FIȘA DISCIPLINEI

Analiza proceselor tehnologice

Anul universitar 2026-2027

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	Analiza și Ingineria Mediului
1.4. Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	IM / inginer de mediu
1.7. Forma de învățământ	Zi

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**Analiza proceselor tehnologice**			Codul disciplinei	**NLX7032**
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	III	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Opțional		2.8. Tipul disciplinei		Disciplină de specializare (DS)

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**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)	14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	12
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri (mai mare sau egal cu nr. total ore prevăzut în calendarul disciplinei pentru temele de control)	12
Tutoriat (consiliere profesională)	2
Alte activități [de ex.: comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele]	0
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)	**40**
3.8. Examinări	**4**
3.9. Total ore pe semestru	**100**
3.10. Numărul de credite	**4**

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	cunoașterea elementelor fundamentale de știința și ingineria mediului: chimie, matematică, fizică, operații unitare
4.2. de competențe	• tehnice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	necesită videoproiector și laptop
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• acces la calculatoare pentru utilizarea programelor specifice (ChemCAD)

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)[1]

Competențe profesionale	
Codul competenței	**Competență**
CP2	Asigură conformitatea cu legislația în materie de securitate: Pune în aplicare programe de securitate pentru respectarea legilor și legislației naționale. Se asigură de faptul că echipamentele și procesele respectă reglementările în materie de securitate.
CP11	Proiectează sisteme de colectare și epurare a apelor uzate: Dezvoltă sisteme și metode de construcție și instalare a echipamentelor de transport și tratare a apelor uzate, care sunt utilizate pentru transportul apelor uzate din locuințe și unități prin intermediul instalațiilor de tratare a apei sau al altor sisteme de canalizare pentru a asigura eliminarea sau reutilizarea corespunzătoare. Dezvoltă astfel de sisteme ținând cont de preocupări legate de mediu și de sustenabilitate.
CP15	Oferă consiliere în legătură cu prevenirea poluării: Consiliază persoane fizice și organizații cu privire la elaborarea și punerea în aplicare de acțiuni care să contribuie la prevenirea poluării și a riscurilor aferente.
Competențe transversale	
Codul competenței	**Competență**
CT1	Gândește analitic: Gândește folosind logica și raționamentul pentru a identifica punctele tari și punctele slabe ale soluțiilor alternative, concluziilor sau abordărilor problemelor.
CT2	Lucrează în echipe: Lucrează cu încredere în cadrul unui grup, fiecare făcându-și partea lui în serviciul întregului.
CT3	Soluționează probleme: Găsește soluții la probleme practice, operaționale sau conceptuale într-o gamă largă de contexte.
CT4	Lucrează cu numere și măsuri: Aplică conținut, informații, idei și procese numerice și matematice pentru a răspunde cerințelor fundamentale de învățare și de muncă; aceasta include înțelegerea numerelor, a modelelor, a formelor și a spațiului; și limbajul matematic, simbolurile, procedurile și metodele de gândire utilizate pentru atingerea unor obiective concrete.

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)[2]

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	**Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)**	**Abilități academice specifice (Specific academic skills)**
CP2 **CP11** **CP15** **CT1** **CT2** **CT3** **CT4**	Studentul/absolventul identifică și descrie principalele tehnologii de prevenire și control al poluării aerului, apei și solului, precum și principiile de funcționare ale instalațiilor de tratare, depoluare și remediere.	Studentul/absolventul selectează soluții tehnologice adecvate pentru probleme de mediu specifice. Studentul/absolventul evaluează performanța tehnică și de mediu a tehnologiilor utilizate. Studentul/absolventul participă la proiectarea și implementarea soluțiilor de depoluare și remediere.

[1] Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

[2] Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

CP11 **CP15** **CT1** **CT2** **CT3** **CT4**	Studentul/absolventul descrie etapele de realizare a unui proiect tehnic sau ştiinţific şi explică procesele reale din practica inginerească de mediu.	Studentul/absolventul parcurge etapele de realizare a unui proiect tehnic sau ştiinţific în contexte practice. Studentul/absolventul participă activ la procesele din practica inginerească şi documentează activităţile. Studentul/absolventul aplică integrat cunoştinţele teoretice şi practice în rezolvarea problemelor complexe de mediu.

