatoare pentru utilizarea programelor de modelare și simulare, accesarea bazelor de date online, accesarea unor informații necesare elaborării proiectului.

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	• Colectează, analizează și interpretează datele referitoare la poluarea/ protecția mediului • Coordonează activitatea de implementare a soluțiilor pentru prevenirea, controlarea și remediarea efectelor negative ale activității umane • Realizează consultanță și studii de mediu (Efectuează studii în vederea colectării de informații pentru analiza și gestionarea impacturilor și riscurilor de mediu în cadrul unei organizații sau într-un context mai amplu).
Competențe transversale	• Dezvoltarea gândirii autonome și judecății critice asupra problemelor de mediu și dezvoltării durabile. • Aplicarea unui stil de muncă eficient și responsabil în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice. • Capacitatea de a comunica în scop profesional utilizând un limbaj științific în limba română și într-o limbă străină.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: metodele de bază de analiză a riscului tehnologic; conceptele și principiile de realizare a analizelor de risc tehnologic; conținutul și modul de elaborare a unui studiu de risc tehnologic.
Aptitudini	Studentul este capabil să realizeze cercetări de literatură în domeniu în toate formatele existente, să utilizeze baze de date specifice, să utilizeze programe de calculator specifice analizelor de risc.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a elabora un studiu de risc tehnologic.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• studierea și cunoașterea metodelor, tehnicilor și procedeelelor pentru evaluarea riscurilor tehnologic;
---------------------------------------	---

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

7.2 Obiectivele specifice	• însușirea terminologiei de management al riscului tehnologic; • cunoașterea conținutului de bază al unui raport de securitate. • cunoașterea metodei de analiză calitativă de risc: Analiza Preliminară de Hazarduri (PHA); • cunoașterea metodelor de analize cantitative de risc: efectelor fizice prin modelarea accidentelor industriale chimice; • cunoașterea utilizării programului de modelare ALOHA • cunoașterea modului de întocmire a unui proiect de analiză a riscului tehnologic, care se bazează pe utilizarea metodelor menționate mai sus.
----------------------------------	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în Managementul Riscului Tehnologic. Generalități.	prelegere, discuții interactive	Aspecte de terminologie. Filme și imagini cu dezastre tehnologice.
2. Reglementări Europene și naționale pentru sectorul industrial chimic în scopul prevenirii accidentelor majore.	prelegere, discuții interactive	Prezentarea legislației Europene Seveso și celei naționale
3. Conținutul cadru al unui studiu de risc tehnologic ce implică substanțe periculoase. Ciclul evaluării riscului.	prelegere, discuții interactive	Prezentarea legislației subsecvente și cerințele privind studiile de risc.
4. Identificarea și analiza hazardurilor tehnologice. Metode și tehnici.	prelegere, discuții interactive	Prezentarea celor mai utilizate metode și tehnicilor.
5. Analize istorice. Bazele de date.	prelegere, discuții interactive	Prezentarea bazelor de date cu dezastre și a cerințelor legale de raportare a accidentelor industriale.
6. Analize calitative de risc: Analiza Preliminară a Hazardurilor (PHA).	prelegere, discuții interactive	Prezentarea metodei, cu avantaje și dezavantaje. Exemple rezolvate.
7. Termenii sursă	prelegere, discuții interactive	Prezentarea factorilor și condițiilor care definesc sursa de accident.
8. Tipuri de accidente tehnologice: incendii, explozii, dispersii toxice.	prelegere, discuții interactive	Prezentarea tipurilor de accidente posibile, a secvențelor evenimentelor și conexiunilor între diferite situații posibile.
9. Analiza efectelor fizice – deversarea substanțelor periculoase; evaporarea	prelegere, discuții interactive	Prezentarea modelelor matematice pentru modelarea și simularea deversărilor de substanțe periculoase și evaporării lichidelor.
10. Analiza efectelor fizice – dispersii toxice în atmosferă	prelegere, discuții interactive	Prezentarea modelelor matematice pentru modelarea și simularea dispersiilor toxice.
11. Analiza efectelor fizice – incendii și explozii	prelegere, discuții interactive	Prezentarea modelelor matematice pentru modelarea și simularea incendiilor și exploziilor.
12. Analize cantitative de risc: Arborele greșelilor (AG).	prelegere, discuții interactive	Prezentarea metodei, cu avantaje și dezavantaje. Exemple rezolvate.
13. Analize cantitative de risc: Arborele evenimentelor (AE).	prelegere, discuții interactive	Prezentarea metodei, cu avantaje și dezavantaje. Exemple rezolvate.

14. Curs recapitulativ. Concluzii generale privind evaluarea și comunicarea riscului.	prelegere, discuții interactive	Sumar. Recapitulare. Concluzii. Discuții despre examinare.
---	---------------------------------	--

Bibliografie

Support de curs:

- Prezentările ținute la curs în format PDF, disponibile la biblioteca FSIM pe suport CD și se trimit studenților la cerere prin email.

Cărți:

- Török Zoltán, Ajtai Nicolae, Ozunu Alexandru: Aplicații de calcul pentru evaluarea riscului producerii accidentelor industriale majore ce implică substanțe periculoase, Ed. EFES, Cluj-Napoca, 2011.
- Alexandru Ozunu, Călin Anghel: Evaluarea riscului tehnologic și securitatea mediului, Ed. Accent, Cluj-Napoca, 2007.
- Alexandru Ozunu, Carmen Teodosiu: Prevenirea Poluării Mediului, Editura Universității Transilvania, Brașov, 2002.
- Gheorghe Maria: Evaluarea cantitativă a riscului proceselor chimice și modelarea consecințelor accidentelor, Ed. Printech, București, 2007.
- Frank P. Lees: Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control, Second edition, United Kingdom, 1996.
- Van den Bosch, C. J. H., Weterings R.A.P.M.: „Yellow Book”: Methods for the Calculation of Physical Effects, Third edition, Committee for the Prevention of Disasters, Netherlands, 1997.
- P.A.M. Uijt de Haag, B.J.M. Ale: „Purple Book”: Guidelines for Quantitative Risk Assessment, First edition, Committee for the Prevention of Disasters, Hague, 1999.
- C. A. Ericson: *Hazard Analysis Techniques for System Safety*, Ed. Wiley-Interscience, New Jersey, 2005.
- ***American Institute of Chemical Engineers (AIChE): *Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis*, Second Edition, New York, 2000.
- T. Kletz, *HAZOP & HAZAN. Notes on the Identification and Assessment of Hazards*, Institution of Chemical Engineers, Fourth Edition, UK, 1999.
- N. Hyatt, *Guidelines for Process Hazards Analysis, Hazard Identification & Risk Analysis*, Ed. Dyadem Press, Ontario, 2003.

Articole:

1. Török, Z., Petrescu-Mag, R.-M., Mereuță, A., Maloș C.-V., Arghiuș V., Ozunu, A., Analysis of territorial compatibility for Seveso-type sites using different risk assessment methods and GIS technique, Land Use Policy, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.02.037>.
2. Ozunu A., Mereuta A., Török Z., Literat. L., 2017, A national hazard analysis and mapping for Seveso establishments, Journal of Engineering Sciences and Innovation, Vol.2, Issue 3, pg. 93-102.
3. Török Z., Ozunu A., 2015, Hazardous properties of ammonium nitrate and modeling of explosions using TNT equivalency, Environmental Engineering and Management Journal, Vol.14/11, pp. 2671-2678.
4. Török Z., Kovacs A., Ozunu A., 2015, Ammonium Nitrate explosions. Case study: the Mihăilești accident (2004), Romania, Ecoterra, 12(2), pp. 56-60.
5. Crăciun I., Török Z., Ozunu A., 2015, Comparative analysis of individual risk using different Probit functions in estimating heat radiation consequences, AES BIOFLUX, 7/2, pp. 223-229.
6. Gheorghiu A.-D., Török Z., Ozunu A., Antonioni G., Cozzani V., 2014, Comparative Analysis of Technological and Natech Risk for two Petroleum Products Tanks Located in a Seismic Area, Environmental Engineering and Management Journal, Vol.13/8, pp. 1887-1892.
7. GHEORGHIU A.-D., TÖRÖK Z., OZUNU A., ANTONIONI G., COZZANI V., 2014, Natech Risk Analysis in the Context of Land Use Planning. Case Study: Petroleum Products Storage Tank Farm Next to a Residential Area., Chemical Engineering Transactions, Vol. 36, pp. 439-445.
8. Zoltán TÖRÖK, Nicolae AJTAI, Adrian T. TURCU, Alexandru OZUNU - Comparative consequence analysis of the BLEVE phenomena in the context on Land Use Planning; Case study: The Feyzin accident, Process Safety and Environmental Protection, 89 (2011) pp. 1-7.
9. TÖRÖK, Z., OZUNU, A., CORDOȘ E., Chemical risk analysis for land-use planning. I. storage and handling of flammable materials, Environmental Engineering and Management Journal, January 2011, Vol.10, No. 1, 81-88.
10. Zoltán TÖRÖK, Nicolae AJTAI, Alexandru OZUNU, Chemical Risk Area Estimation as a Tool for Efficient Emergency Planning, Studia Universitatis Babeș – Bolyai, seria Chemia, 2009, ISSN 1224 – 7154.
10. Zoltán TÖRÖK, Alexandru OZUNU, 2010, Chemical risk assessment for storage of hazardous materials in the context of Land Use Planning. AES BIOFLUX 2(1): 33-56
11. OZUNU, A., TÖRÖK, Z., COSARA, V., CORDOS, E., DUTRIEUX, A., (2008), Vulnerability Mitigation and Risk Assessment of Technological Disaster, NATO Science for Peace and Security Series, E: Human and Societal Dynamics, Volume 35, Risk Assessment as a Basis for the Forecast and Prevention of Catastrophies, Edited by Ion Apostol, Wilhelm G. Coldewey, David L. Barry, Dieter Reimer, ISBN 978-1-58603-844-1, Springer Publishing House Netherlands.
12. L. ȘTEFĂNESCU, TÖRÖK, Z., F. SENZACONI, A. OZUNU, 2013, Quantitative fire risk assessment procedure at pesticide storage facilities in Romania, NATO Science for Peace and Security Series: Environmental Security Assessment

