

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT / CURRICULUM

ANUL 3

SERIA: 2023 - 2027

ANUL 3

SERIA: 2023 - 2027

Nr. crt.	Denumirea disciplinei	Codul disciplinei	Categoria disciplinei	Semestrul I							Semestrul al II-lea						
				Activități asistate				Act. neasist. (SI)**	Eval.	K	Activități asistate				Act. neasist. (SI)**	Eval.	K
				Nr. ore / săptăm.							Nr. ore / săptăm.						
				C	S	L	P				C	S	L	P			
1	Chimie fizică 3: sisteme polidisperse / <i>Physical Chemistry 3: Polydispersed Systems</i>	ISAPM.301	DD	2	0	2	0	69	E	6							
2	Fenomene de transfer, operații unitare și echipamente 2 / <i>Transfer Phenomena, Unit Operation and Equipments 2</i>	ISAPM.302	DD	2	0	2	0	69	E	6							
3	Optimizarea proceselor tehnologice / <i>Technological Processes Optimization</i>	ISAPM.303	DD	2	1	0	0	58	C	4							
4	Biotehnologie generală / <i>Introduction in Biotechnology</i>	ISAPM.304	DD	2	0	1	0	58	C	4							
5	Managementul și ingineria sistemelor de producție / <i>Manufacturing Systems Management and Engineering</i>	ISAPM.305	DD	3	1	0	1	55	E	6							
6	Fenomene de transfer, operații unitare și echipamente 3 / <i>Transfer Phenomena, Unit Operation and Equipments 3</i>	ISAPM.306	DD								2	0	2	0	44	E	4
7	Proiect / <i>Transfer Phenomena, Unit Operation and Equipments - Project design</i>	ISAPM.307	DD								0	0	0	2	47	C	3
8	Automatizarea proceselor din industria chimică / <i>Processes Automation in Chemical Industry</i>	ISAPM.308	DD								3	0	2	0	55	E	6
9	Ingineria proceselor chimice* / <i>Chemical Processes Engineering</i>	ISAPM.309	DS								3	0	2	0	55	E	6
10	Ingineria proceselor fizice * / <i>Physical Processes Engineering</i>	ISAPM.310	DS								2	0	2	0	44	E	4
11	Materii prime minerale / <i>Mineral Raw Materials</i>	ISAPM.311	DS								2	0	1	0	8	C	2
12	Prevenirea poluării și protecția mediului / <i>Pollution Prevention and Environmental Protection</i>	ISAPM.312	DD								2	0	0	1	33	C	3
13	Practică de specialitate *** / <i>Specialized Practical Training</i>	ISAPM.313	DS								0	0	6	0	0	C	4
DO	Analiza și sinteza proceselor tehnologice / <i>Analysis and Synthesis of Technological Processes</i>	ISAPM.314.1	DD	3	0	2	0	55	E	6							
	Bazele ingineriei chimice / <i>Fundamentals of Chemical Engineering</i>	ISAPM.314.2	DD														
	Marketing / <i>Marketing</i>	ISAPM.315.1	DC	2	0	0	0	22	C	2							
	Economie generală / <i>General Economics</i>	ISAPM.315.2	DC														
	Politici economice ale Uniunii Europene / <i>Economic Policies of the European Union</i>	ISAPM.315.3	DC														
CL	Managementul proiectelor și comunicare științifică / <i>Project Management and Scientific Communication</i>	ISAPM.316	DC	1	0	0	1	22	VP	2							
	Management operațional și sisteme de calitate / <i>Operational Management and Quality Systems</i>	ISAPM.317	DS	2	0	0	1	33	VP	3							
	Prelucrarea materialelor și finisarea suprafețelor / <i>Surface Materials Processing and Finishing</i>	ISAPM.318	DS								2	0	0	0	22	VP	2
	Educație antreprenorială / <i>Entrepreneurial Education</i>	ISAPM.319	DC								2	0	1	0	83	VP	6
Număr de ore pe săptăm. pentru activități asistate impuse și opționale, număr de probe de evaluare și de puncte de credit pe semestru				16	2	7	1	386	4E	30	14	0	9	3	286	4E	30
				26							26						

* curs comun cu specializarea Inginerie chimică

* curs comun cu specializarea Inginerie chimică

* Activitățile asistate sunt activități asistate integral (C, S, L, P) se desfășoară pe durata a 14 săptămâni.

** Activitățile neasistate (SI - studiu individual) sunt calculate ca număr total de ore pe an, în funcție de numărul de puncte de credit (25 de ore pe punct de credit).

*** Practica de specialitate are alocat un p.r. de 90 de ore.

RECTOR,

Prof. dr. ing. Dan CAȘANAL
 [Semnătura, ștampila]

DECAN,

Prof. dr. ing. Teodor MĂLUȚAN
 [Semnătura, ștampila]

DIRECTOR DEPARTAMENT,

Prof. dr. ing. Silvia CURTEANU
 [Semnătura]

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	Inginerie chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Inginerie Chimică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Chimie fizică 3: sisteme polidisperse / Physical Chemistry 3: Polydispersed Systems
2.1.2. Codul disciplinei	IC.301
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Profesor univ.habil.dr.ing. Gabriela Lisa
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Şef lucrări dr.chim. Mihaela Aurelia Vizitiu
2.4 Anul de studii ²	III
2.5 Semestrul ³	5
2.6 Tipul de evaluare ⁴	Examen
2.7 Tipul disciplinei ⁵	DD

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	2	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	28	3.6c proiect	0	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											22
Examinări ⁸											3
Alte activități:											0
3.7 Total ore studiu individual ⁹	69										
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	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	• Tablă • Videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	• Standuri experimentale • Materiale de laborator specifice

6. Obiectiv general al disciplinei

Cursul se concentrează pe analiza teoretică și experimentală a fenomenelor fizico-chimice care au loc la interfața dintre faze, precum și asupra proprietăților și comportamentului sistemelor polidisperse, cu accent pe aspectele de stabilitate, interacțiune și dinamica acestora în sisteme coloidale și microeterogene. Sunt abordate metodele moderne de determinare a tensiunii superficiale și interfaciale, adsorbția, prepararea și purificarea sistemelor polidisperse, precum și tehnici de caracterizare a dispersității și a comportamentului cinetic și agregativ. Cursul oferă cunoștințele fundamentale necesare pentru formarea specialiștilor capabili să proiecteze, optimizeze și exploateze instalații chimice

complexe, în care controlul fenomenelor la interfață și al proprietăților sistemelor polidisperse este esențial pentru eficiența și siguranța proceselor industriale.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică principiile fizico-chimice ale fenomenelor la interfața dintre faze și proprietățile sistemelor polidisperse; - definește și compară mărimile caracteristice ale interfețelor, inclusiv tensiunea superficială și interfacială, presiunea superficială și mărimile termodinamice asociate; - aplică metode experimentale pentru determinarea tensiunii superficiale, adsorbției și caracterizarea polidispersității; - descrie fenomenele cinetice și agregative din sistemele polidisperse și factorii care le influențează stabilitatea; - clasifică și explică proprietățile emulsilor și spumelor, precum și mecanismele de stabilizare și distrugere; - utilizează tehnici de preparare și purificare a sistemelor polidisperse și interpretează datele obținute prin sedimentometrie și alte metode de caracterizare; - aplică cunoștințele dobândite pentru analiza, proiectarea și controlul proceselor industriale implicând sisteme coloidale și microeterogene.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează instrumente digitale și software specific pentru analiza și prezentarea datelor experimentale legate de sistemele polidisperse și fenomenele interfazice; - planifică și realizează experimente pentru prepararea, prelevarea și caracterizarea probelor în sisteme coloidale, emulsii și spume; - operează aparatura de laborator utilizată pentru determinarea tensiunii superficiale, adsorbției, sedimentometriei și studiilor cinetice în sistemele polidisperse; - evaluează și interpretează critic comportamentul sistemelor polidisperse și microeterogene, aplicând cunoștințele pentru optimizarea proceselor 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; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - 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; - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.

8. Metode de predare

În activitatea de predare se vor utiliza prelegeri participative și dezbateri, susținute prin prezentări PowerPoint, care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările includ imagini, scheme și grafice pentru a facilita înțelegerea și asimilarea rapidă a informațiilor. Fiecare curs va începe cu o recapitulare a noțiunilor discutate anterior, pentru a consolida cunoștințele și a crea continuitate între prelegeri. Metoda de predare se bazează și pe învățarea prin descoperire, stimulată prin explorarea directă și indirectă a realității: experimente demonstrative, observații, modelări și simulări. De asemenea, se utilizează metode active și aplicative, cum ar fi exercițiile practice, rezolvarea de probleme, studiile de caz și aplicațiile numerice, pentru a dezvolta abilitățile de analiză, sinteză și aplicare a conceptelor teoretice în situații concrete. Prin combinarea acestor metode, se urmărește atât dezvoltarea competențelor teoretice, cât și a aptitudinilor practice, stimulând gândirea critică și capacitatea de aplicare a cunoștințelor în contexte reale.

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Fizico-chimia fenomenelor interfazice. Studiul fizico- chimic al fenomenelor interfazice și de suprafață. Determinarea experimentală a tensiunii superficiale.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2
9.1.2. Termodinamica fenomenelor la limita de separație dintre faze. Mărimi caracteristice: tensiune superficială și interfacială; presiune superficială; mărimi termodinamice superficiale. Dependența presiunii și a potențialului chimic de raza de curbură a suprafeței de separație dintre faze; explicarea termodinamică a procesului de nucleație. Fenomene de echilibru la limita de separație dintre faze.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	4
9.1.3. Adsorbția la limita de separație soluție- vapori; izoterma Gibbs. Adsorbția la limita de separație gaz-solid; izoterme teoretice și experimentale; izobara și izostera de adsorbție	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	4
9.1.4. Prepararea și purificarea sistemelor polidisperse. Sistemele polidisperse ca sisteme naturale și industriale. Obținerea sistemelor polidisperse - metode de dispersie și condensare. Purificarea sistemelor polidisperse.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	4
9.1.5. Analiza polidispersității prin sedimentometrie. Sedimentarea gravitațională și centrifugală. Echilibrul fizico-chimic de sedimentare. Aparatura de laborator pentru studiul sedimentometriei. Histograme și curbe caracteristice interpretării datelor și stabilirii compoziției granulometrice.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	5
9.1.6. Fenomene cinetice în sistemele polidisperse și la interfaza: aplicatii. Mișcarea browniană. Difuzia la nivel coloidal.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3
9.1.7. Stabilitatea agregativă și coagularea sistemelor ultramicroeterogene. Fenomene și factori care influențează stabilitatea agregativă. Coagularea, fenomen tipic sistemelor polidisperse liofobe; reguli de coagulare. Maturarea izotermă; ecuația Freundlich-Ostwald	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3
9.1.8. Sisteme polidisperse microeterogene. Emulsii: clasificare, obținere, stabilizare, proprietăți. Distrugerea emulsiilor prin coalescență și floculare. Spume: obținere, stabilizare, proprietăți, distrugere.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3
Bibliografie curs:		
1. N. Aelenei, I.M. Popa, 1996, Chimia fizică a fenomenelor interfazice și a sistemelor polidisperse. 2. H. Sonntag and K. Strenge, Coagulation Kinetics and Structure Formation, Berlin, 1987. 3. D. J. Shaw and H.E. Avery, Physical Chemistry, Macmillan Series, 1989. 4. V. Isac, A. Onu, C. Tudoreanu, Gh. Nemțoi, Chimie fizică - lucrări practice, Ed. Stii., Chișinău 1995. 5. I.M.Popa, Aelenei N., Ionescu Gh., Chimia fizică a suprafețelor interfazice și a sistemelor polidisperse, Ed. Cronica, Iași, 1996. 6. G. Carja, M.I. Popa, D. Mareci, N. Aelenei Chimie fizica – partea II-a. Cinetica chimica, Editura CERMI, Iasi, 2004 7. Gabriela Lisa, Curs chimie fizică 3, in sistem e-learning, 2020, 115 pagini https://sites.google.com/academic.tuiasi.ro/prof-gabriela-lisa/chimie-fizica-3 8. Gabriela Lisa Chimie fizică 2. Cinetică, Ed. PERFORMANTICA, Iași, 160 p, 2016, (ISBN 978-606-685-447-4).		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. Instrucțiuni de protecția muncii și prezentarea tematicii de studiu	Activitate organizatorică, însusirea normelor de PM în laboratoarele de analize fizico-chimice	2 ore
9.2.2. Determinarea suprafeței specifice de adsorbție a unui depoluant solid poros	Discutii pe seama referatului, explicatii, interpretare rezultate	4 ore
9.2.3. Determinarea gradului de dispersie a unui sistem coloidal, prin metode optice		4 ore
9.2.4. Determinarea pragului de coagulare și de inversare a fazelor		4 ore
9.2.5. Determinarea constantei de permeabilitate a unei membrane	Discutii, explicatii, interpretare rezultate	4 ore
9.2.6. Studiul cinetic al fenomenului de îmbibare a unui gel		4 ore
9.2.7. Studiul optic al unui sistem dispers ultramicroeterogen		4 ore
9.2.8. Evaluarea finală		2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
1. Carja G., Lisa G., Vizitiu M., 2017, Chimie fizică prin lucrări de laborator și aplicații, Editura Performantica, Iași. 2. I. Mîndru și D.M. Ceacăreanu, Chimia coloizilor și a suprafețelor. Metode Experimentale, Ed. The., Buc.1976		

3. Gh. Ionescu, O. Roman, N. Aelenei, Probleme de chimie fizică, Rotaprint I.P. Iași, 1985.
4. V. Isac, A. Onu, C. Tudoreanu, Gh. Nemțoi, Chimie fizică - lucrări practice, Ed. Stii., Chișinău 1995.
5. I.M. Popa, N.Aelenei, Gh. Ionescu, Chimia fizică a suprafețelor interfazice și a sistemelor polidisperse, Ed. Cronica, Iași, 1996.
6. G. Carja, M.I. Popa, D. Mareci, N. Aelenei Chimie fizică – partea II-a. Cinetica chimica, Editura CERMI, Iasi, 2004
7. G. Carja, Gabriela Lisa, Mihaela Vizitiu, Chimie Fizica prin lucrari de laborator si aplicatii, Ed. PERFORMANTICA, Iași, 186p, 2017, (ISBN 978-606-685-551-8)

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)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. 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.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz). - test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	50%
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra 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, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).	50%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.6 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: 04.09.2025

Titular/ titulari de curs: **Profesor univ.habil.dr.ing. Gabriela Lisa**

Titular/ titulari de aplicații: **Șef lucrări dr.chim. Mihaela Aurelia Vizitiu**

Data avizării în departament: 05.09.2025

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0



Director de departament
Prof.univ.habil.dr.ing. Maria Harja

Decan
Prof.univ.dr.ing. Teodor Măluțan

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
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Toate programele de la domeniul Inginerie chimică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	FENOMENE DE TRANSFER OPERATII UNITARE SI ECHIPAMENTE, 2 Transfer phenomena, unit operations and equipment-2		
2.1.2. Codul disciplinei	302		
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Lisa Cătălin		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Sef.lucr.dr.ing Teodor Mircea NECHITA		
2.4 Anul de studii ²	3	2.5 Semestrul ³	5
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	E
		2.7 Tipul disciplinei ⁵	DD

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

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)											
3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											18
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii											15
Examinări ⁸											4
Alte activități:											8
3.7 Total ore studiu individual ⁹	69										
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	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Materiale de laborator specifice

6. Obiectiv general al disciplinei

- Cunoașterea, învățarea și înțelegerea principiilor teoretice și a fenomenologiei specifice operațiilor fizice unitare cu transfer de moment și de căldură.
- Prezentarea principalelor operații cu transfer de moment și de căldură, a principalelor utilaje și algoritmul de proiectare a acestora.
- Prezentarea conceptelor de bază, a principalelor tipuri de utilaje, algoritmul de calcul și metodologia de proiectare și verificare tehnologică, astfel încât viitorul inginer să poată proiecta utilajele necesare unui proces tehnologic, alege și verifica utilajele din catalogul firmelor producătoare și estima funcționarea eficientă a aparatelor și utilajelor dintr-un proces tehnologic existent în condiții de siguranță a instalațiilor.
- Înșușirea metodologiei de calcul și dimensionare tehnologică a aparatelor și utilajelor specifice transferului de moment și de căldură.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică elementele fundamentale legate de separarea componentelor diferitelor sisteme; - compară analizele calitative și cantitative; - evaluează datele din literatura; - definește proprietățile generale ale substanțelor implicate în separare; - descrie mecanismul separării; - definește marimile necesare în calcule; - folosește calcule simbolice sau analitice; - definește și exprimă termeni principali; - aplică calculele de echilibru.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează instrumente analitice și digitale; - planifică prelevarea de probe și înțelege instrumentale; - operează cu aparatura de laborator utilizată la caracterizarea structurală și fizico-chimică a produselor chimice, petrochimice și carbochimice; - evaluează critic procese, echipamente, proceduri și produse din industria chimică cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice.
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; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - 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; - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei chimice.