7. Rezultatele învăţării specifice disciplinei

Cunoştinţe şi înţelegere (Knowledge and understanding)
1. Dobândirea cunoştinţelor teoretice de bază pentru analiza şi sinteza proceselor tehnologice.
2. Dobândirea cunoştinţelor referitoare la întocmirea bilanţurilor de masă şi de energie.
3. Dobândirea cunoştinţelor referitoare interpretarea planşelor tehnologice, precum: planuri de amplasare, diagrame de flux, diagrame de instrumentaţie şi conducte (P&ID) etc.
Abilităţi academice specifice (Specific academic skills)
1. Abilitatea de a rezolva probleme de bilanţ asociate proceselor industriale.
2. Abilitatea de a utiliza noţiunile însuşite pentru a stabili structura unui proces industrial şi a fluxului tehnologic.
3. Abilitatea de a înţelege şi a interpreta planşe tehnologice, precum: planuri de amplasare, diagrame de flux, diagrame de instrumentaţie şi conducte (P&ID) etc.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	**Metode de predare - învăţare**	**Observaţii[3]**
1. Noţiuni introductive. Sistem, proces tehnologic, proces de producţie, flux tehnologic, echipamentul liniei tehnologice, parametri caracteristici, regim tehnologic, masă de reacţie, amestec de reacţie, reactant limită, în exces, raport de recirculare, viteză spaţială, timp de contact, conversie, selectivitate, randament, indicatori tehnico-economici.	prelegere, discuţii interactive	
2. Noţiuni introductive (continuare). Fiabilitate, simboluri tehnice şi scheme tehnologice, structura sistemelor tehnologice, clasificare (continuu-discontinuu, serie-paralel, echicurent-contracurent, ciclic-aciclic), viteza proceselor tehnologice.	prelegere, discuţii interactive	
3. Bilanţuri de materiale în sisteme tehnologice. Prezentare, tehnici de rezolvare, sisteme fără reacţie – cu reacţie, fără recirculare – cu recirculare, by pass, purjă.	prelegere, discuţii interactive	
4. Bilanţuri termice în sisteme tehnologice. Prezentare, tehnici de rezolvare, sisteme fără reacţie – cu reacţie.	prelegere, discuţii interactive	

[3] De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenţi, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

5. Etapele sintezei unui sistem tehnologic. Tipuri probleme sinteză, proiectare, produse chimice de bază, industriale, de larg consum, etape.	prelegere, discuţii interactive	
6. Aspecte de protecția mediului și siguranță în funcționare ce trebuie abordate în timpul procesului de sinteză. Ardere combustibili, evacuare reziduuri, manipulare reziduuri, minimizare reziduuri, incendii și explozii, tehnici de prevenire, dispozitive de siguranță.	prelegere, discuţii interactive	
7. Conceperea procesului tehnologic (etapa 4 a sintezei). Întocmirea bazei de date preliminară, experimentul, sinteza preliminară, etapele sintezei preliminare.	prelegere, discuţii interactive	
8. Sinteza procesului de obținere a clorurii de vinil. Eliminarea diferențelor între tipurile de molecule, distribuirea substanțelor/ curenților, eliminarea diferențelor de compoziție, eliminarea diferențelor de temperatură, presiune, fază, integrarea.	prelegere, discuţii interactive	
9. Conceperea procesului de bază. Sinteza de proces avansată (etapa 5 și 6 a sintezei) Conceperea fluxului tehnologic detaliat, integrarea procesului, întocmirea bazei de date detaliată, testarea la nivel pilot, sinteza rețelelor de reactoare, separatoare, schimbătoare de căldură.	prelegere, discuţii interactive	
10. Reguli euristice aplicate în procesul de sinteză. Reguli aplicate la alegerea reacției chimice, în etapa de distribuire a substanțelor, reguli aplicate la separare, la modificarea temperaturii, presiunii.	prelegere, discuţii interactive	
11. Analiza și sinteza unor sisteme chimice (scopul dezvoltării modelelor matematice, clasificare, caracterizare, tipuri de modele matematice). Model analitic, ecuații de bilanț, model statistic.	prelegere, discuţii interactive	
12. Analiza și sinteza unor sisteme chimice . Exemplu – oxidarea SO2; întocmirea modelului analitic. Structura procesului, bilanț termic, bilanț de masă, stoichiometria procesului, echilibru, cinetica, ecuații cinetice, condiții optime.	prelegere, discuţii interactive	
13. Curs recapitulativ 1.	prelegere, discuţii interactive	Sumar. Recapitulare.
14. Curs recapitulativ 2. Concluzii generale privind evaluarea și comunicarea riscului.	prelegere, discuţii interactive	Sumar. Recapitulare. Concluzii. Discuții despre examinare.