and Management of Obsolete Pesticides in Southeast Europe, Edited by L.Simeonov, F. Macaev and B. Simeonova, Springer Science+Business media B.V., pp. 249-256.

Legislație:

- Legea 59 din 2016 privind controlul asupra pericolelor de accident major în care sunt implicate substanțe periculoase
- ORDIN Nr. 156/2017 din 11 decembrie 2017 pentru aprobarea Normelor metodologice privind elaborarea și testarea planurilor de urgență în caz de accidente majore în care sunt implicate substanțe periculoase
- ORDIN Nr. 3710/1212/99/2017 din 19 iulie 2017 privind aprobarea Metodologiei pentru stabilirea distanțelor adecvate față de sursele potențiale de risc din cadrul amplasamentelor care se încadrează în prevederile Legii nr. 59/2016 privind controlul asupra pericolelor de accident major în care sunt implicate substanțe periculoase în activitățile de amenajare a teritoriului și urbanism
- ORDIN Nr. 1175/2019/39/2020 din 20 decembrie 2019 privind aprobarea Procedurii de notificare a activităților care prezintă pericole de producere a accidentelor majore în care sunt implicate substanțe periculoase
- ORDIN Nr. 1176/2019/40/2020 din 20 decembrie 2019 privind aprobarea Procedurii de notificare a accidentelor majore în care sunt implicate substanțe periculoase, produse inclusiv în context transfrontalier
- HOTĂRÂRE nr. 557 din 3 august 2016 privind managementul tipurilor de risc
- DIRECTIVA 2012/18/UE A PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI din 4 iulie 2012 privind controlul pericolelor de accidente majore care implică substanțe periculoase, de modificare și ulterior de abrogare a Directivei 96/82/CE a Consiliului
- REGULAMENTUL (CE) NR. 1272/2008 AL PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI AL CONSILIULUI din 16 decembrie 2008 privind clasificarea, etichetarea și ambalarea substanțelor și a amestecurilor, de modificare și de abrogare a Directivelor 67/548/CEE și 1999/45/CE, precum și de modificare a Regulamentului (CE) nr. 1907/2006

Locuri de acces: Biblioteca Centrală Universitară, Biblioteca Facultății de Știință și Ingineria Mediului.

Biblioteca electronică ISUMADECIP, Facultatea de Știință și Ingineria Mediului

Pagini web (Internet):

<http://echa.europa.eu/regulations/clp>, http://ec.europa.eu/index_ro.htm, <http://reach.anpm.ro/>,
<https://www.mmediu.ro/categorie/legislatie/116> www.enviro.ubbcluj.ro, <http://www.epa.gov.us>,
<https://minerva.jrc.ec.europa.eu/en/minerva>