8. Metode de predare

(Exemplu) În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilate. 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

	Metode de predare ⁱⁱ	Observații
9.1 Curs ⁱ		
9.1.1. <i>Separarea sistemelor eterogene</i> : Metode de separare a sistemelor eterogene: sedimentare, filtrare (viteza de sedimentare, materiale filtrante, teoria filtrării)	Prelegere Discutii, Explicații	2 ore
9.1.2. <i>Separarea sistemelor eterogene</i> : Metode de separare a sistemelor eterogene: centrifugare (teoria centrifugării, puterea de antrenare a centrifugelor)	Prelegere Discutii, Explicații	2 ore
9.1.3. <i>Separarea sistemelor eterogene gazoase</i> : Metode de separare (sedimentare, impact, centrifugare, filtrare, metode electrice, sonice etc.)	Prelegere Discutii, Explicații	2 ore
9.1.4. <i>Separarea sistemelor eterogene gazoase</i> : Clasificarea, descrierea și dimensionarea utilajelor de separare.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicații	2 ore
9.1.5. <i>Separarea sistemelor eterogene lichide prin sedimentare și filtrare</i> : Factori care influențează separarea. Clasificarea, descrierea și dimensionarea utilajelor de separare prin sedimentare – decantare. Clasificarea, descrierea și dimensionarea utilajelor de filtrare.	Prelegere Discutii, Explicații	2 ore
9.1.6. <i>Separarea sistemelor eterogene lichide prin centrifugare</i> : Factori care influențează separarea. Clasificarea, descrierea și dimensionarea centrifugelor.	Prelegere Discutii, Explicații	2 ore
9.1.7. <i>Amestecarea lichidelor, pastelor și solidelor</i> : Factori care influențează amestecarea. Amestecarea lichidelor: metode de amestecare (prin barbotare, prin curgerea forțată a lichidelor, cu dispozitive mecanice). Calculul puterii agitatatoarelor. Clasificarea și descrierea agitatatoarelor	Prelegere Discutii, Explicații	2 ore
9.1.9. <i>Surse termice</i> : Generarea căldurii: surse chimice, surse electrice, surse nucleare, alte surse de căldură (solară, eoliană, geotermală, biogazul etc.).	Prelegere Discutii, Explicații	2 ore

Tehnica frigului.		
9.1.9. <i>Agenți termici</i> : agenți termici de încălzire (în stare gazoasă și de vapori, în stare lichidă, solizi), agenți termici de răcire.	Prelegere Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.10. <i>Operații termice fără schimbarea stării de agregare</i> : încălzirea, răcirea.	Prelegere Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.11. <i>Operații termice fără schimbarea stării de agregare</i> : clasificarea, descrierea și dimensionarea aparatelor de transfer de căldură.	Preleger, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.12. <i>Operații termice cu schimbarea stării de agregare</i> Condensarea: introducere, terminologie. Condensatoare: clasificare, descriere, dimensionare.	Prelegere, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.13. <i>Operații termice cu schimbarea stării de agregare</i> Vaporizarea. Introducere. Factori care influențează evaporarea. Metode de evaporare (evaporarea simplă: principiul, bilanțuri de materiale și termice, evaporarea cu pompă de căldură, evaporarea cu efect multiplu: principiul de funcționare, variante de funcționare a instalațiilor de evaporare cu efect multiplu) Tipuri de evaporatoare: clasificare, descriere, dimensionare.	Prelegere, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.14. <i>Cristalizarea</i> : Introducere, terminologie, principiul cristalizării, bilanțuri de materiale și termice, metode de cristalizare, cristalizoare (clasificare, descriere, dimensionare).	Prelegere, Discutii, Explicatii	2 ore

Bibliografie curs:

1. Em.A. Bratu, Operații unitare în ingineria chimică, vol.I ÷ III, Ed.Teh.,București, 1994.
2. Liliana D. Horoba, Operații termice 1, Ed. Corson, 2001.
3. Catalin Lisa, Operatii hidrodinamice, , Editura Performantica, 115 pag. 2024
4. 2. Horoba DL, Mamaliga I, Iacob-Tudose ET, Moise AI, Lisa C, Nechita MT, Fenomene de transfer si operatii unitare, Indrumar de proiectare, Editura Universitatii Tehnice Gheorghe Asachi din Iasi, , ISBN 979-973-621-532-2, 300 pag, 2023.
5. S. Petrescu, I. Mămăligă, Liliana D. Horoba, Anca Moise, Eugenia T. Iacob Tudose, Fenomene de transfer și operații de difuziune, ed. ECOZONE, Iași, 2011.
7. Christie Geankoplis, Transport processes and separation process principles (includes unit operations) fourth edition, Prentice Hall Press Upper Saddle River, NJ, USA, 2003.
8. B. Popa, Schimbătoare de căldură industriale, Ed.Teh., București, 1977.
9. D.Ștefănescuș.a., Transferul de căldură în tehnică, Ed. Teh., București, 1992.
10. I.Gh. Carabogdanș.a., Instalații termice industriale, Ed. Teh., București, 1993.
11. D. Dobrinescu, Procese de transfer termic și utilaje specifice, Ed. Did. Ped., 1993.
12. Kubasiewicz, Evaporatoare, construcție și funcționare, Ed. Teh. București, 1990.
13. Coulson and Richardson Chemical engineering, vol 2. (format electronic).
14. Perry, H.R., Don Green, 1994, Chemical Engineers Handbook, ed. VI, McGraw Hill, New York.

2a Seminar	Metode de predare ^{III}	Observații
9.2b Laborator	Metode de predare ^{IV}	Observații
9.2.1. Instrucțaj de protecție a muncii în laborator. Prezentarea lucrărilor: norme generale de protecție a muncii, norme de protecție a muncii specifice laboratoarelor de operații de transfer de moment și căldură, stabilirea subgrupelor de lucru, prezentarea lucrărilor și a instalațiilor experimentale	Activitate organizatorică	2 ore
9.2.2. Studiul separării suspensiilor prin sedimentare- decantare: viteza de sedimentare: determinarea experimentală a vitezei de sedimentare în suspensii diluate și concentrate	Discutii pe baza referatului, experiment, interpretare rezultate	2 ore
9.2.3. Studiul separării suspensiilor prin sedimentare- decantare: utilaje de separare: studiul separării suspensiilor diluate în decantorul cu brațe, calculul decantoarelor	Discutii pe baza referatului, experiment, interpretare rezultate	2 ore
9.2.4. Studiul separării suspensiilor prin filtrare: viteza de filtrare, constantele filtrării: determinarea experimentală a vitezei de filtrare și a constantelor filtrării	Discutii pe baza referatului experiment, interpretare rezultate	2 ore
9.2.5. Studiul separării suspensiilor prin filtrare: utilaje de separare: dimensionarea filtrelor	Discutii pe baza referatului, experiment,	2 ore

	interpretare rezultate	
9.2.6. Studiul separării suspensiilor prin centrifugare: utilaje de separare	Discutii pe baza bibliografiei, studiu de caz	2 ore
9.2.7. Studiul separării sistemelor eterogene gazoase: utilaje de separare: dimensionarea camerelor de sedimentare, dimensionarea cicloanelor	Discutii pe baza bibliografiei, studiu de caz	2 ore
9.2.9. Studiul agitării lichidelor :determinarea experimentală si teoretică a consumului de energie în agitare	Discutii pe baza referatului, experiment, interpretare rezultate	2 ore
9.2.9. Studiul transferului de căldură în utilaje de suprafață: bilanț termic, consum de agent termic	Discutii pe baza bibliografiei, studiu de caz	2 ore
9.2.10. Studiul transferului de căldură în schimbătoare de căldură tubulare:determinarea coeficientului de transfer de căldură în schimbător de căldură cu țevi în manta	Discutii pe baza referatului, experiment, interpretare rezultate	2 ore
9.2.11. Calculul schimbătoarelor de căldură : dimensionarea schimbătoarelor de căldură (cu manta, tip serpentină, cu tevi)	Discutii pe baza bibliografiei, studiu de caz	2 ore
9.2.12. Studiul concentrării soluțiilor: bilanț termic în evaporare, consum de agent termic, dimensionarea evaporatoarelor	Discutii pe baza bibliografiei, studiu de caz	3 ore
9.2.13. Studiul transferului de căldură în utilaje de amestec: condensatoare de amestec: bilanț termic, consum de agent termic, dimensionare	Discutii pe baza bibliografiei, studiu de caz	2 ore
9.2.14. Colocvii de laborator, prezentarea referatelor finale și a concluziilor	Discutii, explicații	1 oră
9.2c Proiect	Metode de predare ^v	Observații

Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):

1. Em.A. Bratu, Operații unitare în ingineria chimică, vol.I÷ III, Ed.Teh.,București, 1994.
2. Liliana D. Horoba, Operații termice 1, Ed. Corson, 2001.
3. S. Petrescu, I. Mămăligă, Liliana D. Horoba, Anca Moise, Eugenia T. Iacob Tudose, Fenomene de transfer și operații de difuziune, ed. ECOZONE, Iași, 2011.
4. R.Z. Tudose, S. Petrescu, I. Ibănescu, A. Stancu, A. Băcăoanu, A. Moise, L.D. Horoba, I. Mămăligă, C. Lisa, Indrumar pentru lucrări de laborator, Litografia I.P. Iași, 2001.
5. R.Z. Tudose, I. Ibănescu, A. Stancu, L. Popovici, F. Vitan, A. Băcăoanu, L.D. Horoba, A. Moise, S. Petrescu, S. Cârstea, Indrumar de proiectare, Litografia I.P. Iași, 1990.
6. K.F. Pavlov, P.G. Romankov și A.A.Noskov, "Procese și aparate în ingineria chimică", Exerciții și probleme, Ed. Teh., București, 1991.

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)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. 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.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat-studiu de caz). - test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	70 % (min 5)
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	
10.5b 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).	30 % (min. 5)
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.6 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 minime aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acestora.			

Data completării: 04.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf.dr.ing. Lisa Cătălin

Titular/ titulari de aplicații: Sef.lucr.dr.ing Teodor Mircea NECHITA

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament Prof.dr.ing Maria Harja

Data aprobării în Consiliul Facultății: 09.09.2025

Decan, Prof.dr.ing. Teodor Măluțan

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 Chimica si Protecția Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie chimica – toate departamentele
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Licență: toate programele din domeniul inginerie chimică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Optimizarea proceselor tehnologice Technological Processes Optimization						
2.1.2. Codul disciplinei	303						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. Dr. Ing. Igor Cretescu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf. Dr. Ing. Gabriela Soreanu						
2.4 Anul de studii ²	III	2.5 Semestrul ³	II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DD

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	1	3.3b laborator	0	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	14	3.6b laborator	0	3.6c proiect	0	3.6.d	0
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										14	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										14	
Examinări ⁸											
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	58										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	100										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Matematica
4.2 de rezultate ale învățării	Analiza si sinteza proceselor tehnologice

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Tehnică de calcul Pachete software

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv principal dezvoltarea competențelor teoretice și practice privind înțelegerea principiilor, metodologiei și algoritmilor utilizați în modelarea și optimizarea proceselor tehnologice specifice ingineriei chimice, începând de la noțiunile generale utilizate (tipuri de variabile și domenii, restricții, funcții scop, clasificarea metodelor de optimizare, etc.) până la realizarea unor aplicații concrete prin care se determină parametrii optimi de operare. Disciplina urmărește formarea unei viziuni sistemice asupra capacității viitorul inginer chimist, de a înțelege și formula matematic o problemă de optimizare, pe care să o abordeze în funcție de complexitate de sine stătător (sau

împreună cu alți specialiști) pentru a satisface o serie de cerințe (de ordin tehnic, economic și/sau ecologic) pentru ingineria de proces.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - este în măsură să formuleze matematic o problemă de optimizare aplicată în ingineria de proces; - are capacitatea abordării unei probleme de extremum (MAXIM sau MINIM) în care găsește soluția optimă în raport cu un anumit criteriu de optimizare, în cadrul individual sau colectiv (împreună cu alți specialiști, în cazul sistemelor tehnologice sau matematice complexe); - cunoaște metodologia rezolvării principalelor tipuri de probleme de optimizare, pe care le selectează cu competență, în rezolvarea problematiceii întâlnite în practica industrială; - are capacitatea utilizării și integrării noțiunilor de baza din domeniul modelării și optimizării proceselor în domeniul tehnologiilor de specialitate, în vederea determinării condițiilor optime de operare în raport cu un criteriu tehnic, economic și/sau ecologic, sau cu mai multe dintre acestea în cazul optimizării multicriteriale
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - aplică metodologia caracteristică problemelor de modelare și optimizare în activitatea de cercetare, proiectare și simulare a proceselor tehnologice specifice; - comunică, folosind terminologia caracteristica modelării și optimizării proceselor, cu alți specialiști care pot facilita rezolvarea unei anumite probleme complexe din cadrul unui anumit proces tehnologic; - lucrează individual și ia decizii privind problema analizată pe baza cunoștințelor predate la curs și exersate prin aplicațiile de la seminar, ambele activități fiind susținute și de literatura de specialitate; - are capacitatea de a exprima un criteriu de optimizare (tehnic, economic sau ecologic) în funcție de variabilele care influențează semnificativ procesul tehnologic studiat, elaborând o anumită funcție scop, folosind modelele matematice analitice (de conservare a masei, energiei și impulsului) sau a celor empirice determinate/validate experimental pentru un anumit domeniu dat. - aplică principiile și metodele de bază învățate în conceperea/proiectarea și exploatarea sistemelor tehnologice de producție, precum și în rezolvarea diverselor probleme aplicative de maximizare/minimizare a unor mărimi de performanță caracteristice tehnologiilor de specialitate.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate. - ia decizii care reflectă principiile de protecție a muncii și a mediului, în conformitate cu standardele de reglementare și cerințele de conformitate ecologică. - derulează procese din managementul proiectelor de ingineria chimică, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.

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. 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		
9.1.1. Noțiuni fundamentale. Aplicațiile optimizării. Criterii de optimizare. Variabilele de optimizare și restricțiile asupra lor. Fluxuri informaționale. Modelul matematic în problemele de optimizare. Tipuri de funcții scop. Elaborarea funcțiilor scop. Clasificarea metodelor de optimizare.	Metode de predare Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	Timp alocat 6 ore
9.1.2. Optimizarea (planificarea) experimentelor. Modele liniare; experiențe factoriale complete, etc. Modele neliniare; programarea central compozițională ortogonală de ordinul II; programarea central compozițională ratabilă de ordinul II	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.3. Metode clasice de determinare a optimului. Funcții scop fără restricții. Funcții scop cu restricții (sub forma de egalități sau de inegalități)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	8 ore

9.1.4. Metode de căutare directă a optimului. Funcții scop de o singură variabilă de decizie: metoda căutării echidistante, metoda secțiunii de aur. Metoda UNIPLEX. Căutarea numerică a optimului unei funcții scop de n variabile de decizie. Aprecierea eficienței metodelor de căutare numerică. Metode empirice: metoda căutării univariante, metoda Hooke-Jeeves, metoda SIMPLEX și metode derivate. Metode de gradient. Metode tip Newton.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.5. Metode de programare. Programarea liniară, dinamică și geometrică	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
Bibliografie curs: 1. Cretescu, I., Soreanu, G., (2013), Optimizarea proceselor în inginerie chimică și protecția mediului, Ed. ECOZONE, Iași. 2. Cretescu I., Soreanu G. (2020). Optimizarea proceselor: aplicații în inginerie chimică și protecția mediului. Editura ECOZONE, Iași. 3. Gavrilăscu M., Ungureanu F., Cojocaru C., Macoveanu M., Modelarea și simularea proceselor în ingineria mediului. Editura ECOZONE, Iași, 2005, 448 pg. 4. Mihai Ștefan, Nicanor Cîmpoescu, Optimizarea Proceselor. Metode Tradiționale și Metode Evolutive. Aspecte Computaționale și Aplicații. Editura Performantica, Iași, 2009, 497 pg 5. D. Taloi, E. Florian, C. Bratu, C. Berceanu, (1983), Optimizarea proceselor metalurgice, Ed. Didactica și Pedagogică, București 6. M. Mihai, A. Woinaroschi, (1987), Aplicații la optimizarea proceselor din industria chimică, Ed. Tehnica, București		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
8.2.1. Elaborarea funcțiilor scop	aplicații, studii de caz, folosirea calculatorului pentru rezolvarea problemelor de optimizare.	2 ore
8.2.2. Metode clasice de optimizare	aplicații, studii de caz, folosirea calculatorului pentru rezolvarea problemelor de optimizare.	7 ore
8.2.3. Metode numerice	aplicații, studii de caz, folosirea calculatorului pentru rezolvarea problemelor de optimizare.	3 ore
8.2.4. Recapitulare și testare cunoștințelor	discuții, explicații, interpretare, evaluare	2 ore
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Cretescu, I., Soreanu, G., (2013), Optimizarea proceselor în inginerie chimică și protecția mediului, Ed. ECOZONE, Iași. 2. Cretescu I., Soreanu G. (2020). Optimizarea proceselor: aplicații în inginerie chimică și protecția mediului. Editura ECOZONE, Iași. 3. Gavrilăscu M., Ungureanu F., Cojocaru C., Macoveanu M., Modelarea și simularea proceselor în ingineria mediului. Editura ECOZONE, Iași, 2005, 448 pg. 4. Mihai Ștefan, Nicanor Cîmpoescu, Optimizarea Proceselor. Metode Tradiționale și Metode Evolutive. Aspecte Computaționale și Aplicații. Editura Performantica, Iași, 2009, 497 pg 5. D. Taloi, E. Florian, C. Bratu, C. Berceanu, (1983), Optimizarea proceselor metalurgice, Ed. Didactica și Pedagogică, București 6. M. Mihai, A. Woinaroschi, (1987), Aplicații la optimizarea proceselor din industria chimică, Ed. Tehnica, București 7. I. Curievici, (1980), Optimizări în industria chimică, E.D.P., București 8. M. Macoveanu, V. Nicu, I. Curievici (1987), Bazele tehnologiei chimice vol. IV. Metodologia elaborării modelelor matematice în industria chimică, Rotaprint UTI		

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)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluenta, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. 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.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz). - test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	50% (10% + 40%)
10.5a 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%
10.5b 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).	-
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	-
10.6 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 minime aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acestora.			

Data completării: 05.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. dr.ing. Igor CRETESCU

Titular/ titulari de aplicații: Conf. dr.ing. Gabriela SOREA

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament:

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan, Prof.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

Licență/ Masterat.

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

Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0

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 Chimica si Protectia Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organica Biochimica si Alimentara
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimica
1.5 Ciclul de studii ¹	Licenta
1.6 Programul de studii	Inginerie Chimică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Biotehnologie generală / Introduction in Biotechnology				
2.1.2. Codul disciplinei	IC.304				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Dan Cascaval				
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	S.l.dr.bioing. Lenuta Kloetzer				
2.4 Anul de studii ²	III	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V (C)
				2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB/DD

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	1	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	14	3.6c proiect	0	3.6.d	0
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										27	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										12	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										16	
Examinări ⁸										3	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	58										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	100										
3.9 Numărul de credite	4										

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	Tablă, videoproiector, materiale didactice specifice Studentii vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului si Reglementările prevăzute de Carta Universității Tehnice “Gheorghe Asachi” din Iași
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Standuri experimentale, Reactivi specifici Pe parcursul desfășurării lucrărilor practice studenții vor respecta normele de protecția muncii Studentii se vor prezenta la lucrările practice de laborator cu referatele lucrărilor care urmează a fi efectuate, consemnate și însușite; Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune Nu este permis consumul de produse alimentare în spațiul destinat lucrărilor practice

6. Obiectiv general al disciplinei

În cadrul acestei discipline veți explora domeniul complex al biotehnologiilor, cu accent pe înțelegerea etapelor fundamentale ale proceselor biotehnologice, de la alegerea microorganismelor, până la optimizarea producției și recuperarea produselor de interes. Veți învăța despre particularitățile acestor procese și despre modul în care sunt aplicate în industrie. Cursul teoretic vă va oferi o perspectivă asupra principiilor teoretice fundamentale ale biotehnologiilor clasice și moderne, iar aplicațiile practice vă vor permite să puneți în practică noțiunile studiate, prin experimente care simulează condițiile reale.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - cunoaște și înțelege etapele principale ale unui proces biotehnologic (etape preliminare, biosinteză, separare, purificare); - identifică și descrie microorganismele de interes industrial și rolul lor în procesele biotehnologice; - înțelege compoziția, funcțiile și modul de formulare a mediilor de cultură utilizate în biotehnologie; - explică principiile și metodele de sterilizare aplicate mediilor de cultură, aerului și echipamentelor; - înțelege particularitățile proceselor fermentative; - descrie utilajele și echipamentele specifice industriei de biosinteză; - identifică și explică metodele de separare și purificare a produselor rezultate în urma biosintezei; - recunoaște principalele tehnologii biochimice utilizate în industrie.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - aplica concepte și principii biotehnologice pentru analiza și înțelegerea unui proces tehnologic real; - evaluează condițiile optime pentru desfășurarea proceselor fermentative; - identifica etapele critice ale procesului de biosinteză și separare a produselor; - interpretează scheme tehnologice și recunoaște funcțiile echipamentelor specifice; - operează cu aparatura de laborator utilizată în procesele biotehnologice (bioreactoare); - evaluează critic procese, echipamente, proceduri și produse din industria de biosinteză cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice.
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; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - 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; - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.