Bibliografie

Suport 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:

1. N. Dulămiță, M. Stanca, *Tehnologie chimică*, Presa Universitară Clujeană, 1999.
2. W. D. Seider, J. D. Seider, D. R. Lewin, *Product and Process Design Principles. Synthesis, Analysis and Evaluation,* John Wiley and Sons inc., New York, 2003.
3. R. Smith, *Chemical Process: Design and Integration*, John Wiley and Sons inc., New York, 2005.

4. D. M. Himmelblau, *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*, Prentice Hall of India, New Delhi, 1989.
5. J. M. Douglas, *Conceptual Design of Chemical Processes*, McGraw-Hill, New-York, 1988.
6. A. I. Lucaci, P. Ş. Agachi, *Optimizarea proceselor din industria chimică*, Editura Tehnică, Bucureşti, 2002.
7. N. Dulămiță, M. Stanca, F. Irimie, F. Buciuman, *Lucrări practice la tehnologie chimică generală*, litografiat, Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca, 1994.

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

8.2 Seminar / laborator	**Metode de predare - învățare**	**Observații**
1. Prezentarea tematicii abordate. Cerințe. Noțiuni introductive.	- prelegere; - conversație; - explicație.	2 ore
2. Indicatori tehnico-economici. Conversie, selectivitate, randament, consum specific, productivitate. Rezolvare probleme.	- prelegere; - problematizare; - conversație; - explicație.	4 ore
3. Simboluri funcționale.	- prelegere; - problematizare; - conversație; - explicație.	4 ore
4. Scheme tehnologice; tipuri și întocmire (exemple) Întocmirea bilanțului de materiale pentru procesul tehnologic extracție distilare.	- prelegere; - problematizare; - conversație; - explicație.	4 ore
5. Rezolvare probleme - bilanț de materiale I (fără reacție chimică, recirculare);	- prelegere; - problematizare; - conversație; - explicație.	6 ore
6. Rezolvare probleme - bilanț de materiale II (by-pass, purjă, cu reacție chimică);	- prelegere; - problematizare; - conversație; - explicație.	6 ore
7. Evaluare.		2 ore

Bibliografie:
1. N. Dulămiță, M. Stanca, *Tehnologie chimică*, Presa Universitară Clujeană, 1999.
2. W. D. Seider, J. D. Seider, D. R. Lewin, *Product and Process Design Principles. Synthesis, Analysis and Evaluation,* John Wiley and Sons inc., New York, 2003.
3. R. Smith, *Chemical Process: Design and Integration*, John Wiley and Sons inc., New York, 2005.
4. D. M. Himmelblau, *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*, Prentice Hall of India, New Delhi, 1989.
5. J. M. Douglas, *Conceptual Design of Chemical Processes*, McGraw-Hill, New-York, 1988.
6. A. I. Lucaci, P. Ş. Agachi, *Optimizarea proceselor din industria chimică*, Editura Tehnică, Bucureşti, 2002.
7. N. Dulămiță, M. Stanca, F. Irimie, F. Buciuman, *Lucrări practice la tehnologie chimică generală*, litografiat, Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca, 1994.

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

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare[4]	9.2 Metode de evaluare[5]	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	*Fiecare student este evaluat în mod individual în funcție de următoarele criterii:*	Examen final (scris – 2 ore) – accesul la examen este	80%

[4] Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

[5] Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

	Corectitudinea rezolvării problemelor teoretice și practice în cadrul examenului	condiționat de prezenta la minim 80% din sedintele de seminar. Intenția de frauda la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	
9.5 Seminar/laborator	*Fiecare student este evaluat în mod individual în funcție de următoarele criterii:* Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar.	Notarea participării active la rezolvarea problemelor de seminar.	20%
9.6 Standard minim de promovare			
• nota 5 din seminar și nota 5 din examenul scris • prezență minim 80% la orele de seminar/laborator			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)[6]

	○	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă

1 FĂRĂ SĂRĂCIE	2 FOAMETE „ZERO”	3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTARE	4 EDUCAȚIE DE CALITATE	5 EGALITATE DE GEN	6 APĂ CURATĂ ȘI SANITAȚIE	7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE	8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ	9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ
○	○	○	○	○	○	○	○	**X**
10 INEGALITĂȚI REDUSE	11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILE	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ	14 VIAȚA ACVATICĂ	15 VIAȚA TERESTRĂ	16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR	Nu se aplică nici o etichetă
○	○	○	○	○	○	○	○	○

Data completării:
20.04.2026

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament

[6] Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu *Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic*, se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate aloca eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „*Nu se aplică nici o etichetă*”.