

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	Departamentul de Analiza și Ingineria Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria mediului
1.5 Ciclu de studii	licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Ingineria sistemelor biotehnice și ecologice

2. Date despre disciplină

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

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:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					0
Examinări					4
Alte activități:					
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	<ul style="list-style-type: none"> cunoașterea elementelor fundamentale de știința și ingineria mediului: chimie, matematică, termodinamică, operații unitare
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> tehnice; utilizarea calculatorului;

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> necesită proiector digital și laptop
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> acces la calculatoare pentru utilizarea programelor de modelare și simulare

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • cunoașterea unor metode de bază de analiză a riscului tehnologic; • cunoașterea conceptelor și principiilor de realizare a analizelor de risc tehnologic; • dobândirea cunoștințelor de întocmire a unei analize de risc tehnologic;
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • abilitatea de a realiza cercetări de literatură în toate formatele existente; • cunoașterea utilizării unor programe de calculator; • dobândirea cunoștințelor de întocmire a unui proiect de cercetare; • muncă în echipă;

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • studierea și cunoașterea metodelor, tehnicilor și procedeelelor pentru evaluarea riscurilor tehnologic;
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • însușirea terminologiei de management al riscului tehnologic; • cunoașterea metodelor de analize calitative de risc: PHA, HAZOP, FMEA; • cunoașterea metodelor de analize cantitative de risc: AG, AE, analiza efectelor fizice; • cunoașterea utilizării programului ALOHA • cunoașterea modului de întocmire a unui proiect de analiza 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	
2. Identificarea și analiza hazardurilor tehnologice. Metode și tehnici.	prelegere, discuții interactive	
3. Conținutul cadru al unui studiu de risc tehnologic ce implică substanțe periculoase.	prelegere, discuții interactive	
4. Reglementări interne și Europene pentru caracterizarea substanțelor periculoase.	prelegere, discuții interactive	
5. Analize istorice. Bazele de date.	prelegere, discuții interactive	
6. Analize calitative de risc: Analiza Preliminară a Hazardurilor (PHA).	prelegere, discuții interactive	
7. Analize calitative de risc: Studiu de Hazard și Operabilitate (HAZOP).	prelegere, discuții interactive	
8. Analize calitative de risc: Analiza Modurilor de defectare și a efectelor (FMEA).	prelegere, discuții interactive	
9. Analize cantitative de risc: Arborele greșelilor (AG).	prelegere, discuții interactive	
10. Tipuri de accidente tehnologice: incendii, explozii, dispersii toxice.	prelegere, discuții interactive	
11. Analize cantitative de risc: Arborele evenimentelor (AE).	prelegere, discuții interactive	
12. Analiza efectelor fizice – dispersii toxice	prelegere, discuții interactive	
13. Analiza efectelor fizice – incendii și explozii		
14. Curs recapitulativ. Concluzii generale.	prelegere, discuții interactive	

Bibliografie

Cărți:

1. 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. Uijit 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

- 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

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

Pagini web (Internet):

www.mappm.ro, www.unep.org, www.sdgateway.org, www.enviro.ubbcluj.ro, <http://www.epa.gov.us>, www.jrc.cec.eu.int, www.mahbsrv.jrc.it/

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere în tema proiectului semestrial	- prelegere;	- Descrierea temei. - Obiectivele studiului
2. Identificarea și evaluarea hazardurilor tehnologice 2.1. 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
2.2. Accidente tehnologice cu substanța studiată	- prelegere; - discuții interactive;	- utilizarea bazei de date electronice eMARS pentru identificarea accidentelor posibile
2.3. Analiza preliminară a hazardurilor (PHA)	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming;	- descrierea generală a metodei - rezolvarea unor exemple în echipe de lucru

		- verificarea proiectelor;
2.4 Evaluarea hazardurilor tehnologice cu metoda HAZOP	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming;	- descrierea generală a metodei - rezolvarea unor exemple în echipe de lucru - verificarea proiectelor;
2.5. Evaluarea hazardurilor tehnologice cu metoda FMEA	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming;	- descrierea generală a metodei - rezolvarea unor exemple în echipe de lucru - verificarea proiectelor;
3. Analize cantitative 3.1 Analiza frecvențelor de cedare a instalației	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming;	- descrierea generală a metodei - rezolvarea unor exemple în echipe de lucru - verificarea proiectelor;
3.2 Analiza frecvențelor scenariilor accidentale	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming;	- descrierea generală a metodei - rezolvarea unor exemple în echipe de lucru - verificarea proiectelor;
3.3 Analiza efectelor fizice ale accidentelor	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming; - activități prin utilizarea calculatorului;	- descrierea generală a modelării efectelor fizice - construirea scenariilor pe baza celor obținute în arborele evenimentelor - simularea scenariilor de accidente - verificarea proiectelor;
3.3 Analiza efectelor fizice ale accidentelor	- prelegere; - muncă în echipe; - brainstorming; - activități prin utilizarea calculatorului;	- descrierea generală a modelării efectelor fizice - construirea scenariilor pe baza celor obținute în arborele evenimentelor - simularea scenariilor de accidente - verificarea proiectelor;
4. Estimarea riscului tehnologic – matricea riscului. Calcularea și prezentarea riscului.	- prelegere; - brainstorming; - activități prin utilizarea calculatorului;	- prezentarea rezultatelor obținute în urma analizelor efectuate; - verificarea proiectelor;
5. Concluzii finale	- prelegere; - brainstorming;	- elaborarea concluziilor și a recomandărilor finale; - verificarea proiectelor;
Colocviu		- prezentarea proiectelor;

Bibliografie

1. 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.
2. Alexandru Ozunu, Călin Anghel: Evaluarea riscului tehnologic și securitatea mediului, Ed. Accent, Cluj-Napoca, 2007.
3. Frank P. Lees: Loss Prevention in the Process Industries: Hazard Identification, Assessment and Control, Second edition, United Kingdom, 1996.
4. 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.
5. 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.
6. T. Kletz, *HAZOP & HAZAN. Notes on the Identification and Assessment of Hazards*, Institution of Chemical Engineers, Fourth Edition, UK, 1999.
7. 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.

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, 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 problemei de identificare a hazardurilor și analiza riscului la o instalație dată utilizând metodele învățate;	examen final (scris – 2 ore)	50%
10.5 Seminar/ laborator	corectitudinea proiectului; respectarea conținutului cadru; interpretarea științifică a rezultatelor; aspectul general al proiectului; acuratețe la prezentare; corectitudinea răspunsurilor date la întrebări;	prezentare proiect (oral) predare proiect (în format electronic)	50 %
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • nota 5 din proiect și nota 5 din examenul scris • prezență minim 80% la orele de seminar/laborator. 			

Data completării
26.04.2017.....

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament