

FIȘA DISCIPLINEI

Hazarde si riscuri tehnologice

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		Hazarde si riscuri tehnologice				Codul disciplinei		NLR4432
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	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	C	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)					14
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					28
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)				44	
3.8. Total ore pe semestru				100	
3.9. Numărul de credite				4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții (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 bazelor de date

6.1. Competențele specifice acumulate¹

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.

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
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: modul de identificare a substanțelor periculoase după proprietățile lor; conceptele și principiile de realizare a identificării riscurilor chimice într-un proces;
Aptitudini	Studentul este capabil să realizeze cercetări de literatură în domeniu în toate formatele existente și să utilizeze baze de date specifice.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a elabora un studiu de bază de identificare și analiză a hazardelor și riscurilor tehnologice.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• identificarea hazardelor în anumite procese tehnologice și a factorilor cheie care contribuie la risc tehnologic;
7.2 Obiectivele specifice	• însușirea terminologiei de hazard și risc tehnologic; • cunoașterea utilizării bazelor de date cu informații despre substanțe chimice: EC Inventory, CAMEO, etc. • cunoașterea modului de întocmire a notificării substanțelor periculoase pe baza cerințelor legale; • identificarea proceselor periculoase în cadrul unui amplasament chimic.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în teoria de hazard și risc tehnologic (partea 1)	prelegere, discuții interactive	Teoria hazardului. Aspecte de terminologie: hazard, risk, vulnerabilitate, expunere, reziliența. Exemple de accidente.
2. Introducere în teoria de hazard și risc tehnologic (partea 2)	prelegere, discuții interactive	Cadrul analizei de risc: identificare, analiza, evaluare, management. Metodologii de evaluare a riscului.
3. Substanțe chimice periculoase (partea 1)	prelegere, discuții interactive	Legislația Europeană și națională: REACH, CLP, GHS, HG 539/2006, HG 1408/2008.
4. Substanțe chimice periculoase (partea 2)	prelegere, discuții interactive	Clasificarea hazardelor: inflamabilitate, caracter exploziv, toxicitate, reactivitate, corosivitate etc.
5. Substanțe chimice periculoase (partea 3)	prelegere, discuții interactive	Etichetarea substanțelor periculoase. Fișe tehnice de securitate.
6. Substanțe chimice periculoase (partea 4)	prelegere, discuții interactive	Proprietăți chimice cheie: caracterul inflamabil Hazardul de incendiu. Prevenire și control.
7. Substanțe chimice periculoase (partea 5)	prelegere, discuții interactive	Proprietăți chimice cheie: caracterul exploziv Hazardul de explozie (gaz, pulbere, solid) Prevenire și control.
8. Substanțe chimice periculoase (partea 6)	prelegere, discuții interactive	Proprietăți chimice cheie: caracterul toxic Hazardul de dispersie toxică în atmosferă
9. Notificarea substanțelor periculoase.	prelegere, discuții interactive	Cerințe legislative privind elaborarea notificării. Conținut. Exemple.
10. Reacții chimice periculoase. Factori care influențează riscul de escaladare a reacțiilor.	prelegere, discuții interactive	Termodinamică și cinetică chimică. Exemple.
11. Hazard la nivel molecular.	prelegere, discuții interactive	Termodinamică și cinetică chimică. Prezentarea metodei CHETAH. Exemple.
12. Metoda REHRA (Rapid Environment and Health Risk Assessment)	prelegere, discuții interactive	Prezentarea metodei. Exemple.
13. Analiza DOW's FEI (Fire and Explosion Index)	prelegere, discuții interactive	Prezentarea metodei. Exemple.
14. Curs recapitulativ. Concluzii generale.	prelegere, discuții interactive	

Bibliografie

Cărți:

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. 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.

2. 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.

3. 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

Locuri de acces: Biblioteca Centrală Universitară, Bibliotecile Facultăților de Știința și Ingineria Mediului, Geografie; Chimie și Inginerie Chimică.

Biblioteca electronică a Centrului de Cercetări pentru Managementul Dezastrelor, Facultatea de Știința și Ingineria Mediului

Legislație:

HG nr. 539/2016 pentru abrogarea HG 1408/2008 privind clasificarea, ambalarea și etichetarea substanțelor periculoase și a HG 937/2010 privind clasificarea, ambalarea și etichetarea la introducerea pe piață a preparatelor periculoase
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, cu modificările și completările ulterioare

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 tematica lucrărilor practice - 1 ședință	- prelegere;	
2. Prevenirea accidentelor tehnologice – 2 ședințe	- prelegere; - discuții interactive;	Exemple de accidente. Lecții învățate, modalități de prevenire și combatere.
3. Studiul legislației Europene și naționale privind clasificarea substanțelor chimice periculoase - 1 ședință	- prelegere; - discuții interactive;	Cerințe, obligații.
4. Studiul pericolozității substanțelor - 2 ședințe	- prelegere; - discuții interactive;	Studiul fișelor tehnice de securitate și a modului de etichetare.
5. Elaborarea notificării - 2 ședințe	- muncă în echipe	Elaborarea unei notificări pe baza cerințelor legale.
6. Calculul căldurii de reacție pentru reacții chimice periculoase. Calcularea hazardului moleculei. - 2 ședințe	- prelegere; - discuții interactive;	- calcularea căldurii de reacție din date termodinamice și comparația cu nivelul acceptabil. - utilizarea metodei CHETAH pentru determinarea hazardului moleculei.
7. Metoda REHRA. Indicele de pericolozitate a instalației. - 2 ședințe	- prelegere; - discuții interactive;	- calcularea indicelui IHI pentru instalații chimice
8. Analize cu metoda FEI - 2 ședințe	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming;	- descrierea generală a metodei - rezolvarea unor exemple în echipe de lucru

Bibliografie

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. Uijit 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

1. 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.
2. 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.
3. 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
4. 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.
5. 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.

Legislație:

HG nr. 539/2016 pentru abrogarea HG 1408/2008 privind clasificarea, ambalarea și etichetarea substantelor periculoase și a HG 937/2010 privind clasificarea, ambalarea și etichetarea la introducerea pe piață a preparatelor periculoase
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, cu modificările și completările ulterioare

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 o notificare și să lucreze în domeniul de analiză și evaluarea riscului.
- Angajatori potențiali: agenții de mediu, inspectorate județene de situații de urgență, operatori economici cu profil industrial chimic, mediu 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 subiectelor teoretice și practice.	Examen scris	80%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea rezolvării temelor de seminar/laborator; interpretarea științifică a rezultatelor; corectitudinea răspunsurilor date la întrebări;	Evaluări individuale în cadrul orelor de seminar/laborator	20 %
10.6 Standard minim de performanță			
• Notă minim 5 la 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".