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. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. 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; etapele unui proces biotehnologic	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.2 Microorganisme de interes industrial		4 ore
9.1.3 Medii de cultură: componenți, rol, formulare		2 ore
9.1.4 Sterilizarea mediilor de cultura, a aerului, a echipamentelor		4 ore
9.1.5 Procese fermentative si enzimatic		2 ore
9.1.6 Utiltaje specifice industriei de biosinteza		4 ore
9.1.7 Separarea produselor de biosinteza		2 ore
9.1.8 Tehnologii biochimice: antibiotice, aminoacizi, acizi carboxilici, vitamine, proteine		4 ore
Bibliografie curs:		
1.D. Cașcaval, A.I. Galaction – Bioprocese alimentare și farmaceutice, Editura “Gr. T. Popa”, U.M.F. Iași, 2014.		
2.D. Cascaval, C. Oniscu, A.I. Galaction - Inginerie biochimică și biotehnologie. 3.Procese de separare, Performantica, Iași, 2004.		

Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0

3.C. Oniscu, D. Cascaval – Inginerie biochimica si biotehnologie. 1.Ingineria proceselor biotehnologice, Editura InterGlobal, Iași, 2002.		
4.D. Cașcaval, C. Oniscu, A.I. Galaction - Inginerie biochimică și biotehnologie. 2.Bioreactoare, Editura InterGlobal, Iași, 2002.		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații, timp alocat
9.2.b.1 Studiul unui proces de biotehnologic: fermentatia alcoolica	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	4 ore
9.2.b.2 Determinarea gradului de distrugere al celulelor microbiene		4 ore
9.2.b.3 Separarea antibioticelor prin extracție fizică		4 ore
9.2.b.4 Evaluare finala		2 ore
Bibliografie aplicații (laborator):		
1.A.C. Blaga, L. Kloetzer, A. Tucaliuc – Aplicațiile ale enzimelor și microorganismelor în industria alimentară și biochimică, Editura Performantica, Iași, 2015.		
2. C. Oniscu, D. Cascaval s.a. – Inginerie biochimicăși biotehnologie – Îndrumar pentru lucrări practice, Lit. UTI, 2000.		

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)
10.4 Verificare (C)	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluenta, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. 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).	50%	80%
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50%	
10.5b 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, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		20%
10.6 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: 3.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof.univ.dr.ing. Dan Cascaval

Titular/ titulari de aplicații: S.I.dr.bioing. Lenuta Kloetzer

Data avizării în departament: 5.09.2025

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09.2025

Director de departament
Conf.univ.dr.ing. Corina Cernatescu

Decan,

Prof.univ.dr.ing. Teodor Malutan

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, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

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

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

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.

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 Chimica si Protectia Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie și management
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Ingineria substanțelor anorganice și protecția mediului

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Managementul și ingineria sistemelor de producție <i>Manufacturing Systems Management and Engineering</i>						
2.1.2. Codul disciplinei	ISAPM.305						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.habil. Ionut Viorel Herghiligiu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.dr.habil. Ionut Viorel Herghiligiu						
2.4 Anul de studii ²	3	2.5 Semestrul ³	5	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	3.2 curs	3	3.3a sem.	1	3.3b laborator	-	3.3c proiect	1	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	70	3.5 curs	42	3.6a sem.	14	3.6b laborator	-	3.6c proiect	14	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										35	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										10	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										10	
Examinări ⁸										4	
Alte activități:										-	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	55										
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	• Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	• Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	- Sală dotată cu videoproiector, ecran și tablă și acces la Internet - Studentii vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului și Reglementările prevăzute de Carta Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” din Iași.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	- Sală dotată cu tablă, PC-uri și acces la Internet. - Studentii vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului. - În timpul desfășurării lucrărilor de seminar/ proiect studenții vor consulta protocoalele de lucru puse la dispoziție; - Studentii vor lucra individual sau în echipă după conținutul lucrării; - Studentii vor prezenta cadrului didactic rezultatele lucrării; - Proiectul este individual/ echipa având la baza tehnologii specifice programului de studiu; - La fiecare etapă studentul prezintă pentru verificare etapa anterioară rezolvată; - Finalizarea activității se face prin susținere în fața grupei a proiectului cu prezentare asociată.

6. Obiectiv general al disciplinei

La disciplina de Management și ingineria sistemelor de producție se pot enumera următoarele două obiective centrale relevante:

- explicarea și însușirea unei teorii, concepte, metode și tehnici manageriale în vederea dobândirii de abilități și competențe de conducere la nivel competitiv. Pregătirea unor ingineri chimiști cu o formație mai pronunțată economico-managerială, în conformitate cu solicitarea mediului economic din România., etc.;
- inginerul chimist manager prin dobândirea unor abilitati manageriale precum lucrul în echipă, rezolvarea problemelor și luarea deciziilor în managementul întreprinderii chimice, proiectarea structurii organizatorice a unei secții de producție/ întreprinderi. Studiul managementului secției de producție chimice prin : proiectarea unui sistem de producție, organizarea în timp și în spațiu a procesului tehnologic chimic, programarea lucrărilor de reparații într-o secție chimică, etc..

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - identifică și explică conceptele, principiile și teoriile fundamentale ale managementului sistemelor de producție, cu accent pe specificul întreprinderilor industriale, în special din domeniul chimic; - cunoaște structura și funcțiile managementului, precum și interdependența acestora în procesele organizaționale; - descrie structurile organizaționale și principiile de organizare a întreprinderilor de producție; - explică metodele moderne de management (prin obiective, prin excepție, prin produs, prin delegare) și domeniile lor de aplicabilitate; - cunoaște componentele sistemului informațional și etapele procesului decizional în organizație; - explică rolul și importanța managementului resurselor umane, calității și inovării în îmbunătățirea performanței sistemelor de producție; - descrie procesele de producție chimică, elementele componente, factorii de influență și ciclul de fabricație; - înțelege conceptele de capacitate de producție și metodele de calcul, analiză și echilibrare a acesteia; - cunoaște principiile de organizare a producției în timp și în spațiu, inclusiv metode performante de organizare (flux, lean, just-in-time etc.); - explică rolul activităților auxiliare și de servire (mentenanță, aprovizionare, transport intern, logistică industrială); - recunoaște procesele de programare, lansare și urmărire a producției industriale și instrumentele asociate; - cunoaște principiile managementului activității de cercetare-dezvoltare și ale antreprenoriatului industrial, inclusiv elementele de bază ale planului de afaceri, etc..
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - aplică principii și metode specifice pentru analiza și organizarea proceselor de management și de producție; - evaluează structuri organizaționale și fluxuri tehnologice corespunzătoare obiectivelor și strategiilor organizației; - utilizează instrumente de planificare și control managerial (analiza SWOT, grafice Gantt, balanța capacității de producție, metode decizionale); - analizează și optimizează procesele de producție chimică, utilizând metode de evaluare a performanței și indicatori de eficiență; - proiectează și fundamentează soluții privind managementul resurselor umane, calității și inovării în sistemele de producție; - identifică și rezolvă probleme de organizare și planificare a activităților auxiliare și de logistică industrială; - integrează concepte economico-manageriale și tehnico-ingineresti pentru creșterea competitivității sistemelor de producție; - elaborează și evaluează planuri de afaceri specifice domeniului industrial și tehnologic; - manifestă gândire critică și spirit antreprenorial în analiza și dezvoltarea sistemelor de producție; - demonstrează atitudine etică și profesională în luarea deciziilor manageriale și în relațiile organizaționale, etc..

Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - selectează și analizează sursele bibliografice specifice domeniului; - demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului; - 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; - 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 interactive. Prezentările conțin informații și cunoștințe/ imagini și scheme, astfel încât acestea să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs de *Management și ingineria sistemelor de producție* va debuta cu o scurtă introducere a cursului curent/ recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată pe modele de învățare prin descoperire/ deducere logică facilitată de explorarea directă și indirectă a realității (de ex. demonstrația, etc.), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs¹⁵ - Participarea la curs presupune prezența activă, prin intervenții deschise, informale, în cadrul activităților din amfiteatru. - Cursul este interactiv pentru analiza și evaluarea receptării Noțiunile teoretice sunt prezentate gradat, de la simplu la complex, noțiunile nou introduse fiind dezvoltate pe baza cunoștințelor anterioare ale studenților. Prezentarea teoretică este întotdeauna urmată de exemple practice de aplicare, pentru a facilita înțelegerea conceptelor și pentru a justifica abordarea propusă. NOTĂ: Participarea la curs este importantă pentru realizarea obiectivelor disciplinei/ obținerea rezultatelor scontate.	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. MISIUNEA. OBIECTIVELE. STRATEGIILE ORGANIZAȚIEI.	Prelegere interactivă, prezentare, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.2. FUNCȚIILE MANAGEMENTULUI. Abordarea funcțiilor managementului. Funcțiile managementului.		2 ore
9.1.3. STRUCTURA ORGANIZAȚIONALĂ. Abordarea conceptului de structura organizațională. Principiile de bază ale organizării. Elementele de bază ale structurii organizaționale. Etapele de elaborare a structurii organizaționale. tipuri de structuri organizaționale.	Prelegere interactivă, prezentare, Discutii, Explicatii	4 ore
9.1.4. METODE DE MANAGEMENT. Managementul prin obiective. Managementul prin excepție. Managementul pe produs. Managementul prin delegare.	Prelegere interactivă, prezentare, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.5. SISTEMUL INFORMAȚIONAL ȘI PROCESUL DECIZIONAL. Sistemul informațional al organizației. Procesul decizional al organizației.	Prelegere interactivă, prezentare, Discutii, Explicatii	4 ore
9.1.6. MANAGEMENTUL RESURSELOR UMANE. MANAGEMENTUL CALITĂȚII ȘI INOVĂRII.	Prelegere interactivă, prezentare, Discutii, Explicatii	4 ore
9.1.7. OBIECTUL ȘI CONȚINUTUL MANAGEMENTULUI PRODUCȚIEI. INTREPRINDEREA INDUSTRIALĂ CHIMICĂ. STRUCTURA DE PRODUCȚIE.	Prelegere interactivă, prezentare, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.8. PROCESUL DE PRODUCȚIE CHIMICĂ. Elemente componente. Factori de influență. Ciclul de fabricație. Metode de analiză a procesului de producție chimică.	Prelegere interactivă, prezentare, Discutii, Explicatii	4 ore
9.1.9. ORGANIZAREA PRODUCȚIEI CHIMICE. Producția în flux. Organizarea producției în timp și în spațiu. Metode performante de organizare a producției chimice. Managementul calității.	Prelegere interactivă, prezentare, Discutii, Explicatii	4 ore
9.1.10. CAPACITATEA DE PRODUCȚIE. Noțiuni. Calcul. Balanța capacității de producție. Fundamentarea gradului de utilizare a capacității de producție.	Prelegere interactivă, prezentare, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.11. MANAGEMENTUL ACTIVITĂȚILOR AUXILIARE ȘI DE SERVIRE. Mentenanță. Transport intern. Aprovizionare. Depozitare. Logistic industrială	Prelegere interactivă, prezentare, Discutii, Explicatii	4 ore

9.1.12. PROCESUL DE MUNCĂ ÎN ÎNTREPRINDEREA CHIMICĂ.	Prelegere interactivă, prezentare, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.13. PROGRAMAREA, LANSAREA ȘI URMĂRIREA PRODUCȚIEI INDUSTRIALE.	Prelegere interactivă, prezentare, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.14. MANAGEMENTUL ACTIVITĂȚII DE CERCETARE ȘI DEZVOLTARE.	Prelegere interactivă, prezentare, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.15. ANTREPRENORIATUL ÎN MANAGEMENT. PLANUL DE AFACERI	Prelegere interactivă, prezentare, Discutii, Explicatii	2 ore
Bibliografie curs: - Herghiligiu I.V., Lupu L.M., <i>Management și ingineria sistemelor de producție – note de curs, Ediția a doua revizuită și actualizată</i>, Ed. Performantica, Iași, Romania, 2024. ISBN-978-630-328-121-6. - Herghiligiu I.V., Lupu L.M., <i>Sisteme informaționale pentru management – note de curs</i>, curs (format electronic), Universitatea Tehnică “Gheorghe Asachi” din Iași, domeniul de licență – Inginerie și management, 2022. Sisteme informaționale pentru management - note de curs_Herghiligiu I.V si Lupu M.L.pdf [edu.tuiasi.ro]. - Nica P., Neșțian A.S., Prodan A., Ifțimescu A., Tiță S., Manolescu I., Corodeanu Agheorghiesei D., Bedrule-Grigoruță V., <i>Managementul organizației. Concepte și practici</i>, Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 2019. ISBN: 978-606-714-526-7. - Verboncu I., <i>Managementul organizației în 360 de întrebări și răspunsuri comentate</i>, Ed. Universitară, 2019. ISBN: 978-606-28-0948-5. - Pricop M., Vasilescu I., Nicolescu O., Plumb I., Verboncu I., <i>Abordări moderne în managementul și economia organizației</i>, Ed. Economica, București, 2006. ISBN: 9735908638. - Rusu, C., Voicu, M. 1995, <i>ABC-ul managerului</i>, Ed.”Gh.Asachi” Iași. - Voicu, M., Rusu, C. 2005, <i>Bazele managementului</i>, Ed.Venus, Iași.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2a.1. Abordarea conceptuală a managementului activităților/ lucrărilor desfășurate de către o organizație	Discutii pe seama temei de seminar și a cunoștințelor prezentate la curs, explicatii, lucru individual	2 ore, prezentarea protocolului de realizare a lucrărilor, explicarea în funcție de conținut a activității desfășurate de student, prezentarea rezultatelor lucrării, evaluarea studentului.
9.2a.2. Evaluarea posibilităților de dezvoltare a unor programe de execuție flexibile ce pot ușura coordonarea și urmărirea lucrărilor asociate unei organizații – utilizând metoda drumului critic (MDC)	Discutii pe seama temei și explicarea algoritmilor de calcul, explicatii, lucru individual, evaluarea rezultatelor	2 ore, prezentarea protocolului de realizare a lucrării, explicarea în funcție de conținut a activității desfășurate de student, prezentarea rezultatelor lucrării, evaluarea studentului.
9.2a.3. Dezvoltarea/ aplatizarea diagramei fortei de muncă asociată activităților/ lucrărilor desfășurate de către o organizație – utilizând MDC	Discutii pe seama temei și explicarea algoritmilor de calcul, explicatii, lucru individual, evaluarea rezultatelor	2 ore, prezentarea protocolului de realizare a lucrării, explicarea în funcție de conținut a activității desfășurate de student, prezentarea rezultatelor

		lucrării, evaluarea studentului.
9.2a.4. Evaluarea posibilităților de optimizare a activităților/ lucrărilor desfășurate de către o organizație – utilizând MDC	Discuții pe seama temei și explicarea algoritmilor de calcul, explicații, lucru individual, evaluarea rezultatelor	2 ore, prezentarea protocolului de realizare a lucrării, explicarea în funcție de conținut a activității desfășurate de student, prezentarea rezultatelor lucrării, evaluarea studentului.
9.2a.5. Fundamentarea științifică a deciziilor. Metoda ELECTRE.	Discuții pe seama temei și explicarea algoritmilor de calcul, explicații, lucru individual, evaluarea rezultatelor	4 ore, prezentarea protocolului de realizare a lucrării, explicarea în funcție de conținut a activității desfășurate de student, prezentarea rezultatelor lucrării, evaluarea studentului.
9.2a.6. Fundamentarea științifică a transporturilor desfășurate de către o organizație. Metode: colțul de NE, minim de pe coloana, minim de pe linie, minim din matrice, algoritmul potențialelor (optimizare).	Discuții pe seama temei și explicarea algoritmilor de calcul, explicații, lucru individual, evaluarea rezultatelor	2 ore, prezentarea protocolului de realizare a lucrării, explicarea în funcție de conținut a activității desfășurate de student, prezentarea rezultatelor lucrării, evaluarea studentului.
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
-	-	-
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
9.2c.1. Amplasarea și planul general de organizare a secției.	Stabilirea temei specific pentru fiecare student, explicarea etapei de proiect, exemplificări	2 ore, îndrumarea și supervizarea lucrului studentului în cadrul sesiunii de proiect, evaluarea etapei
9.2c.2. Proiectarea organizării procesului de producție.	explicarea etapei de proiect, exemplificări	2 ore, îndrumarea și supervizarea lucrului studentului în cadrul sesiunii de proiect, evaluarea etapei
9.2c.3. Proiectarea managementului calității.	explicarea etapei de proiect, exemplificări	2 ore, îndrumarea și supervizarea

		lucrului studentului in cadrul sedintei de proiect, evaluarea etapei
9.2c.4. Proiectarea managementului activităților auxiliare și de servise	explicarea etapei de proiect, exemplificari	2 ore, îndrumarea si supervizarea lucrului studentului in cadrul sedintei de proiect, evaluarea etapei
9.2c.5. Proiectarea managementului resurselor umane	explicarea etapei de proiect, exemplificari	2 ore, îndrumarea si supervizarea lucrului studentului in cadrul sedintei de proiect, evaluarea etapei.
9.2c.6. Proiectarea managementului secției de producție	explicarea etapei de proiect, exemplificari	2 ore, îndrumarea si supervizarea lucrului studentului in cadrul sedintei de proiect, evaluarea etapei
9.2c.7. Calculul indicatorilor de eficiență economică	explicarea etapei de proiect, exemplificari	2 ore, îndrumarea si supervizarea lucrului studentului in cadrul sedintei de proiect, evaluarea etapei
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Herghiligiu I.V., <i>Management și ingineria sistemelor de producție – îndrumar de lucrări și proiect</i> , Ediția a doua revizuită și completată, Ed. Performantica, Iași, Romania, 2024. ISBN-978-630-328-122-3. 2. Nica P., Neștian A.S., Prodan A., Iftimescu A., Tiță S., Manolescu I., Corodeanu Agheorghiesei D., Bedrule-Grigoruță V., <i>Managementul organizației. Concepte și practici</i> , Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, 2019. ISBN: 978-606-714-526-7. 3. Verboncu I., <i>Managementul organizației în 360 de întrebări și răspunsuri comentate</i> , Ed. Universitară, 2019. ISBN: 978-606-28-0948-5. 4. Voicu, M., Lupu, L.M., Sirețchi, Popa, E., <i>Îndrumar pentru efectuarea calculelor economice în cadrul proiectului de diplomă</i> , Rotaprint I.D.P.Iași, 1981. 5. Voicu, M., Lupu, L.M., <i>Îndrumar de proiect la disciplina organizare și conducere</i> , Rotaprint I.P.Iași, 1990. 6. Herghiligiu I.V., <i>Management și ingineria sistemelor de producție – îndrumar de lucrări și proiect</i> , Ed. Performantica, Iași, Romania, 2019, ISBN 978-606-685-678-2		

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)
10.4 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).	-	

	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). 1 test grilă și clasic - sept.7	10%	40% (minim 5)
		- test de evaluare sumativ (verificare finală). test grilă și clasic - sesiune	90%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		20% (minim 5)
10.5b 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, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		-
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		40% (minim 5)
10.6 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: 13.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof.dr.habil. Ionut Viorel Herghiligiu

Titular/ titulari de aplicații: Prof.dr.habil. Ionut Viorel Herghiligiu

Data avizării în departament: 15.09.2025

Director de departament,
Prof.dr.ing.habil. Marius Pislaru

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Teodor Malutan

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 obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

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

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

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

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.