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere în tema proiectului semestrial	- prelegere;	- Descrierea temei. - Obiectivele studiului
2. Analiza zonei amplasamentului studiat	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming;	- descrierea factorilor precum: vecinătăți, climă, hidrologie, hazarde naturale, vulnerabilități.
3. Identificarea și evaluarea hazardurilor tehnologice Hazarduri legate de substanță - aspecte despre substanță (substanțe), proprietăți fizico-chimice și toxicologice care determină hazarduri tehnologice - aspecte legate de măsuri de protecție și prevenirea expunerii	- prelegere; - discuții interactive;	- utilizarea fișelor de securitate în procedeul de identificare a hazardurilor legate de substanțele utilizate în procese tehnologice
4. Accidente tehnologice cu substanța studiată	- prelegere; - discuții interactive;	- utilizarea bazei de date electronice eMARS pentru identificarea accidentelor posibile
5. Analiza preliminară a hazardurilor (PHA)	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming;	- descrierea generală a metodei - rezolvarea unor exemple în echipe de lucru - completarea proiectului - verificarea proiectelor;
6. Analiza efectelor fizice ale accidentelor (partea 1)	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming; - activități prin utilizarea calculatorului;	- descrierea generală a modelării efectelor fizice - construirea scenariilor pe baza celor obținute în PHA - Prezentarea softului de modelare și simulare ALOHA

7. Analiza efectelor fizice ale accidentelor (partea 2)	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming; - activități prin utilizarea calculatorului;	- descrierea generală a modelării efectelor fizice - construirea scenariilor pe baza celor obținute în PHA - simularea scenariilor de accidente cu softul ALOHA - verificarea proiectelor;
8. Analiza efectelor fizice ale accidentelor (partea 3)	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming; - activități prin utilizarea calculatorului;	- descrierea generală a modelării efectelor fizice - construirea scenariilor pe baza celor obținute în PHA - simularea scenariilor de accidente cu softul ALOHA - verificarea proiectelor;
9. Analize cantitative: Analiza frecvențelor de cedare a echipamentului (partea 1)	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming;	- descrierea generală a metodei - rezolvarea unor exemple în echipe de lucru
10. Analize cantitative: Analiza frecvențelor de cedare a echipamentului (partea 2)	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming;	- descrierea generală a metodei - rezolvarea problemei din proiect - verificarea proiectelor;
11. Analiza frecvențelor scenariilor accidentale (partea 1)	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming;	- descrierea generală a metodei - rezolvarea unor exemple în echipe de lucru
12. Analiza frecvențelor scenariilor accidentale (partea 2)	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming;	- descrierea generală a metodei - rezolvarea problemei din proiect - verificarea proiectelor;
13. Estimarea riscului tehnologic – matricea riscului. Calcularea și prezentarea riscului. Concluzii finale.	- prelegere; - brainstorming; - activități prin utilizarea calculatorului;	- prezentarea rezultatelor obținute în urma analizelor efectuate; - verificarea proiectelor;
14. Prezentarea proiectelor în echipe		- prezentarea proiectelor;

Bibliografie

Cărți:

- Török Zoltán, Ajtai Nicolae, Ozunu Alexandru: Aplicații de calcul pentru evaluarea riscului producerii accidentelor industriale majore ce implică substanțe periculoase, Ed. EFES, Cluj-Napoca, 2011.
- Frank P. Lees: Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control, Second edition, United Kingdom, 1996.
- Van den Bosch, C. J. H., Weterings R.A.P.M.: „Yellow Book”: Methods for the Calculation of Physical Effects, Third edition, Committee for the Prevention of Disasters, Netherlands, 1997.
- P.A.M. Uijt de Haag, B.J.M. Ale: „Purple Book”: Guidelines for Quantitative Risk Assessment, First edition, Committee for the Prevention of Disasters, Hague, 1999.
- T. Kletz, *HAZOP & HAZAN. Notes on the Identification and Assessment of Hazards*, Institution of Chemical Engineers, Fourth Edition, UK, 1999.
- N. Hyatt, *Guidelines for Process Hazards Analysis, Hazard Identification & Risk Analysis*, Ed. Dyadem Press, Ontario, 2003.

Articole

- Török, Z., Petrescu-Mag, R.-M., Mereuță, A., Maloș C.-V., Arghiuș V., Ozunu, A., Analysis of territorial compatibility for Seveso-type sites using different risk assessment methods and GIS technique, Land Use Policy, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.02.037>.
- Kovacs, A., Bican-Brișan N., Maloș, C., Török, Z., Botezan, C., Ozunu, A., 2018, NaTech risk assessment at a gas exploitation well in Romania, Journal of Environmental Protection and Ecology, vol. 19(2), pp. 656-666.
- Ozunu A., Mereuta A., Török Z., Literat. L., 2017, A national hazard analysis and mapping for Seveso establishments, Journal of Engineering Sciences and Innovation, Vol.2, Issue 3, pg. 93-102.
- Radovici A – T., Roman E., Török Z., Ozunu A., 2016, A risk assessment study for local critical infrastructures used in hazmat transportation, Studia Universitatis Babes-Bolyai Chemia, vol.3, pp. 379-389.
- Török Z., Ozunu A., 2015, Hazardous properties of ammonium nitrate and modeling of explosions using TNT equivalency, Environmental Engineering and Management Journal, Vol.14/11, pp. 2671-2678.
- Torok Zoltan, KOVACS Larisa - Alexandra, Ozunu Alexandru, 2015, Ammonium Nitrate explosions. Case study: the Mihăilești accident (2004), Romania, Ecoterra, 56-60.

- KOVACS Larisa - Alexandra, Brisan Nicoleta-Sanda, Malos Cristian-Valeriu, Torok Zoltan, Ozunu Alexandru, 2015, Prerequisites of a NaTech event at a production gas well in Romania, Ecoterra, 36-43.
- Zoltán TÖRÖK, Nicolae AJTAI, Adrian T. TURCU, Alexandru OZUNU - Comparative consequence analysis of the BLEVE phenomena in the context on Land Use Planning; Case study: The Feyzin accident, Process Safety and Environmental Protection, 89 (2011) pp. 1-7.
- TÖRÖK, Z., OZUNU, A., CORDOȘ E., Chemical risk analysis for land-use planning. I. storage and handling of flammable materials, Environmental Engineering and Management Journal, January 2011, Vol.10, No. 1, 81-88.
- Zoltán TÖRÖK, Alexandru OZUNU, 2010, Chemical risk assessment for storage of hazardous materials in the context of Land Use Planning. AES BIOFLUX 2(1): 33-56
- Crăciun I., Török Z., Ozunu A., 2015, Comparative analysis of individual risk using different Probit functions in estimating heat radiation consequences, AES BIOFLUX, 7/2, pp. 223-229.
- Gheorghiu A.-D., Török Z., Ozunu A., Antonioni G., Cozzani V., 2014, Comparative Analysis of Technological and Natech Risk for two Petroleum Products Tanks Located in a Seismic Area, Environmental Engineering and Management Journal, Vol.13/8, pp. 1887-1892.

Locuri de acces: Biblioteca Centrală Universitară, Biblioteca Facultății de Știința și Ingineria Mediului.

Biblioteca electronică ISUMADECIP, Facultatea de Știința și Ingineria Mediului

Pagini web (Internet):

<http://echa.europa.eu/regulations/clp>, http://ec.europa.eu/index_ro.htm, <http://reach.anpm.ro/>,
<https://www.mmediu.ro/categorie/legislatie/116> www.enviro.ubbcluj.ro, <http://www.epa.gov.us>,
<https://minerva.jrc.ec.europa.eu/en/minerva>

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

- cunoștințele dobândite în cadrul cursului pot fi utilizate în domeniile: protecției mediului; în industrii de proces: chimică, petro-chimică, farmaceutică, alimentară etc.; domeniul academic;
- absolvenții pot întocmi un studiu de risc tehnologic și să lucreze în domeniul de analiza și evaluarea riscului tehnologic.
- Angajatori potențiali: agenții de mediu, inspectorate județene de situații de urgențe, operatori economici cu profil industrial chimic, firme de consultanță de mediu, mediul academic de cercetare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea rezolvării problemelor teoretice și practice în cadrul examenului	examen final (scris – 2 ore)	50%
10.5 Seminar/laborator	Fiecare student este evaluat în mod individual în funcție de următoarele criterii: • activitatea în cadrul orelor de lucrări practice; • corectitudinea răspunsurilor date la întrebări • acuratețe la prezentare; Criterii generale pentru evaluarea proiectului echipei: • corectitudinea proiectului; • respectarea conținutului cadru; • interpretarea științifică a rezultatelor; • aspectul general și estetic al proiectului.	prezentare proiect în echipă (oral) predare proiect (în format electronic)	50 %
10.6 Standard minim de performanță			

- nota 5 din proiect și nota 5 din examenul scris
- prezență minim 80% la orele de seminar/laborator.

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								

Data completării:
29.03.2025

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar




Data avizării în departament:
...

Semnătura directorului de departament

.....

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".