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1. Institutia de invatamant superior	Universitatea Tehnica "Gheorghe Asachi" din Iasi
1.2. Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului "Cristofor Simionescu"
1.3. Departamentul	Inginerie Chimica
1.4. Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inginerie chimică (toate specializările din domeniu)/ Inginer

2. Date despre disciplina

2. Date despre disciplina		
2.1 Denumirea disciplinei (în română și engleză)	Fenomene de transfer, operatii unitare si echipamente 3. Transport phenomena, unit operations and equipments 3	
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Mamaliga Ioan	
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator	S. I. dr. ing. Mircea Teodor Nechita	
2.4 Anul de studiu III	2.5 Semestrul I	2.6. Tipul de evaluare E
2.7 Regimul disciplinei: Impusa		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 sem./laborator	0/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 sem./laborator	0/28
Distributia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie si notite					18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate si pe teren					16
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii si eseuri					14
Tutorat					2
Evaluare					2
3.7 Total ore studiu individual	50				
3.8 Total ore pe semestru	108				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Preconditii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul
4.2 de competente	Nu este cazul

5. Conditii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfasurare a cursului	- pentru desfasurarea cursului se va folosi un spatiu adecvat; - pentru prezentarea cursului se va folosi tabla, videoproiector, alte materiale .
5.2. de desfasurare a seminarului/ laboratorului	- In timpul desfasurarii lucrarilor de laborator studentii vor purta halat sau alte echipamente de protectie, daca este nevoie; - Pentru a lucra experimental pe instalatii și aparate din laborator este obligatorie efectuarea instructajului de protecția muncii și PSI. - Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalatie în funcțiune; - Predarea referatului de laborator elaborat în urma efectuării lucrării se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrări - Prelucrarea datelor experimentale se poate face pe calculatoarele din dotare sau pe cele proprii. - Vor fi prevazute și mijloace pentru lucrul on line.

6. Obiectiv general al disciplinei

Cunoașterea, învățarea și înțelegerea principiilor teoretice și a fenomenologiei specifice echilibrului interfazic și operațiilor cu transfer de masă. Prezentarea operațiilor cu transfer de masă, a utilajelor specifice fiecărei operații, a modului de proiectare și de alegere a acestora. Dezvoltarea capacității de a aplica legile de conservare a masei și energiei pentru întocmirea bilanțurilor de materiale și termice în cazul fiecărei operații cu transfer de masă.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - demonstrează înțelegerea modului de conducere al transferului de masă și a elementelor fundamentale ale acestuia (flux transferat, forță motrice, coeficienți de transfer). - enumeră mecanismele de transfer de masă, estimează coeficienții de difuziune în diferite sisteme. - identifică elementele fundamentale ale proceselor de separare care au la bază difuziunea, cum ar fi distilarea, uscarea, absorbția, extracția. - analizează procesele de echilibru pe taler și la contactare diferențială gaz-lichid prin aplicarea atât a metodelor grafice, cât și a celor analitice pentru determinarea numărului de trepte pentru coloane de absorbție și de distilare. - definește și aplică conceptele de înălțime echivalentă cu o treaptă teoretică (HETP) și numărul de unități de transfer (NTU) pentru a estima înălțimea coloanelor de separare. - alege și caracterizează un material adsorbant, specific separării prin adsorbție a unor fluxuri gazoase sau lichide
Abilități	Studentul/ Absolventul: - calculează debitele de distilat și produs de bază precum și fluxurile termice ale condensatoarelor și fierbătoarelor unei coloane de distilare. - aplică calcule de bilanț de energie și masă în procesele de absorbție, uscare și evaporare. - alege și dimensionează uscătoare luând în considerare limitări impuse tipul de material supus uscării și de modul de operare. - aplică datele de echilibru la alegerea unor metode optime de separare.
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. Prezentările conțin imagini și

schite, 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	Metode de predare	Obs.
9.1.1. Distilarea și rectificarea. Echilibrul de fază în sisteme lichid - vapori (sisteme binare ideale și neideale); Distilarea simplă.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.2. Rectificarea continuă, Fenomenologia procesului de rectificare continuă; Bilanțuri de materiale; Bilanțuri termice.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.3. Dimensionarea coloanelor de rectificare Reflux minim, maxim și optim; Calculul diametrului coloanelor de rectificare; Calculul înălțimii coloanelor; Determinarea numărului de talere teoretice prin metode grafice și analitice.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	4 ore
9.1.4. Clasificarea și descrierea coloanelor de rectificare Coloane cu trepte de contact (coloane cu talere cu clopote, coloane cu talere sită, coloane cu talere cu valve); Coloane cu umplutură.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.5. Absorbție - desorbție Echilibrul de fază în sisteme gaz- lichid; Absorbanti și consumuri de absorbanti; Dimensionarea coloanelor de absorbție.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.6. Clasificarea și descrierea utilajelor pentru absorbție Absorbere peliculare; Absorbere cu barbotare; Absorbere cu pulverizare. Adsorbția. Echilibrul de fază în sisteme solid – fluid.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.7. Adsorbanti utilizați în industrie Clasificarea și descrierea utilajelor de adsorbție Adsorbția statică; Adsorbere cu funcționare discontinuă; Adsorbere cu funcționare continuă.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.8. Uscarea. Procedee de uscare; Termodinamica aerului umed; Termodinamica materialului umed;	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.9. Cinetica uscării; Variantele uscării convective; Bilanțuri de material în uscare; Bilanț termic în uscare (uscătorul teoretic și uscătorul real).	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.10. Clasificarea, descrierea și dimensionarea uscătoarelor Uscătoare cu strat fix; Uscătoare cu strat mobil și fluidizat; Uscătoare cu pulverizare; Uscătoare de contact.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.11. Extracția lichid – lichid. Echilibrul de fază în sisteme lichide multicomponente (sisteme ternare ideale, sisteme ternare reale); Metode de extracție lichid – lichid; Extracția simplă.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.12. Extracția simplă cu contact multiplu și solvenți total nemiscibili; Extracția simplă cu contact multiplu și solvenți parțial miscibili; Clasificarea, descrierea și dimensionarea extractoarelor Extractoare cu contact în trepte; Extractoare cu contact diferențial.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.13. Extracția solid-lichid Echilibrul de fază în sisteme solid - lichid; Metode de extracție solid – lichid; Clasificarea, descrierea și dimensionarea utilajelor	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.14. Cristalizarea. Echilibrul, teorii asupra cristalizării, metode de cristalizare, utilaje de cristalizare.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore

Bibliografie

1. Coulson and Richardson Chemical engineering, vol 2. (format electronic)
2. Perry, H.R., Don Green, 1984, Chemical Engineers Handbook, ed. VI, McGraw Hill, New York.

3. O. Floarea, R. Dima, 1984, Procese de transfer de masă și utilaje specifice, Editura Didactica si Pedagogica , București.
4. Em. Bratu, , 1985, Operații și utilaje în ingineria chimică, vol. II, III, Ed. Tehnică, București.
5. Cusler, E.L., 2000, Diffusion. Mass Transfer in Fluid Systems, 2nd edition, Cambridge, Univ. Press.
6. I. Mamaliga, S. Petrescu, 2004, Operații de transfer de masa, vol.I distilare și absorbție, Ed. Ceram, Iasi.
7. Petrescu, S., Mămăligă, Ioan, Horoba, L., Moise, A., Iacob Tudose, E., Fenomene de transfer și operații de difuziune, Editura Ecozone, Iasi, 2011.
8. Tudose, R.Z., Ingineria proceselor fizice din industria chimică, vol. 1. Fenomene de transfer, E.A., București, 2000;
9. Towler G., Sinnott R. – Chemical Engineering Design (Principles, practice and economics of plant and process design), Second Edition, Elsevier, 2013.
10. Tudose, R.Z., Petrescu, S., Ibanescu, I., Stancu, A., Baczoanu, A., Horoba, L., Moise, A., Mămăligă I., Lisa, C., 2001, Fenomene de transfer și operații unitare. Îndrumar pentru lucrări de laborator, Litografia Univ. Tehn."Gh. Asachi" Iași.
11. Pavlov, K.F., Romankov, P.G., Noskov, A.A., 1981, Procese si aparate in ingineria chimica, Editura Tehnica, Bucuresti.
12. Suport de curs in format electronic si prezentare ppt postate pe platforme educationale (Classroom, Moodle, Teams etc).

9.2. Laborator

9.2.1. Instrucți de sănătate și securitate în muncă pentru activitatea din laboratorul de Operații cu transfer de masă. Prezentarea lucrărilor, stabilirea subgrupelor de lucru, prezentarea instalațiilor experimentale și a normelor de securitate specifice.	Discuții, activitate organizatorică	2 ore
9.2.2. Bilanțuri de materiale și termice în rectificare; Dimensionarea coloanelor de rectificare	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore, Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale, efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9.2.3. Eficacitatea globală a unei coloane de rectificare cu talere cu clopote	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore, Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator, efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9.2.4. Bilanț de materiale în absorbție; Determinarea coeficientului global de transfer de masă și a IETT în absorbție; Dimensionarea coloanelor de absorbție cu umplutură	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore, Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9.2.5. Calculul proprietăților aerului umed; Bilanțuri de materiale și termice în uscare; Dimensionarea uscătoarelor	Discuții, explicații, interpretare rezultate	4 ore, Alegerea utilajului, stabilirea condițiilor de funcționare, Efectuarea calculelor și elaborarea concluziilor.
9.2.6. Cinetica uscării materialelor solide în strat fix	Discuții pe seama materialelor bibliografice, calcule, interpretare rezultate	4 ore, Consultarea bibliografiei, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9.2.7. Calculul numărului de trepte de contact în extracția lichid-lichid	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore, Consultarea bibliografiei, Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9.2.8. Colocviu de laborator	Prezentarea referatelor finale și a concluziilor Discuții, explicații.	2 ore

10. Evaluare

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
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Toate programele de la domeniul Inginerie chimică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	FENOMENE DE TRANSFER OPERATII UNITARE SI ECHIPAMENTE, proiect Transfer phenomena, unit operations and equipment - project				
2.1.2. Codul disciplinei	307				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Lisa Cătălin				
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.dr.ing. Lisa Cătălin				
2.4 Anul de studii ²	3	2.5 Semestrul ³	6	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C
				2.7 Tipul disciplinei ⁵	DD

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	3.3a sem.	3.3b laborator	3.3c proiect	2	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	3.6a sem.	3.6b laborator	3.6c proiect	28	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷							Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							15
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii							10
Examinări ⁸							4
Alte activități:							7
3.7 Total ore studiu individual ⁹	47						
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	75						
3.9 Numărul de credite	3						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Materiale de laborator specifice

6. Obiectiv general al disciplinei

- Cunoașterea, învățarea și înțelegerea principiile teoretice și a fenomenologiei specifice operațiilor fizice unitare cu transfer de moment și de căldură.
- Prezentarea principalelor operații cu transfer de moment și de căldură, a principalelor utilaje și algoritmul de proiectare a acestora.
- Prezentarea conceptelor de bază, a principalelor tipuri de utilaje, algoritmul de calcul și metodologia de proiectare și verificare tehnologică, astfel încât viitorul inginer să poată proiecta utilajele necesare unui proces tehnologic, alege și verifica utilaje din catalogul firmelor producătoare și estima funcționarea eficientă a aparatelor și utilajelor dintr-un proces tehnologic existent în condiții de siguranță a instalațiilor.
- Însușirea metodologiei de calcul și dimensionare tehnologică a aparatelor și utilajelor specifice transferului de moment și de căldură.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică elementele fundamentale legate de separarea componentelor; - compară analizele calitative și cantitative; - evaluează datele din literatură; - definește proprietățile generale ale substanțelor implicate în separare; - descrie mecanismul separării; - definește marimile necesare în calcule; - folosește calcule simbolice sau analitice; - definește și exprimă termeni principali; - aplică calculele de echilibru.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează instrumente analitice și digitale; - planifică prelevarea de probe și înțelege instrumentale; - operează cu aparatura de laborator utilizată la caracterizarea structurală și fizico-chimică a produselor chimice, petrochimice și carbochimice; - evaluează critic procese, echipamente, proceduri și produse din industria chimică cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice.
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; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - 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; - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.

8. Metode de predare

(Exemplu) În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitularea 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

	Metode de predare	Observații
9.1 Cursi	Metode de predare	Observații
9.2a Seminar		
9.2b Laborator	Metode de predare	Observații
9.2c Proiect	Metode de predare	Observații
9.2.1. Tema de proiectare, date de proiectare	Conversația; Descrierea.	2 ore Activitate organizatorică, prezentare material didactic (indrumar de proiectare), stabilirea temelor și datelor de proiectare individuale,
9.2.2. Variante de realizare a tehnologiei. Alegerea variantei tehnologice optime. Tehnologia adoptată; schema tehnologica.	Prelegerea; Explicatia; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	2 ore Prezentarea metodelor, alegerea și descrierea variantei tehnologice optime
9.2.3. Bilanturi de materiale	Prelegerea; Explicatia; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	2 ore Efectuarea calculelor și întocmirea tabelului de bilanț de material
9.2.4-5-6. Dimensionarea coloanei de absorbție	Explicatia;	6 ore

	Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	Alegerea tipului de utilaj. Determinarea parametrilor Determinarea diametrului si inaltimii.
9.2.7. Dimensionarea coloanei de desorbție	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	2 ore Alegerea tipului de utilaj. Determinarea parametrilor Determinarea diametrului si inaltimii.
9.2.9. Dimensionarea elementelor interioare	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	2 ore Alegerea tipului de utilaj. Determinarea diametrului si inaltimii. Calculul racordurilor
9.2.9 Dimensionarea preincalzitorului	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	2 ore Alegerea tipului de utilaj. Bilant termic. Determinarea diametrului si inaltimii. Calculul racordurilor
9.2.10 Dimensionarea utilajelor de depozitare si a pompei	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea.	2 ore Alegerea tipului de utilaj. Calculul diametrului si inaltimii rezervoarelor. Calculul caderii totale de presiune. Alegerea tipului de pompa
9.2.11 Materii prime si utilitati. Probleme de masura, control si automatizare	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Dezbaterea.	2 ore Calculul necesarului de materii prime si utilitati. Automatizarea instalatiilor
9.2.12 Norme de protecția muncii, Masuri P.S.I., Probleme de coroziune, Epurarea apelor reziduale si protectia mediului ambiant	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Dezbaterea.	2 ore Norme de protecția muncii, Masuri P.S.I., Probleme de coroziune, Epurarea apelor reziduale si protectia mediului ambiant
9.2.13-14 Amplasarea utilajelor si stabilirea traseelor rețelilor de conducte. Piese desenate: Schema de amplasare a utilajelor, schimbator de caldura	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Dezbaterea.	4 ore Elaborarea schemei de amplasare a utilajelor. Intocmireapanselor
1. Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 2. I.Mamaliga , S. Petrescu, Operatii de transfer de caldura, Ed. Cermi, Iasi, 2004. 3. Em. Bratu, Operații unitare în ingineria chimică, vol.III, Ed. tehnică, București, 1994. 4. Pavlov C. F., Romankov P. G. si Noskov A. A., "Procese si aparate în ingineria chimică", Exercitii si probleme, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1991 5. Radu Z.Tudoseș.a. Fenomene de transfer și utilaje în industriă chimică, Îndrumar de proiectare, Litografia IPI, 1990 6. O.Floarea, O.Smigelschi, "Calcul de operații si utilaje în industriă chimică", Ed.Tehnica, Bucuresti, 1966. 7. Tudose R.Z., Vasiliu M., Cristian Gh., Ibănescu I., Stancu A., Lungu M., "Procese, operații, utilaje în industriă chimică", Editura Didactica si Pedagogica, București, 1977 8. Tudose, R.Z., Petrescu, S., Ibanescu, I., Stancu, A., Bacaoanu, A., Horoba, L., Moise, A., Mămăligă I., Lisa, C., 2001, Fenomene de transfer și operații unitare. Îndrumar pentru lucrări de laborator, Litografia Univ. Tehn."Gh. Asachi" Iași. 9. Petrescu, S., Mămăligă, Ioan, Horoba, L., Moise, A., Iacob Tudose, E., Fenomene de transfer si operatii de difuziune, Editura Ecozone, Iasi, 2011. 10. Tudose, R.Z., Ingineria proceselor fizice din industria chimică, vol. 1. Fenomene de transfer, E.A., București, 2000;		

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)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. 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.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat-studiu de caz).	
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20 % (min 5)
		- test de evaluare sumativ (verificare finală). Verificare pe parcurs	50 % (min 5)
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	
10.5b 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).	
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	30 % (min. 5)
10.6 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: 04.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf.dr.ing. Lisa Cătălin

Titular/ titulari de aplicații: Conf.dr.ing. Lisa Cătălin

Data avizării în departament: 05.09.2025 Director de departament Prof.dr.ing Maria Harja

Data aprobării în Consiliul Facultății: 09.09.2025

Decan, Prof.dr.ing. Teodor Măluțan



¹Licență/ Masterat.

²1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³1-9 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

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

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

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

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

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

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

¹⁰Suma 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.

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

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

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

¹⁴Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵Titluri de capitole și paragrafe.

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

¹⁷Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

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

ⁱTitluri de capitole și paragrafe

ⁱⁱExpunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

ⁱⁱⁱDiscuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

^{iv}Demonstrație practică, exercițiu, experiment

^vStudiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

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	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Toate specializările

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Automatizarea proceselor din industria chimică Processes Automation in Chemical Industry						
2.1.2. Codul disciplinei	IC.308.DD						
2.2 Titularii activităților de curs	ș.l. dr. ing. DRĂGOI Elena Niculina ș.l. dr. ing. SUDITU Gabriel Dan						
2.3 Titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	ș.l. dr. ing. DRĂGOI Elena Niculina ș.l. dr. ing. SUDITU Gabriel Dan						
2.4 Anul de studii ²	III	2.5 Semestrul ³	VI	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB

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

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe săptămână)											
3.1 Număr de ore pe săptămână	5	3.2 curs	3	3.3a sem.	0	3.3b laborator	2	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	70	3.5 curs	42	3.6a sem.	0	3.6b laborator	28	3.6c proiect	0	3.6.d	0
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											12
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											18
Examinări ⁸											2
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	55										
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	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Studentii vor asista la curs având telefoanele mobile închise. Nu se acceptă intrarea sau ieșirea din sală în timpul desfășurării cursului. În cazul desfășurării cursului în sistem on-line studenții se vor conecta la platforma de predare în ziua și la ora indicată de cadrul didactic.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Studentii se vor prezenta în laborator cu referatele lucrărilor care urmează a fi efectuate, conspectate și însușite. Studentii nu vor lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune. Predarea referatului de laborator elaborat în urma efectuării lucrării se va face cel târziu la sfârșitul zilei în care s-a desfășurat efectiv lucrarea. Este interzis accesul cu alimente în laborator. Prezentarea calculului aferent fiecărei etape va fi făcută la sfârșitul orei de laborator. În cazul desfășurării on-line a activităților de laborator, studenții se vor conecta la platforma de predare în ziua și la ora indicată de cadrul didactic vor trebui să încarce pe platforma Moodle rezultatele calculului, graficele și alte materiale solicitate în

6. Obiectiv general al disciplinei

- Însușirea elementelor de bază din teoria sistemelor automate, a principiilor de reglare a parametrilor și utilajelor;
- Însușirea noțiunilor de bază în conducerea proceselor cu calculatorul;
- Operarea sistemelor automate în industria chimică;
- Analiza sistemelor automate;
- Reglarea parametrilor și utilajelor din industria chimică;
- Conducerea automată a proceselor chimice;
- Investigarea eficienței economice a automatizării..

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - identifică și descrie concepte, principii și metode de bază din automatizarea proceselor; - rezolvă probleme din diferite domenii cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută; - efectuează calcule ingineresti de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice sau letrice; - aplică criterii și metode de evaluare pentru identificarea și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor specifice domeniului fundamental, folosind tehnologii digitale; - explică elementele fundamentale ale automatizării; - cunoaște algoritmi fundamentali utilizați pentru rezolvarea de probleme de automatizare; - compară rezultatele numerice obținute practic cu cele furnizate de literatura de specialitate.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - analizează și structurează pașii de rezolvare a unei probleme de automatizare; - identifică elementele constitutive ale unei scheme de automatizare; - evaluează critic procese, echipamente, proceduri și produse din automatizări cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice; - creează și citește desenele de inginerie chimică, inclusiv diagrame P&ID (Piping and Instrumentation Diagram). - aplică noțiunile de automatizare în scopul conducerii proceselor 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; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - 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; - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini, scheme 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 atât pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), cât 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. Capitolul I: Noțiuni fundamentale din teoria sistemelor - Sisteme automate. Concepte. Clasificări. Elemente ce caracterizează comportarea lor.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Capitolul II: Tipuri de sisteme automate - Clasificare. Sisteme automate de măsurare, semnalizare, comandă, protecție, reglare: descriere, structură, funcționare, simbolizare, exemple. Simbolizarea aparaturii de automatizare. Performanțele unui sistem de reglare automată.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore

9.1.3. Capitolul III: Analiza sistemelor automate - Descrierea proprietăților dinamice ale proceselor cu ajutorul ecuațiilor diferențiale. Interpretarea soluției ecuațiilor diferențiale. Utilizarea calcului operațional pentru rezolvarea sistemelor complexe. Funcția de transfer. Caracteristica de frecvență. Definiții, algoritmi de utilizare. Elemente tipice. Descriere, utilizare.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	7 ore
9.1.4. Capitolul IV: Analiza blocurilor componente ale unui sistem de reglare automată - Traductorul, procesul, regulatorul, elementul de execuție. Descriere, clasificare. Analiza diferitelor procese cu diferite tipuri de regulatoare. Acordarea și alegerea reguletoarelor.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.5. Capitolul V: Sisteme de reglare evaluate - Sisteme de reglare pentru procese cu timp mort. SRA cu bucle multiple: cascadă, selective, "split-range", feedforward, adaptive.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.6. Capitolul VI: Reglarea parametrilor și utilajelor în industria chimică - Reglarea automată a debitului, temperaturii, presiunii, nivelului, concentrației, pH-ului. Reglarea pompelor, a schimbătoarelor de căldură, a reactoarelor chimice, a coloanelor de distilare. Sinteza sistemelor de reglare automată constituite din unități ce interacționează.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.7 Capitolul VII: Utilizarea programelor specializate pentru analiza sistemelor de automatizare - SIMULINK – Descriere și prezentare program Simulink. Analiza sistemelor automate liniare. Transpunerea funcțiilor de transfer și a elementelor tipice în aplicație. Aplicații Simulink. Exemple de automatizări ale proceselor din inginerie chimică.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	7 ore
9.1.8 Capitolul VIII: Conducerea automată a proceselor discontinue și secvențiale în industria chimică - Structura calculatorului de proces. Regimuri de funcționare ale unui calculator de proces. Conducerea cu calculatorul în timp real. Sisteme distribuite de conducere. Conducere optimă. Exemple pe procese specifice din ingineria chimică.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
Bibliografie curs: 1. Automatizarea proceselor tehnologice și biotehnologice: https://edu.tuiasi.ro/course/view.php?id=4876#coursecontentcollapse1 , curs în format electronic. 2. Silvia Curteanu, Automatizări în industria chimică, Tipografia Universității Tehnice Gh. Asachi Iași, 2000, 170 pag. 3. Sharma KL. Overview of industrial process automation. Elsevier; 2016 Oct 25. 4. Martín MM, editor. Introduction to software for chemical engineers. CRC Press; 2025 Mar 24. 5. Introducere în automatizarea proceselor chimice, disponibil online: http://ac.upg-ploiesti.ro/master/capch.pdf . 6. Imre-Lucaci Arpad, Ana Maria Cormos, Matlab. Exemple și aplicații în ingineria chimică, Cluj Napoca, Presa Universitară Clujeană, 2008, ISBN: 978-973-610-661-3, 507 pag.		
9.2.a Seminar	Metode de predare ¹⁶	Obs
9.2.b Laborator	Metode de predare ¹⁷	Obs
9.2.b1. Instrucțaj de protecție a muncii în laborator. Prezentarea lucrărilor: norme generale de protecția muncii, norme de protecția muncii specifice laboratorului de automatizări, stabilirea subgrupelor de lucru, prezentarea lucrărilor și a stațiilor de lucru.	Activitate organizatorică	1 oră
9.2.b2. Măsurarea temperaturii cu traductoare industriale cu termocuplu și termorezistență. Etalonarea termocuplurilor și termorezistențelor. Caracteristică statică.	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretarea rezultatelor	3 ore
9.2.b3. Măsurarea debitului. Debitmetrul cu diafragmă. Debitmetru electromagnetic. Caracteristici statice.	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretarea rezultatelor	3 ore
9.2.b4. Măsurarea presiunii	Discuții, interpretarea rezultatelor	3 ore
9.2.b5. Măsurarea nivelului. Construirea unui senzor de nivel	Discuții, interpretarea rezultatelor	3 ore
9.2.b6. Cunoașterea principială a sistemelor automate de semnalizare, protecție, comandă, reglare. Funcționare, identificarea elementelor.	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretarea rezultatelor	3 ore
9.2.b7. Studiul elementelor de execuție. Ventilul pneumatic. Studiarea caracteristicilor intrinseci și de lucru. Studiul dinamicii elementelor tipice. Simulare pe calculator.	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretarea rezultatelor	3 ore
9.2.b8. Studiul unui sistem de protecție automată	Discuții, interpretarea rezultatelor	3 ore
9.2.b9. Studiul unor sisteme de semnalizare automată	Discuții, interpretarea rezultatelor	2 ore
9.2.b10. Colocviu de laborator	Discuții, explicații	4 ore
Bibliografie aplicații (laborator):		

1. Materialul furnizat de cadrul didactic pe platforma Moodle, https://edu.tuiasi.ro/course/view.php?id=4876#coursecontentcollapse1		
2. Stefan Ungureanu, Florina Ungureanu, Corneliu Petrilă, Valeriu Nagacevschi, Rodica Diaconescu, Silvia Curteanu, Automatizarea proceselor în industria chimică, Îndrumar de laborator, Iași, 1996,		
9.2.c Proiect	Metode de predare ¹⁸	Obs

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)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. 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.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale) - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz). - test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	50 % (minim 5)
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	-	-
10.5b 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 temelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, fiind admisă recuperarea doar a unui test restant); - test de evaluare (colocviu de laborator).	50 % (minim 5)
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	-	-

10.6 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 acestora. Condiție minimă de promovare: efectuarea tuturor lucrărilor de laborator, nota minimă 5 la laborator, nota minimă 5 la colocviul final. Examen – accesul la testul final este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește cu exmatriculare conform regulamentului Universității. Examenul va fi susținut pe platforma Moodle și va consta într-un test grilă.

Data completării: 04.09.2025

Titularii de curs: **ș.l. dr. ing. DRĂGOI Elena Nicul**

ș.l. dr. ing. SUDITU Gabriel Dan

Titularii de aplicații: **ș.l. dr. ing. DRĂGOI Elena N**

ș.l. dr. ing. SUDITU Gabriel Dan

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament

prof. dr. ing. HARJA Maria

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan,
prof. dr. ing. MĂLUTAN Teodor

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	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Ingineria Substanțelor Anorganice și Protecția Mediului (ISAPM)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română și în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	INGINERIA PROCESELOR CHIMICE Chemical Process Engineering				
2.1.2. Codul disciplinei	IC.309				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf. dr.ing. Liliana LAZĂR				
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	S.l.dr.ing. Ramona Elena TATARU-FĂRMUȘ				
2.4 Anul de studii ²	III	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E
				2.7 Tipul disciplinei ⁵	DS DI

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

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)											
3.1. Număr de ore pe săptămână	5	3.2 curs	3	3.3a sem.	0	3.3b laborator	2	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4. Total ore din planul de învățământ ⁶	70	3.5 curs	42	3.6a sem.	0	3.6b laborator	28	3.6c proiect	0	3.6d	
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											34
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											7
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											14
Examinări ⁸											6
Alte activități:											-
3.7. Total ore studiu individual ⁹	55										
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	Electrochimie și coroziune

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	• Tablă, videoproiector, materiale didactice specifice; • Studenții vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului și Reglementările prevăzute de Carta TUIASI. • În funcție de situațiile excepționale declarate de TUIASI, activitatea se poate desfășura față în față (on-site) și/sau on-line.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	• Tablă, videoproiector, referate de laborator, caiet de laborator; • În timpul desfășurării lucrărilor de laborator studenții vor purta echipamentul minim de protecție (halat, mănuși, ochelari, laveta de laborator și, după caz, masca sanitară); • Studenții se vor prezenta în laborator cu referatele lucrărilor care urmează a fi efectuate, conspectate și însușite; • Studenții nu vor lăsa nesupravegheată o instalație aflată în funcțiune (orice instalație în funcțiune va fi supravegheată de min. 2 studenți); • Este interzis accesul cu alimente și/sau consumul acestora în laborator; • Studenții vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului și Reglementările prevăzute de Carta TUIASI. • În funcție de situațiile excepționale declarate de TUIASI, activitatea se poate desfășura față în față (on-site) și/sau on-line.

6. Obiectiv general al disciplinei

Familiarizarea, cunoașterea, învățarea și înțelegerea noțiunilor și principiilor teoretice și a fenomenologiei specifice proceselor chimice având la bază strategii de analiză a proceselor chimice unitare specifice industriei chimice. Se va aborda predarea disciplinei având în vedere următoarele obiective specifice:

- Disciplina oferă cunoștințe privind metodica de analiză și modelare matematică a proceselor chimice unitare, cu

accent asupra proceselor specifice industriei chimice anorganice.

- Însușirea strategiei de analiză a proceselor chimice unitare într-un mod ingineresc: mecanism cinetic, modelare procesului (modele matematice de bilanț de masă, modele matematice de bilanț termic, modelul matematic pentru desfășurarea procesului la echilibru, modelarea cinetică și desfășurarea procesului în condiții reale), alegerea tipului de reactor, regimul tehnologic).
- Rezolvarea unor situații concrete și elaborarea de soluții viabile pentru procesele chimice unitare, folosind studii de caz specifice industriei chimice anorganice.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: • Definește și descrie noțiunile, conceptele, teoriile fundamentale și modelele specifice ingineriei proceselor chimice și utilizează adecvat a cunoștințe în comunicarea profesională pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti. • Identifică și aplică conceptele, metodele și teoriile pentru rezolvarea problemelor tipice ingineriei proceselor chimice, în condiții de asistență calificată. • Stabilește și utilizează modelele matematice de bilanț de masă și de energie, modelele matematice cinetice pentru procesele chimice. • Calculează bilanțurile reale de masă și termic și stabilește gradul de transformare la echilibru folosind modelele matematice specifice. • Analizează critic, din punct de vedere cantitativ și calitativ desfășurarea proceselor chimice, în condiții de echilibru și în condiții reale, pe baza bilanțurilor de masă și de energie. • Încadrează procesele chimice și alege tipul de reactor ideal pe baza conceptului de proces chimic unitar și a modelelor matematice specifice acestuia.
Aptitudini	Studentul / Absolventul: • Aplică conceptele și teoriile fundamentale din domeniul inginerii proceselor chimice pentru elaborarea proiectelor / rapoartelor profesionale. • Utilizează instrumente digitale pentru prezentarea lucrărilor / proiectelor / referatelor de specialitate. • Operează cu aparatura de laborator utilizată pentru efectuarea și investigarea proceselor chimice. • Aplică și particularizează metodele de cercetare, evaluare și rezolvare a problemelor specifice proceselor chimice. • Evaluează critic procesele chimice, procedurile și produsele din industria chimică cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice.
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. • Se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice. • Se informează și se documentează permanent în domeniul propriu ingineriei proceselor și produselor electrochimice prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți. • Elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei chimice.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point și a unor suporturi de curs care vor fi puse la dispoziția studenților. 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
Cap. 1. Noțiuni introductive și fundamentale			
Ingineria chimică și inginerul chimist. Locul disciplinei între științele domeniului de studii de licență Inginerie chimică.		Expunere, Prelegere interactivă, Videoproiecția, Explicația, Exemplificarea	3 ore
Proces chimic, masa de reacție, reactor. Metodă. Procedeu. Proces tehnologic. Proces chimic unitar. Mecanism chimic vs. mecanism cinetic. Tipuri de procese chimice și reactoare. Strategia generală de analiză a unui proces chimic.			
Cap. 2. Ingineria proceselor chimice amestecare moleculară – reacție (AM – R)			
Definirea procesului chimic unitar AM – R. Procese chimice omogene. Mecanismul cinetic. Ecuații stoechiometrice independente. Modelele matematice de bilanț de masă și calculul bilanțului real. Modelele matematice de bilanț termic pentru diverse regimuri termice. Modelarea procesului la echilibru: stabilirea modelului matematic la echilibru, analiza influenței parametrilor procesului chimic asupra gradului de transformare la echilibru.		Expunere, Prelegere interactivă, Videoproiecția, Explicația, Exemplificarea,	9 ore

Modelarea cinetică a procesului: modele cinetice posibile, ecuația cinetică, modelul matematic cinetic. Reactoare tip. Aspecte specifice optimizării procesului: temperatura optimă, reactoare multiple, procese ciclice. Exemplificare aplicații industriale – Procesul chimic de sinteza acidului clorhidric gazos.	Demonstrația	
Cap. 3. Ingineria proceselor chimice adsorbție – reacție – desorbție (ADS – R – DES) Definirea procesului chimic unitar ADS – R – DES. Procese catalitice eterogene. Mecanism cinetic. Caracteristicile catalizatorilor eterogeni. Bilanț de masă. Bilanț termic. Modelarea la echilibru. Modelarea cinetică și analiza desfășurării reale a procesului. Stabilirea ecuației de viteză folosind diverse metode (cinetica formula, metoda LHHW). Factorul de eficacitate. Tipuri de reactoare catalitice. Exemplificare aplicații industriale – Procesul chimic de sinteza catalitică a amoniacului.	Expunere, Prelegere interactivă, Videoproiecția, Explicația, Exemplificarea, Demonstrația	9 ore
Cap. 4. Ingineria proceselor chimice adsorbție – reacție – formare și creștere de germeni (ADS – R – FCG) Definirea procesului unitar ADS – R – FCG. Procese necatalitice eterogene solid – gaz. Mecanism cinetic. Bilanț de masă. Bilanț termic. Analiză la echilibru. Modele cinetice posibile. Modelarea cinetică pe baza modelului granulei cu miez nereacționat. Identificarea parametrilor cinetici și a treptei determinante de viteză. Tipuri de reactoare. Exemplificare aplicații industriale – Desulfurarea gazului metan în prezența oxidului de zinc. Disocierea termică a materiilor prime carbonatate.	Expunere, Prelegere interactivă, Videoproiecția, Explicația, Exemplificarea, Demonstrația	9 ore
Cap. 5. Ingineria proceselor chimice dizolvare – reacție (DIZ – R) și dizolvare – reacție – formare și creștere de germeni (DIZ – R – FCG) Definirea proceselor unitare DIZ – R, DIZ – R – FCG. Procese chimice tip în sisteme eterogene gaz – lichid, solid – lichid, solid – lichid – gaz. Mecanism cinetic. Modelarea matematică a proceselor. Analiza echilibrului chimic și de fază. Modelarea cinetică și studii cinetice specifice. Regim cinetic. Tipuri de reactoare. Exemplificare aplicații industriale – Chemosorbția / Procesele de absorbție a oxizilor cu obținere de acizi anorganici (ex. ac. azotic)	Expunere, Prelegere interactivă, Videoproiecția, Demonstrația, Explicația, Exemplificarea	6 ore
Cap. 6. Procese chimice moderne Procese fotochimice. Procese electro-fotochimice. Teorie și aplicații în depoluarea efluenților. Procese sol – gel, CVD (Chemical Vapor Deposition). Teorie și aplicații în nanotehnologie.	Expunere, Prelegere interactivă, Videoproiecția, Explicația, Exemplificarea	6 ore

Bibliografie curs - obligatorie:

- Lazăr L., Ingineria Proceselor Chimice – suport de curs 2025 – 2026.
- Calistru C., Leonte C., *Tehnologia substanțelor anorganice*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1972.
- Calistru C., Sava L., *Cinetica reacțiilor și a proceselor chimice*, Editura Universității „Lucian Blaga”, Sibiu, 1999.
- Siminiceanu I., *Bazele tehnologie chimice anorganice*, Litografia I.P., Iași, 1987.
- Levenspiel, O., *Chemical Reaction Engineering*, Third Edition, John Wiley & Sons, New York, 1998.
- Bozga, G., Munteanu, O., *Reactoare chimice, vol. 1 – Reactoare omogene*, Editura Tehnica, București, 2000.
- Bozga, G., Munteanu, O., *Reactoare chimice, vol. 2 – Reactoare eterogene*, Editura Tehnica, București, 2001.
- Calistru C., Leonte C., Hagiu C., Siminiceanu I., *Tehnologia îngrășămintelor minerale, vol. I – Îngrășămintele azotoase*, Editura Tehnică, București, 1984.
- Calistru C., Leonte C., Hagiu C., Siminiceanu I., *Tehnologia îngrășămintelor minerale, vol. III – Intermediari în industria îngrășămintelor minerale*, Editura Tehnică, București, 1985.
- Calistru C., Leonte C., Szep Al., Balasanian I., Ifrim L., *Tehnologie chimică anorganică, vol. I – Tehnologia produselor sodice*, Litografia I. P., Iași, 1992.
- Calistru C., Leonte C., Balasanian I., Szep Al., Ifrim L., *Tehnologie chimică anorganică, vol. II – Tehnologia acizilor anorganici*, Litografia I. P., Iași, 1992.
- Drăgan S., Siminiceanu I., *Studii de caz în procesele chimice gaz-lichid și gaz-solid necatalitice*, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2006.
- Siminiceanu I., *Procese chimice gaz-lichid*, Editura Tehnopres, Iași, 2004.
- Siminiceanu I., *Procese fotochimice aplicate în tratarea apei*, Editura Tehnopres, Iași, 2003.
- Szep A. Leonte C., Balasanian I., *Tehnologie chimică anorganică, vol. III – Tehnologia oxizilor*, Litografia I. P., Iași, 1994.
- Lazăr L., *Purificarea aerului de compuși organici volatili*, Editura Ecozone, Iași, 2007.
- Szép Al., *Varul. Tehnologie și utilizări*, Editura Cermi, Iași, 2005.

Bibliografie curs - suplimentară:

- Bequette B. Wayne, *Process Control: Modeling, Design and Simulation*, Prentice-Hall International Series in the Physical and Chemical Engineering Sciences, Hardcover – Import, 2002.
- Davis Mark E, Davis R.J., *Fundamentals of Chemical Reaction Engineering*, McGraw-Hill, 2003.
- Felder R.-M., Rousseau R.-W., *Elementary Principles of Chemical Processes*, 3rd ed. New York, John Wiley & Sons, 2005.
- Fox Mason, *Chemical Process Engineering: Processing and Plants*, States Academic PR, 2023 (suport CD).
- Ghasem Nayef, Henda Redhouane, *Principles of Chemical Engineering Processes*, CRC Press, 2008.

23. Hayes R.E., Mmbaga J.P., *Introduction to Chemical Reactor Analysis*, Second Edition, CRC Press, **2012**.
24. House J.E., *Principles of Chemical Kinetics*, Second Ed., Elsevier, Amsterdam, **2007**.
25. Jess Andreas, Wasserscheid Peter, *Chemical Technology 2e - From Principles to Products*, Wiley-VCH Verlag GmbH, **2020** (suport CD).
26. Murzin D., Salmi T., *Catalytic Kinetics*, Science Elsevier, USA, **2005**.
27. Perry R.-H., Green D. *Perry's Chemical Engineers Handbook*, 8th ed. New York, McGraw-Hill, **2007**.
28. Pushpavanam S. *Introduction to Chemical Engineering*, PHI Learning Pvt. Ltd., **2012**.
29. Sinnott R K., Gavin Towler, *Chemical Engineering Design: Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design*, Butterworth-Heinemann, **2007**.
30. Verma Nishith, *Chemical Reaction Engineering*, Springer Cham, **2025** Hardcover ISBN978-3-031-88690-4 (suport CD).
31. Turton R., Bailie R.C., Whiting W.B., Shaeiwitz J.A., Bhattacharyya D., *Analysis, Synthesis and Design of Chemical Processes*, 4/E, Prentice-Hall International Series in the Physical and Chemical Engineering Sciences, PrenticeHall, **2012**.

9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
<i>Instructaj de protecție a muncii în laborator:</i> norme generale de protecție a muncii și PSI, norme specifice de protecția muncii în laboratorul de inginerie a proceselor chimice, măsuri de prim ajutor. <i>Probleme generale organizatorice.</i> Prezentarea tematicii aplicațiilor practice de laborator și a instalațiilor experimentale: stabilirea subgrupelor de lucru, prezentarea modului de întocmire a rapoartelor de activitate pentru fiecare lucrare de laborator.	Activitate organizatorică	2 ore Însușirea normelor generale de protecție a muncii și a normelor de protecție a muncii în activitatea practică de laborator, cunoașterea instalațiilor de laborator.
Analiza și modelarea matematică a unui proces chimic omogen, tip AM – R <i>Studiu de caz: Procesul oxidare primară a monoxidului de azot.</i>		
1. Elaborarea modelelor de bilanț de masă și termic și calculul bilanțurilor reale folosind o instalație de laborator. Raport individual cu rezultate experimentale.	Discuții pe seama referatului, explicații, demonstrații matematice, experiment de laborator, obținere și interpretare rezultate.	4 ore Pregătirea lucrării, protocolul experimental, obținerea datelor experimentale în laborator, prelucrarea și interpretarea datelor și elaborarea raportului de activitate
2. Elaborarea modelului la echilibru și calculul acestuia pentru stabilirea influenței parametrilor asupra gradului de transformare. Raport individual cu rezultate grafice.	Discuții pe seama referatului, explicații, demonstrații matematice, obținere și interpretare rezultate.	4 ore Pregătirea lucrării, consultarea bibliografiei pentru stabilirea modelului matematic la echilibru, elaborarea programului de calcul și rezolvarea acestuia la calculator, prelucrarea graficelor la calculator, interpretarea datelor și elaborarea raportului de activitate.
3. Studiul parametrilor cinetici pentru procesul omogen desfășurat într-un reactor ideal tip continuu cu deplasare totală. Trasarea curbelor cinetice și aplicarea metodei integrale de identificare a parametrilor cinetici. Raport individual cu rezultate experimentale.	Discuții pe seama referatului, explicații, demonstrații matematice, experiment de laborator, obținere și interpretarea rezultatelor.	4 ore Pregătirea lucrării, protocolul experimental, obținerea datelor cinetice primare, verificarea modelelor cinetice și identificarea parametrilor cinetici, elaborarea raportului de activitate.
Analiza și modelarea la echilibru a unui proces chimic catalitic, tip ADS – R – DES <i>Studiu de caz: Conversia catalitică a monoxidului de carbon cu vapori de apă.</i>		
4. Elaborarea modelului matematic la echilibru și studiul influenței parametrilor asupra gradului de transformare. Raport individual cu rezultate experimentale.	Discuții pe seama referatului, explicații, demonstrații matematice, obținere și interpretarea rezultatelor	4 ore Pregătirea lucrării, consultarea bibliografiei pentru stabilirea modelului matematic la echilibru, elaborarea programului de calcul și rezolvarea acestuia la calculator, prelucrarea graficelor la calculator, interpretarea datelor și elaborarea raportului de activitate
Analiza și modelarea cinetică a unui proces chimic necatalitic, tip ADS – R – FCG <i>Studiu de caz: Descompunerea termică a carbonaților</i>		
5. Elaborarea modelului de bilanț de masă și calculul	Discuții pe seama	4 ore

bilanțului real de masă folosind o instalație de laborator. Raport individual cu rezultate experimentale.	referatului, explicații, demonstrații matematice, experiment de laborator, obținere și interpretare rezultate.	Pregătirea lucrării, protocolul experimental, obținerea datelor experimentale în laborator, prelucrarea și interpretarea datelor și elaborarea raportului de activitate
6. Elaborarea modelelor cinetice și analiza influenței parametrilor folosind o instalație de laborator. Raport individual cu rezultate experimentale.	Discuții pe seama referatului, explicații, demonstrații matematice, experiment de laborator, obținere și interpretare rezultate.	4 ore Pregătirea lucrării, protocolul experimental, obținerea datelor experimentale în laborator, prelucrarea și interpretarea datelor și elaborarea raportului de activitate
Verificare finală.	Discuții, explicații, test scris	2 ore Verificarea cunoștințelor însușite.

Lucrare de rezervă

Analiza și modelarea cinetică a unui proces chimic tip DIZ – R – FCG

Studiu de caz: Caustificarea soluțiilor de carbonat de sodiu

7. Elaborarea modelelor de bilanț de masă și termic și calculul bilanțurilor reale pentru procesul de caustificare. Modelarea cinetică a procesului de caustificare a soluțiilor de carbonat de sodiu. Raport individual cu rezultate experimentale.	Discuții pe seama materialelor bibliografice, explicații, experiment de laborator, obținerea și interpretarea rezultatelor	4 ore Pregătirea lucrării, protocolul experimental, obținerea datelor cinetice primare, verificarea modelelor cinetice și identificarea parametrilor cinetici, elaborarea raportului de activitate
--	--	---

9.2c Proiect

Metode de lucru¹⁸

Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect) / selectivă:

1. Lazar L., Referate de laborator pe suport de hârtie, 2025-2026.
2. Siminiceanu I., *Bazele tehnologie chimice anorganice*, Litografia I.P., Iasi, 1987.
3. Calistru C., Leonte C., Balasanian I., Szep Al., Ifrim L., *Tehnologie chimică anorganică. Îndrumar de aplicații și proiect tehnologic*, Litografia I. P., Iași, 1987.
4. Calistru C., Leonte C., Hagi C., Siminiceanu I., *Tehnologia îngrășămintelor minerale, vol. I – Îngrășămintele azotoase*, Editura Tehnică, București, 1984.
5. Calistru C., Leonte C., Hagi C., Siminiceanu I., *Tehnologia îngrășămintelor minerale, vol. III – Intermediari în industria îngrășămintelor minerale*, Editura Tehnică, București, 1985.
6. Calistru C., Leonte C., Szep Al., Balasanian I., Ifrim L., *Tehnologie chimică anorganică, vol. I – Tehnologia produselor sodice*, Litografia I. P., Iași, 1992.
7. Calistru C., Leonte C., Balasanian I., Szep Al., Ifrim L., *Tehnologie chimică anorganică, vol. II – Tehnologia acizilor anorganici*, Litografia I. P., Iași, 1992.
8. Szep A. Leonte C., Balasanian I., *Tehnologie chimică anorganică, vol. III – Tehnologia oxizilor*, Litografia I. P., Iași, 1994.
9. Levenspiel, O., *Chemical Reaction Engineering*, Third Edition, John Wiley & Sons, New York, 1999.
10. x x x – *Manualul Inginerului Chimist*, vol. 2, Editura Tehnică, București, 1952.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluenta, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. 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.	Observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz). (Teme de casă: 1 problemă rezolvată din cap. 2)	10 %	75 %
		Test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). (Test scris în săptămâna a 6-a a semestrului cu materiale documentare la dispoziție, sub formă de aplicație, susținut din cap. 2).	20 %	
		Test de evaluare sumativ (verificare finală). Examen scris (50 %) + oral (50 %)	70 %	

		(scris – o aplicație numerică având material bibliografic la dispoziție / pondere 50 %; Oral – 2 subiecte de dezvoltare tematică și demonstrație matematică / pondere 50 %)	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	0
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	• Participarea activă la lucrările de laborator, • Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator, relevanța intervențiilor sau răspunsurilor orale / caiet de laborator, rapoarte de activitate corespunzătoare tuturor lucrărilor de laborator (care se predau la cel mult o săptămână de la desfășurarea efectivă a lucrării experimentale/aplicative). • Realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); • Test de evaluare (colocviu de laborator).	25 %
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	0
10.6 Condiții de promovare • Cunoașterea noțiunilor fundamentale și utilizarea corectă a conceptelor de bază teoretice și practice predate, specifice ingineriei proceselor chimice întâlnite cu precădere în industria anorganică; • Conceperea unui algoritm de analiză și modelare matematică a unui proces chimic folosind strategia proceselor chimice unitare; • Rezolvarea unor probleme concrete de inginerie a proceselor chimice anorganice pe baza unui algoritm dat: modelarea proceselor chimice folosind ecuațiile de bilanț de masă și de bilanț termic, modelarea proceselor chimice la echilibru, modelarea cinetică a proceselor chimice unitare; • Susținerea examenului final este condiționată de prezența 100% la laborator, efectuarea activităților aplicative și promovarea acestora cu nota minimă 5. • Nota minimă la examenul final este 5. 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: 04.09.2025

Titular de curs: Conf.dr.ing. Liliana Lazăr

Titular de aplicații: S.I.dr.ing. Ramona Elena Tataru-Fărnuș

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament
Prof.univ. dr. habil. ing. Maria Harja

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

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

¹ Licență/ Masterat.

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

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	Facultatea de Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Ingineria Chimică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	INGINERIA PROCESELOR FIZICE (PHYSICAL PROCESSES ENGINEERING)		
2.1.2. Codul disciplinei	IC.310		
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.dr.ing Iacob Tudose Eugenia T.		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.dr.ing Iacob Tudose Eugenia T.		
2.4 Anul de studii ²	3	2.5 Semestrul ³	II
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	E
		2.7 Tipul disciplinei ⁵	DI DS

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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect		3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect		3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										6
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										10
Examinări ⁸										4
Alte activități:										
3.7 Total ore studiu individual ⁹	44									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	100									
3.9 Numărul de credite	4									

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	Studentii vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului și Reglementările prevăzute de Carta UTI.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	- Studentii vor respecta Codul drepturilor si obligatiilor studentului. - In timpul desfasurarii lucrarilor de laborator studentii vor purta halate. - Este interzis accesul cu alimente în laborator. - Studentii se vor prezenta în laborator cu referatele lucrărilor care urmează a fi efectuate, conspectate si însusite. - Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalatie în functionare. - Predarea referatului de laborator elaborat în urma efectuării lucrării se va face în săptămâna următoare desfășurării lucrării. - La aplicatiile numerice, studentii trebuie sa aiba calculator propriu.

6. Obiectiv general al disciplinei

Constă în înțelegerea fenomenologiei și însușirea unor concepte complexe privind transferurile de impuls, căldură și masă întâlnite frecvent în industria chimică. Prin intermediul cursului, studenții dobândesc cunoștințe fundamentale, cu accent pe aplicarea fenomenelor de transfer în sisteme concrete și relevante pentru ingineria chimică. Se pune un accent deosebit pe utilizarea ecuațiilor pentru sisteme reale, dezvoltând abilități practice esențiale pentru activitatea unui inginer chimist. Totodată, disciplină încurajează identificarea și rezolvarea situațiilor complexe, specifice proceselor industriale, pregătind astfel studenții pentru provocările din mediul profesional.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: -Aplică ecuațiile constitutive, diferențiale și criteriale pentru transferul de proprietate la nivel molecular și macroscopic, utilizabile în calculul coloanelor de adsorbție, schimbătoarelor de căldură și al sistemelor de separare. -Utilizează analogiile între transferurile de proprietate (Reynolds, Chilton-Colburn) pentru estimarea unui tip de transfer (de exemplu, de căldură sau de masă) pe baza datelor experimentale sau teoretice obținute pentru alt tip de transfer (de obicei, cel de impuls). -Aplică transferurile de masă, căldură și impuls în regim staționar și tranzitoriu, pentru fluide newtoniene și nnewtoniene, pentru diverse procese. -Cunoaște transferurile de proprietate în sisteme unidimensional și bidimensional, noțiunile de strat limită termic și difuzional, relevante pentru proiectarea diverselor echipamente și sisteme de curgere. -Calculează suprafețe de schimb termic sau necesare transferului de masă la contactarea a două fluide/faze, relevante în design-ul utilajelor. -Cunoaște cantitativ și calitativ transferuri simultane de proprietate (impuls-căldură, căldură-masă) semnificative în diverse aplicații industriale, inclusiv adsorbție/desorbție, condensare și fierbere, cu relevanță directă în dimensionarea și optimizarea proceselor chimice și energetice.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Aplică ecuații de conservare pentru analiza fenomenelor de transfer în sisteme industriale. - Calculează distribuții de temperatură, viteză și concentrație în echipamente reale simple, precum coloane de adsorbție sau schimbătoare de căldură. - Determină coeficienții individuali și globali de transfer de masă și căldură, pentru dimensionarea utilajelor și optimizarea proceselor. - Utilizează instrumente de simulare (Aspen Plus, MATLAB) pentru procese industriale, inclusiv simularea adsorbției sau transfer simultan de proprietate. - Interpretează și corelează rezultatele experimentale și numerice, pentru a propune soluții de optimizare energetică și operațională. - Modelează diverse procese și identifică factorii care limitează performanța echipamentelor.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Pregătește și realizează activități practice, inclusiv simulări în software pentru aplicații specifice industriei. - Interpretează corect datele experimentale și rezultatele simulărilor numerice, cu aplicare în procese industriale. - Aplică autonom modele matematice și metodologii de rezolvare a unor probleme tehnice. - Ia decizii independente în analiza și optimizarea proceselor, inclusiv propune soluții sustenabile și eficiente energetic. - Colaborează în proiecte de grup și prezintă clar concluziile analitice, pentru comunicarea profesională în cadrul echipelor tehnice. - Aplică abilitățile dobândite în contexte reale din industria chimică, cu responsabilitate și autonomie.

8. Metode de predare

În cadrul cursului vor fi utilizate prelegeri și dezbateri, susținute de prezentări care includ imagini și schițe pentru o mai bună înțelegere și asimilare a informațiilor. Fiecare curs va începe cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse anterior, facilitând continuitatea procesului de învățare. Predarea va avea în vedere explorarea unor exemple

din practică descifrate prin experiment și modelare. Exercițiile, activitățile practice și rezolvarea de probleme vor fi orientate spre dezvoltarea competențelor aplicative în ingineria proceselor fizice.

9. Conținuturi		Metode de predare	Timp alocat
9.1. Curs¹⁵			
9.1.1. Introducere. Concepte elementare în analiza tensorială, coordonate spațiale și materiale.		Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	1 oră
9.1.2. Analogia între transferurile de proprietate. - Ecuații constitutive – transfer de proprietate prin mecanism molecular - Ecuații diferențiale de transport - transfer de proprietate prin mecanism macroscopic. - Tipuri de analogii: Reynolds; Chilton-Colburn		Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.3. Aplicații ale ecuațiilor de conservare în regim staționar și izoterm a fluidelor newtoniene și nenumtoniene. - Distribuția vitezelor în secțiuni circulare, între plane paralele (curgerea Couette), în filme subțiri. - Transfer de masă într-un film subțire de lichid în curgere gravitațională de-a lungul unui plan vertical.		Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4
9.1.4 Analiza fenomenelor de transfer în regim tranzitoriu - Curgeri bifazice. - Transfer de căldură conductiv nestaționar în sisteme solide. - Încălzirea sau răcirea unui lichid prin diverse metode. - Transfer de masă nestaționar într-un lichid stagnant.		Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6ore
9.1.5. Analiza fenomenelor de transfer în sisteme bidimensionale - Ecuațiile stratului limită în curgerea laminară - Transfer de căldură conductiv în sisteme solide bidimensionale - Ecuațiile stratului limită termic în convecția forțată - Ecuațiile stratului limită difuzional în transferul de masă		Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4
9.1.6. Transfer global de proprietate - Transfer global de căldură: coeficienți individuali de transfer de căldură, coeficient global de transfer termic, forță motrice globală, calculul ariei de transfer de căldură. - Transfer de masă interfazic: coeficienți individuali de transfer de masă, coeficienți globali de transfer de masă, forțe motrice globale, calculul ariei de transfer de masă.		Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3
9.1.7. Transferuri simultane de proprietate –exemple - Transfer simultan de impuls și căldură: condensarea vaporilor; fierberea lichidelor. Aplicații industriale. - Transfer simultan de căldură și masă: adsorbție/desorbție. Modele matematice, izoterme de adsorbție, aplicații industriale, considerații de proiectare.		Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6
Bibliografie curs: 1. E. Iacob Tudose Suport curs google classroom 2025-2026 2. Ingineria proceselor fizice din industria chimică- vol.I Fenomene de transfer, R.Z.Tudose- Editura Academiei Române, București, 2000. 3. Coulson and Richardson's Chemical Engineering-Fourth Edition, vol.2, Butterworth&Heinemann,1991.			
9.2a Seminar		Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
Ecuații diferențiale aplicate la diverse sisteme-simplificări, ipoteze acceptabile, soluții analitice pentru diverse sisteme practice.		Discutii, explicatii, interpretare rezultate	4
Transfer de căldură în regim nestaționar. Criterii adimensionale relevante Biot, Fourier.Ecuații, utilizarea diagramelor Heisler.		Discutii, explicatii, interpretare rezultate	4
8.2.6. Curgeri bifazice-calculu mărimilor caracteristice. Corelații pentru determinarea căderilor de presiune la curgerea unui amestec bifazic gaz-lichid:Corelația Lockhart-Martinelli, Corelația Chisholm- fără transformare de fază. Corelația Nelson-Martinelli – cu transformare de fază.		Discutii, explicatii, interpretare rezultate	6
9.2b Laborator		Metode de lucru ¹⁷	
Prezentarea lucrarilor de laborator		NTSM+PSI	2 ore

Simularea hidrodinamică a transferului de căldură conductiv în regim nestaționar-parte experimentală și simulare	Culegerea datelor experimentale, a datelor simulate, comparație	4
Analogia între transferurile de proprietate- parte experimentală și simulare	Culegerea datelor experimentale, a datelor simulate, comparație	4
Determinarea coeficientului de difuziune moleculară- parte experimentală și simulare	Culegerea datelor experimentale, a datelor simulate, comparație	4
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. ET Iacob Tudose-Ingineria proceselor fizice avansate-lucrări de laborator, Editura Eco Zone, Iași, 2025. 2. R.Z.Tudose s.a.-Fenomene de transfer și operații unitare – Îndrumar de laborator, , Universitatea Tehnică Gh. Asachi Iași, 2001. 3. Coulson& Richarson's Chemical Engineering –Coulson J.M., Richardson J.F., Pergamonn Press, 1993.		

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)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. 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.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz). - test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	60%
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	20%
10.5b 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).	20%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.6 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: 04.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf. dr. ing. Iacob Tudose Eugenia T.

Titular/ titulari de aplicații: Conf. dr. ing. Iacob Tudose Eugenia T.

Data avizării în departament: 05.09.2025

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Director de departament
Prof. habil. dr. ing. Maria Harja

Decan,
Prof. univ. dr. ing. Theodor Mălutan

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 obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

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

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

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

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.

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	Facultatea de Inginerie Chimică și Protecția Mediului
1.3 Departamentul	Inginerie chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Ingineria Substanțelor Anorganice și Protecția Mediului

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Materii prime minerale Mineral Raw Materials		
2.1.2. Codul disciplinei	ISAPM.311		
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	S.I. dr. chim. Gabriela Antoaneta APOSTOLESCU		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	S.I. dr. chim. Gabriela Antoaneta APOSTOLESCU		
2.4 Anul de studii ²	III	2.5 Semestrul ³	II
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	C
		2.7 Tipul disciplinei ⁵	DIS DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											7
Examinări ⁸											2
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	33										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	75										
3.9 Numărul de credite	3										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Studentii vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului și Reglementările prevăzute de Carta UTI. Spațiu adecvat, tabla, creta, videoproiector, alte materiale specifice.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Studentii vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului •În timpul desfășurării lucrărilor de laborator studenții vor purta halate; •Studenții se vor prezenta în laborator cu referatele lucrărilor care urmează a fi efectuate, consemnate și însușite; •Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune; •Predarea referatului de laborator elaborat în urma efectuării lucrării se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării •Este interzis accesul cu alimente în laborator.

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei este dezvoltarea unei perspective integrate asupra fluxului complet formare - exploatare - prelucrare - proprietăți - utilizări al materiilor prime minerale. Studenții vor dobândi capacitatea de a recunoaște și identifica macroscopic principalele minerale și roci utilizate ca resurse industriale, de a înțelege procesele geologice care stau la baza formării și distribuției lor, precum și principiile tehnologice ale extracției și preparării minereurilor (sortare, concasare, măcinare, concentrare). Prin corelarea proprietăților fizice și chimice ale materiilor prime cu domeniile lor de aplicare în industria chimică și în industria materialelor de construcții, disciplina urmărește formarea unei baze solide pentru valorificarea eficientă și responsabilă a resurselor minerale în contextul dezvoltării industriale moderne.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina Chimie analitică)¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Identifică și explică conceptele fundamentale ale domeniului materiilor prime minerale, incluzând structura cristalelor, elementele de cristalografie, clasele de simetrie, procesele de mineralogeneză și principiile de bază ale petrografiei. - Descrie și analizează procesele geologice și tehnologice care determină formarea, distribuția, exploatarea și prelucrarea materiilor prime minerale, - Descrie și compară proprietățile fizice și chimice ale principalelor minerale și roci, corelând aceste proprietăți cu utilizările lor în industria chimică, industria materialelor de construcții și alte domenii tehnologice. - Definește și interpretează etapele procesului tehnologic asociat transformării minereurilor în materii prime utile, explicând rolul fiecărei operații în obținerea produselor finale. - Explică principiile tehnologiilor chimice anorganice aplicate materiilor prime minerale, cu accent pe operarea instalațiilor și pe integrarea metodelor de control al poluării și protecției mediului. - Utilizează conceptele de cristalografie, mineralogeneză și petrografie pentru a interpreta structura și originea materiilor prime minerale și pentru a fundamenta decizii privind exploatarea și prelucrarea lor. - Corelează proprietățile fizice și chimice ale materiilor prime cu utilizările lor industriale, selectând resursele adecvate în funcție de cerințele tehnologice și economice. - Integrează principii ale tehnologiilor chimice anorganice în operarea și optimizarea proceselor de valorificare a materiilor prime minerale, respectând cerințele de control al poluării și de protecție a mediului.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Utilizează instrumente digitale și resurse electronice pentru identificarea, prezentarea și interpretarea datelor referitoare la materiile prime minerale; - Aplică proceduri și tehnici specifice domeniului materiilor prime minerale pentru identificarea, caracterizarea și evaluarea resurselor minerale, utilizând metode adecvate de analiză macroscopică și tehnologică. - Integrează principii de protecție a mediului și control al poluării în operarea tehnologiilor chimice anorganice specifice ISAPM, demonstrând responsabilitate profesională și respectarea normelor de siguranță. - Integrează informații privind distribuția resurselor naturale și contextul geopolitic pentru a evalua oportunitățile și limitările exploatarei eficiente și durabile a materiilor prime minerale. - Evaluează critic potențialul de aplicare și durabilitatea materiilor prime minerale în funcție de eficiența energetică, sustenabilitate și fezabilitate tehnologică.

	Studentul/ Absolventul: - Respectă principiile etice, normele de siguranță și regulile de protecție a mediului în desfășurarea activităților de laborator, pe teren și în operarea instalațiilor pentru studiul și prelucrarea materiilor prime minerale, asumându-și responsabilitatea pentru corectitudinea și acuratețea datelor obținute. - Se integrează eficient în echipe tehnice și proiecte aplicative, colaborând cu colegii pentru rezolvarea problemelor legate de identificarea, caracterizarea și prelucrarea materiilor prime minerale și contribuind activ la realizarea obiectivelor comune. - Își actualizează permanent cunoștințele, documentându-se din surse științifice actuale, în limba maternă și într-o limbă de circulație internațională, pentru a se adapta progreselor tehnologice și pentru a susține dezvoltarea profesională continuă în domeniul materiilor prime minerale. - Elaborează proiecte, studii și lucrări tehnico științifice privind exploatarea, prelucrarea și caracterizarea materiilor prime minerale, demonstrând capacitatea de a aplica teoria în practică și de a formula concluzii pertinente pe baza datelor analizate. - Își asumă responsabilitatea pentru organizarea și realizarea sarcinilor profesionale, atât individual, cât și în cadrul unui colectiv, respectând standardele profesionale și etice ale domeniului. - Analizează critic informațiile privind resursele naturale și contextul geopolitic, formulând puncte de vedere argumentate privind exploatarea eficientă, durabilă și responsabilă a materiilor prime minerale. - Demonstrează autonomie în luarea deciziilor tehnice în situații bine definite, gestionând resursele, timpul și informațiile necesare pentru finalizarea activităților specifice domeniului.
--	--

8. Metode de predare

Predarea va combina prelegeri interactive, discuții dirijate și prezentări vizuale care ilustrează structuri cristaline, proprietăți fizice ale mineralelor, procese geologice și clasificări petrografice, facilitând înțelegerea conceptelor fundamentale. Fiecare curs va începe cu o recapitulare scurtă pentru a asigura continuitatea logică între teme. Învățarea prin descoperire va fi integrată prin activități practice și demonstrații de laborator, axate pe identificarea macroscopică a mineralelor și rocilor, determinarea proprietăților fizice și analiza texturilor și structurilor petrografice. Se vor utiliza metode aplicative, precum rezolvarea de probleme, interpretarea diagramelor (QAPF, clasificări mineralogice), studii de caz privind fluxurile tehnologice de preparare și concentrare a minereurilor. Activitățile practice vor include lucrări de laborator privind pregătirea probelor, determinări fizico-mecanice, separări precum și etape introductive ale proceselor de prelucrare a minereurilor. Vor fi integrate instrumente digitale și resurse electronice pentru vizualizarea structurilor cristaline, modelarea rețelilor, analiza proprietăților mineralelor și explorarea resurselor minerale ale României.

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Mineralogie. Minerale/minereuri: definiții, exemple, clasificări, Cristalografia geometrică, Definiția materiei cristaline pe baza structurii reticulare a cristalelor.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Cristalogeneza. Creșterea cristalelor. Cristalografia fizică. Proprietăți vectoriale: proprietăți morfologice ale mineralelor. Proprietăți fizice generale	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.3. Cristalografia fizică: proprietăți scalare: fizice, chimice, fiziologice, radioactive. Mineralogia: Mineralogeneza, Structura geochimică a planetei Pământ	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.4. Procese geologice de formare a mineralelor, Formarea mineralelor prin procese exogene. Mineralogia descriptivă și economică. Minerale elemente native, sulfuri, sulfosăruri și compuși înrudiți. Minerale compuși oxigenați, carbonați, sulfati, azotați, cromati, molibdați și vanadați. Minerale silicați, inosilicați, tectosilicați, zeoliți, minerale organice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.5. Petrografia: definiție, clasificări. Rocii magmatice: Diferențierea magmatică, Compoziția chimică și mineralogică a rocilor magmatice, Diagrama QAPF	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.6. Rocile sedimentare: Geneza rocilor sedimentare, Alterarea, Diageneza materialului sedimentat, Caracterele generale și structura rocilor sedimentare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Descrierea, Problematicarea;	2
9.1.7. Rocile metamorfice: Metamorfism de contact, Metamorfism regional, Caracterele	Prelegere interactivă,	2

generale ale rocilor metamorfice, Compoziția mineralogică și chimică a rocilor metamorfice	Discuții, Explicații, Descrierea, Problematizarea;	
9.1.8. Prelucrarea minereurilor. Materii prime. Clasificarea mineralelor utile. Prepararea substanțelor minerale utile (proces mecanice și fizice). Concentrarea substanțelor minerale utile: metode fizico-mecanice, hidrometalurgice și pirometalurgice. Prepararea substanțelor minerale utile din resurse secundare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Descrierea, Problematizarea;	7
9.1.9. Resursele Minerale ale României. Posibilități de valorificare.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații Problematizarea	3 ore

Bibliografie curs:

1. Apostolescu G.A., Apostolescu N., Materii prime minerale: bazele identificării mineralelor și rocilor, Ed. ECOZONE, Iași, 2022; 222p., ISBN 978-606-8625-33-1
2. Gabriela-Antoaneta Apostolescu, Nicolae Apostolescu, Chimie anorganică descriptivă: elementele din blocul s, EcoZone, Iași 2025, ISBN 978-606-8625-46-1, 152 pg., DOI: 10.5281/zenodo.18709330.
3. Götze J., Göbbels M., Introduction to Applied Mineralogy, ISBN 978-3-662-64866-7 ISBN 978-3-662-64867-4 (eBook) <https://doi.org/10.1007/978-3-662-64867-4> Springer, 2023.
4. Mesay Solomon Tesema, Digafie Zeleke, Practical Chemistry, Transition Metals, Volume 2, 2025, de Gruyter GmbH, Berlin/Boston, ISBN 978-3-11-157384-7, e-ISBN (PDF) 978-3-11-157434-9, e-ISBN (EPUB) 978-3-11-157488-2.
5. Emil Constantinescu, Nicolae Anastasiu, Denisa Jianu, Izabela Mariș, Resursele minerale ale României, vol. I - Minerale industriale și roci utile, Editura Academiei Române - București, 2015;
6. Emil Constantinescu, Nicolae Anastasiu, Resursele minerale ale României, vol. II - Minerale metalice și minereuri, Editura Academiei Române - București, 2017;
7. Lu A., Li Y., Wang C., Ding H., Introduction to Environmental Mineralogy, Science Press Beijing, Springer, ISBN 978-981-19-7791-6 ISBN 978-981-19-7792-3 (eBook), <https://doi.org/10.1007/978-981-19-7792-3> 2023.
8. Nesse W. D., Introduction to Mineralogy, third edition, ISBN 9780190618384, Oxford University Press, 2017.
9. Crăescu I., N. Golcea, M. Guran, P. Ilie, S. Tătaru, Mineralurgie, vol III, Ed. Tehnică, București, 1998.
10. Macalet V.- Cristalografie și mineralogie, Editura Didactica și Pedagogica, R.A., București, 1996.
11. Octavian Georgescu, Gheorghe Brănoiu, Mineralogie și petrologie, ed. UPG, 2010.
12. Haldar S.K., Tisljar J. - Introduction to Mineralogy and Petrology, Elsevier, 2014.
13. Bergaya F., Lagaly G. - Handbook of Clay Science, vol 1-5, Elsevier, 2013.
14. Bulatovic S.M. - Handbook of Flotation Reagents, vol 1-3, Elsevier, 2010.
15. Muammer Kaya (ed.) Recycling Technologies for Secondary Zn-Pb Resources, Springer, 2023, ISBN 978-3-031-14684-8, ISBN 978-3-031-14685-5 (eBook), <https://doi.org/10.1007/978-3-031-14685-5>
16. <http://webmineral.com/>
17. <http://www.mindat.org/>
18. <http://www.rocksandminerals.org/>

9.2a Seminar

	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		

9.2b Laborator

	Metode de lucru ¹⁷	

9.2b.1. Protecția muncii. Cristalografia: Formele cristalografice, Simetria cristalelor, Elementele cristalografice. Experiment - Factori care influențează cristalizarea	Discuții pe seama referatului, experiment, simulări interactive	2 ore
---	---	-------

9.2b.2. Sistemele cristalografice: cubic, pătratic, hexagonal, trigonal, rombic, monoclinic, triclinic. Experiment - Obținerea unui produs într-o formă comercializabilă pornind de la materii prime minerale prin procese de cristalizare	Discuții pe seama referatului, explicații. Experiment	4 ore
--	---	-------

9.2b.3. Studiul rocilor magmatice (identificarea și analiza unor proprietăți fizico - chimice)	Discuții pe seama referatului, explicații, Problematizarea.	2 ore
--	---	-------

9.2b.4. Studiul rocilor sedimentare (identificarea și analiza unor proprietăți fizico-chimice) Determinarea experimentală a conținutului de cloruri dintr-o rocă sedimentară	Discuții pe seama referatului, explicații, Problematizarea. Experimentul	2 ore
--	--	-------

9.2b.5. Studiul rocilor metamorfice (identificarea și analiza unor proprietăți fizico-chimice) Determinarea experimentală a conținutului de carbonat dintr-o rocă metamorfică	Discuții pe seama referatului, explicații, Problematizarea. Experimentul	4 ore
---	--	-------

9.2b.6. Materii prime utilizate în industria chimică anorganică.	Discuții pe seama	3 ore
--	-------------------	-------

	referatului, simulări interactive	
9.2b.6. Colocviu de laborator	Bilete individuale. Se utilizează seturi de minerale și roci	1 oră
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Apostolescu G.A., Apostolescu N., Materii prime minerale: bazele identificării mineralelor și rocilor, Ed. ECOZONE, Iași, 2022; 2. Götze J., Göbbels M., Introduction to Applied Mineralogy, ISBN 978-3-662-64866-7 ISBN 978-3-662-64867-4 (eBook) https://doi.org/10.1007/978-3-662-64867-4 Springer, 2023 4. Emil Constantinescu, Nicolae Anastasiu, Denisa Jianu, Izabela Mariș, Resursele minerale ale României, vol. I - Minerale industriale și roci utile, Editura Academiei Române - București, 2015. 5. Crăescu I., N. Golcea, M. Guran, P. Ilie, S. Tătaru, Mineralurgie, vol III, Ed. Tehnică, București, 1998, 6. Octavian Georgescu, Gheorghe Brănoiu, Mineralogie și petrologie, ed. UPG, 2010. 7. Doicin L.I., Negrila T., Vasile G. - Chimia pietrelor și a metalelor prețioase, Ed. ART, 2007. 8. http://webmineral.com/ 9. http://www.mindat.org/ 10. http://www.rocksandminerals.org/		

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)
10.4 Examen/ /Colocviu	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. 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). 50 - test de evaluare sumativ (verificare finală). 50	50
10.5a Seminar			
10.5b 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, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).	50
10.5c Proiect			
10.6 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: 2.09.2025

Titular/ titulari de curs: Ș.dr. chim. Gabriela Antoaneta Apostolescu

Titular/ titulari de aplicații: Ș .I. dr. chim. Gabriela Antoaneta Apostolescu

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament
Prof. dr. habil. ing. Maria Harja

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan,
Prof. dr. ing. Teodor MALUTAN



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 Chimica si Protectia Mediului "Cristofor Simionescu"
1.3 Departamentul	Inginerie chimica – toate departamentele
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Licență: toate programele din domeniul inginerie chimică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Prevenirea poluării și protecția mediului Pollution Prevention and Environmental Protection						
2.1.2. Codul disciplinei	312						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf. dr.ing. Gabriela Soreanu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf. dr.ing. Gabriela Soreanu						
2.4 Anul de studii ²	III	2.5 Semestrul ³	II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DD

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	0	3.3c proiect	1	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	0	3.6c proiect	14	3.6.d	0
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											7
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											14
Examinări ⁸											
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	33										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	75										
3.9 Numărul de credite	3										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Ingineria proceselor chimice
4.2 de rezultate ale învățării	Analiza si sinteza proceselor tehnologice

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Tehnică de calcul Pachete software

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv principal dezvoltarea competențelor teoretice și aplicative privind problematica poluării și a posibilităților de combatere a acesteia, înțelegerea principiilor care stau la baza implementării diferitelor tipuri de măsuri pentru îmbunătățirea proceselor tehnologice și importanța prioritizării reducerii la sursă a poluării. Disciplina urmărește formarea unei viziuni de ansamblu asupra tendințelor actuale în ingineria chimică din perspectiva aspectelor de mediu (cu referire la protecția mediului în contextul dezvoltării durabile, modul de operare în scopul prevenirii poluării conform reglementărilor UE, considerații avute în vedere la determinarea celor mai bune tehnici disponibile, identificarea și compararea opțiunilor de prevenire a poluării, producția curată, beneficii și bariere în implementarea

familiarizarea cu modul de evaluare și abordare a unui proces tehnologic din perspectiva conceptului de prevenire a poluării, respectiv modul de rezolvare a unei probleme de mediu asociate unui proces tehnologic, cu elaborarea de soluții viabile în conformitate cu principiile prevenirii poluării și transpunerea acestora într-un plan de acțiune.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Cunoaște noțiunile de mediu în vederea sustinerii tehnologiilor curate și alegerii celor mai bune tehnici disponibile pentru fabricarea unui anumit produs; - Ierarhizează acțiunile de prevenire a poluării și protecție a mediului și le explică în contextul reglementărilor europene și naționale în domeniu și în acord cu dezideratele dezvoltării durabile; - Cunoaște conceptele legate de controlul calitatii mediului, ingineria procesului, evaluarea impactului și a riscului și elaborează soluții tehnologice pentru prevenirea și combaterea poluării; - Elaborează un plan de prevenire a poluării pentru o situație dată; - Ia decizii privind o problema analizată pe baza cunoștințelor predate la curs, consultării literaturii de specialitate și a reglementărilor în domeniu.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Analizează și utilizează practicile de prevenire a poluării în protecția mediului, în contextul legislației în domeniu și în acord cu conceptul dezvoltării durabile; - Identifică problemele de mediu în cadrul unui proces tehnologic și aplică cele mai bune tehnici disponibile în vederea diminuării poluării la sursă; - Evaluează pe baza analizei multicriteriale principalele tipuri de măsuri de prevenire a poluării și protecție a mediului aplicate în cadrul unui anumit proces tehnologic; - Comunica cu specialiștii de mediu în vederea rezolvării în paralel a problemelor tehnologice și a celor de mediu create de complexitatea situațiilor existente în procesul tehnologic real; - Lucrează individual sau în echipă și evaluează sau anticipa o anumită problema de mediu existentă sau care ar putea apărea în cadrul unui proces tehnologic; - Colectează și prelucrează un set de date/informații tehnice, economice și de mediu în vederea evaluării situațiilor de risc în cazul unui anumit proces tehnologic; - Identifică sursele /cauzele poluării și selectează măsurile adecvate pentru prevenirea poluării; - Integrează cunoștințele teoretice și practice dobândite în rezolvarea de probleme aplicative privind prevenirea poluării și protecția mediului
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate. - ia decizii care reflectă principiile de protecție a mediului, în conformitate cu standardele de reglementare și cerințele de conformitate ecologică. - derulează procese din domeniul specializării de profil ținând cont de protecția mediului, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.

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. 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 acțiuni, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere • Scopul, importanța, evoluția și conținutul conceptelor continute în curs • Conceptul de dezvoltare durabilă • Politici de mediu în contextul prevenirii poluării: instrumente ale politicii de mediu	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore

politica de mediu la nivel international si national		
9.1.2. Poluarea mediului inconjurator • Clasificarea formelor de poluare, surselor de poluare, a poluantilor si a emisiilor industriale • Elemente de poluare a aerului (poluanti, efecte, surse de generare, indicatori de calitate) • Elemente de poluare a apelor (poluanti, efecte, surse de generare, indicatori de calitate) • Elemente de poluare a solurilor (poluanti, efecte, surse de generare, indicatori de calitate)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.3. Prevenirea poluarii in protectia mediului • Ierarhizarea strategiilor de prevenire a poluarii si protectie a mediului • Beneficii si bariere in implementarea conceptului de prevenire a poluarii • Niveluri de aplicare a masurilor de prevenire a poluarii • Instrumente suport pentru implementarea masurilor de prevenire a poluarii: Directiva IPPC, Cele mai bune tehnici disponibile (BAT), Documente de referinta pentru BAT (BREFs) • Elaborarea si implementarea unui program de prevenire a poluarii	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	8 ore
9.1.4. Optiuni strategice de prevenire a poluarii • Identificarea surselor si cauzelor poluarii • Măsuri primare de prevenire a poluarii (de reducere la sursa) • Masuri intermediare de prevenire a poluarii (de gestionare a materialelor refolosibile) • Masuri secundare de prevenire a poluarii(de control) • Aplicarea strategiilor PPPM pentru minimizarea pierderilor in cazul unui reactor • Productie curate	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	12 ore
Bibliografie curs: 1. Soreanu G. (2020). Prevenirea Poluarii si Protectia Mediului: de la concept la aplicatii. Editura ECOZONE, Iasi. 2. Soreanu G.(2014). Prevenirea Poluarii si Protectia Mediului. Editura Performantica, Iasi. 3. Cretescu I., Soreanu G. (2013). Tehnologii de achizitie, monitorizare si diagnoza a calitatii factorilor de mediu. Editura ECOZONE, Iasi. 4. Gavrilescu M (2011). Productie Industriala Durabila. Editura ECOZONE, Iasi. 5. Gavrilescu M., Nicu M. (2003). Reducerea Poluantilor la Sursă și Minimizarea Deșeurilor, Editura ECOZONE, Iași. 6. Bloor M.C., Baken S., Bejarano A.C., Botha T.L., Embry M., Gouin T., Koppel D., Maltby L., Reichelt-Brushett A., de Assis H.S. (2025). Priority setting for chemicals, waste, and pollution prevention: a risk-based strategy for environmental and human health protection. Environmental Toxicology and Chemistry, 2025, 1–8. 7. Tickner J., Geiser K., Baima S. (2021). Transitioning the Chemical Industry: The Case for Addressing the Climate, Toxics, and Plastics Crises, Environment: Science and Policy for Sustainable Development, 63:6, 4-15. 8. Azapagic A., Perdan S., Clift R. (2004). Sustainable Development in Practice: Case Studies for Engineers and Scientists. John Wiley and Sons, New York. 9. Das T.K. (2005). Toward Zero Discharge: Innovative Methodology and Technologies for Process Pollution Prevention. John Wiley & Sons, New York. 10. European Commission (2018). JRC Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations - Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control). 11. European Commission (2008). Directive 2008/1/EC of the European Parliament and of the Council of 15 January 2008 concerning integrated pollution prevention and control. Official Journal of the European Union L 24/8-29. 12. US EPA (1998). Principles of Pollution Prevention and Cleaner Production. An International Training Course. Participant's Manual. US EPA, Philadelphia. 13. Zosel T.W. (1994). Pollution Prevention in the Chemical Industry. In: Opportunities for Innovation: Pollution Prevention. Edited by David E. Edgerly. NIST GCR 93-659. 14. Varduca A., Moldoveanu A.M., Moldoveanu G. A. (2002). Poluarea. Prevenire și Control. Ed. MatrixRom, Bucuresti. 15. US EPA (2001). An Organizational Guide to Pollution Prevention. EPA/625/R-01/003.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat

9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
9.2c.1. Problematika poluarii în cazul unui process tehnologic - descrierea procesului tehnologic, identificarea surselor și cauzelor poluarii; - caracteristici fizico-chimice ale poluanților vizati și impactul acestora asupra mediului; - reglementari naționale și internaționale pentru prevenirea poluarii.	studii de caz, discutii, aplicatii în rezolvarea problemelor de mediu	Intocmirea primei etape din cadrul proiectului 6 ore
9.2c.2. Metode de prevenire a poluarii și protecție a mediului - consideratii generale privind cele mai bune tehnici disponibile; - masuri de prevenire a poluarii: primare, secundare, intermediare, combinate; - alegerea optiunii(lor) de prevenire a poluarii; matrice de evaluare; justificare.	studii de caz, discutii, aplicatii în rezolvarea problemelor de mediu	Intocmirea etapei finale din cadrul proiectului 6 ore
9.2c.3. Sustinere proiect	Poster / Prezentare Power Point	2 ore
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Soreanu G. (2020). Prevenirea Poluarii și Protecția Mediului: de la concept la aplicatii. Editura ECOZONE, Iasi. 2. Soreanu G.(2014). Prevenirea Poluarii și Protecția Mediului. Editura Performantica, Iasi. 3. Cretescu I., Soreanu G. (2013). Tehnologii de achiziție, monitorizare și diagnoza a calitatii factorilor de mediu. Editura ECOZONE, Iasi. 4. Gavrilesco M (2011). Productie Industriala Durabila. Editura ECOZONE, Iasi. Gavrilesco M., Nicu M. (2003). Reducerea Poluanților la Sursă și Minimizarea Deșeurilor, Editura ECOZONE, Iași. 6. Bloor M.C., Baken S., Bejarano A.C., Botha T.L., Embry M., Gouin T., Koppel D., Maltby L., Reichelt-Brushett A., de Assis H.S. (2025). Priority setting for chemicals, waste, and pollution prevention: a risk-based strategy for environmental and human health protection. Environmental Toxicology and Chemistry, 2025, 1–8. 7. Tickner J., Geiser K., Baima S. (2021). Transitioning the Chemical Industry: The Case for Addressing the Climate, Toxics, and Plastics Crises, Environment: Science and Policy for Sustainable Development, 63:6, 4-15. 8. Azapagic A., Perdan S., Clift R. (2004). Sustainable Development in Practice: Case Studies for Engineers and Scientists. John Wiley and Sons, New York. 9. Das T.K. (2005). Toward Zero Discharge: Innovative Methodology and Technologies for Process Pollution Prevention. John Wiley & Sons, New York. 10. European Commission (2018). JRC Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations - Industrial Emissions Directive 2010/75/EU (Integrated Pollution Prevention and Control). 11. European Commission (2008). Directive 2008/1/EC of the European Parliament and of the Council of 15 January 2008 concerning integrated pollution prevention and control. Official Journal of the European Union L 24/8-29. 12. US EPA (1998). Principles of Pollution Prevention and Cleaner Production. An International Training Course. Participant's Manual. US EPA, Philadelphia. 13. Zosel T.W. (1994). Pollution Prevention in the Chemical Industry. In: Opportunities for Innovation: Pollution Prevention. Edited by David E. Edgerly. NIST GCR 93-659. 14. Varduca A., Moldoveanu A.M., Moldoveanu G. A. (2002). Poluarea. Prevenire și Control. Ed. MatrixRom, Bucuresti. 15. US EPA (2001). An Organizational Guide to Pollution Prevention. EPA/625/R-01/003.		

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 alocate fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor.	- observarea sistematică a studenților (teme	x	50% (10%+40%)

	argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. 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.	temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	x	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		-
10.5b 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).		-
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		50%
10.6 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: 05.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf. Dr. Ing. Gabriela SOREANU

Titular/ titulari de aplicații: Conf. Dr. Ing. Gabriela SOREANU

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament:

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan, Prof. dr. ing. Teodor MĂLUTAN

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 Liniiile 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 obligatorii 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, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta-aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

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.

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	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Inginerie Chimică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Practica de Specialitate Specialized Practical Training						
2.1.2. Codul disciplinei	IC.313						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs							
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Sef lucr.dr.ing. Tataru-Fărnuș Elena-Ramona Sef lucr.dr.ing. Dragoi Elena - Niculina						
2.4 Anul de studii ²	III	2.5 Semestrul ³	6	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână		3.2 curs	3.3a sem.	3.3b laborator	3.3c proiect	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	90	3.5 curs	3.6a sem.	3.6b laborator	3.6c proiect	3.6.d practică	90
Distribuția fondului de timp ⁷							Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii							
Examinări ⁸							
Alte activități:							
3.7 Total ore studiu individual ⁹							
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	90						
3.9 Numărul de credite	3						

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	
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	(1) Practicantul are obligația ca pe durata derulării stagiului de practică să respecte programul de lucru stabilit și să execute activitățile specificate de tutore în conformitate cu portofoliul de practică, în condițiile respectării cadrului legal cu privire la volumul și dificultatea acestora. (2) Pe durata stagiului, practicantul respectă regulamentul de ordine interioară al partenerului de practică. În cazul nerespectării acestui regulament, conducătorul partenerului de practică își rezervă dreptul de a anula convenția-cadru, după ce în prealabil a ascultat punctul de vedere al practicantului și al tutorelui și a înștiințat conducătorul instituției de învățământ unde practicantul este înscris și după primirea confirmării de primire a acestei informații (3) Practicantul are obligația de a respecta normele de securitate și sănătate în muncă pe care și le-a însușit de la reprezentantul partenerului de practică înainte de începerea stagiului de practică. (4) De asemenea, practicantul se angajează să nu folosească, în niciun caz, informațiile la care are acces în timpul stagiului despre partenerul de practică sau clienții săi, pentru a le comunica unui terț sau pentru a le publica, chiar după terminarea stagiului, decât cu acordul respectivului partener de practică.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina Practica de specialitate are ca scop consolidarea pregătirii profesionale a studenților prin aplicarea cunoștințelor teoretice dobândite în mediul universitar în contexte reale, caracteristice domeniului ingineriei chimice și al produselor anorganice. În cadrul practicii, studenții vor lua contact direct cu procesele tehnologice, etapele de producție și particularitățile aplicațiilor ingineresti, dezvoltând competențe specifice profesiei de inginer. Activitatea urmărește familiarizarea cu organizarea muncii într-un mediu profesional, respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, precum și exersarea unor abilități transversale precum gestionarea timpului, lucrul în echipă și comunicarea eficientă. Prin rezolvarea unor situații concrete și prin elaborarea de soluții viabile, studenții își vor dezvolta capacitatea de a integra cunoștințele teoretice în practică, de a adapta metodele și tehnicile ingineresti la cerințele reale și de a-și forma o atitudine responsabilă și profesionistă față de activitatea de inginer.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - definește noțiunile, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul tehnologiilor industriale și le utilizează adecvat în comunicarea profesională; - utilizează cunoștințele de bază din domeniul ingineriei chimice pentru a explica și interpreta fenomenele specifice proceselor ingineresti; - identifică și aplică concepte, metode și teorii pentru rezolvarea problemelor tipice ingineriei de proces, în condiții de asistență calificată; - analizează critic procesele tehnologice, utilizând principii și tehnici de lucru pentru evaluarea lor cantitativă și calitativă în industria chimică.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - formulează, dezvoltă și implementează soluții viabile pentru probleme elementare și tipice de organizare, reorganizare și adaptare a proceselor; - aplică metode de cercetare, evaluare și rezolvare a problemelor tehnologice, inclusiv prin însușirea de noi tehnici și tehnologii; - elaborează și prezintă un referat de practică, pe baza experienței dobândite, utilizând instrumente moderne de prelucrare și prezentare a informației; - demonstrează capacitate de organizare și lucru eficient în cadrul unei echipe, integrând contribuțiile individuale într-un obiectiv comun.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - își asumă responsabilitatea realizării sarcinilor practice, respectând principiile etice, normele de sănătate și securitate în muncă și regulile organizaționale; - se integrează în colective de lucru multidisciplinare, adoptând o atitudine de colaborare și cooperare; - manifestă inițiativă și autonomie în realizarea de activități practice, solicitând asistență calificată doar în situații complexe; - demonstrează conștientizarea nevoii de formare continuă și utilizează eficient resursele și tehnicile de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională.

8. Metode de predare

În activitatea de practică vor fi utilizate vizite de lucru în unități industriale și instituții de profil, prin care studenții iau contact direct cu procesele tehnologice, instalațiile și mediul de lucru. Aceste vizite sunt completate de discuții aplicative cu specialiști din domeniu și cu cadre didactice coordonatoare, care facilitează înțelegerea corectă a etapelor proceselor și a particularităților ingineresti. Metoda de învățare este bazată și pe problematizare, prin identificarea și analiza unor situații concrete întâlnite în practică, studenții fiind încurajați să formuleze soluții, să dezbată și să argumenteze opțiunile lor. În acest mod, învățarea prin descoperire este stimulată atât prin explorarea directă a realității (observații în teren, discuții, aplicarea normelor de lucru), cât și prin activități bazate pe acțiune, precum exercițiul practic, rezolvarea de probleme și elaborarea referatului de practică.

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵		
9.1.1.	Metode de predare Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	Timp alocat 2 - 3 ore

9.1.2.,	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	X ore
.....		
9.1.14.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	x ore
Bibliografie curs: (<i>Va include titluri de referință, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit și/ sau electronic. Se va pune accent pe materiale elaborate în ultimii ani.</i>)		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Timp alocat
9.2.1. <i>Instructajul de protecția muncii:</i> Legislația de protecție a muncii aplicată la condițiile specifice ale instalației; toxicitatea substanțelor folosite în procesele tehnologice din cadrul instalației; condițiile de lucru cu grad ridicat de pericol; măsuri de prim ajutor. Instruirea în tehnica securității împotriva incendiilor; legislația PSI aplicată condițiilor instalației.	Vizite de lucru, Discuții, Problematizare	6 ore
9.2.2. <i>Cunoașterea generală a secției de producție.</i> Profilul secției și importanța acesteia în cadrul unității. Structura organizatorică pe locurile de producție. Fișa postului pentru inginer chimist. Materii prime și auxiliare, utilități și produse finite.		6 ore
9.2.3. <i>Practica în instalațiile de fabricație.</i> Amplasarea instalației. Fluxul tehnologic din instalație. Utilaje și aparate (construcție și modul de funcționare). Parametrii tehnologici (înregistrare, reglare prin aparatura de măsură și control; se elaborează schema de automatizare).		20 ore
9.2.4. <i>Practica în instalații de fabricație. Bilantul de materiale</i> pe fluxul tehnologic: cantitățile și tipurile de materiale, transferul de materiale pe fluxul tehnologic, produse finale, produse secundare, deșeuri. <i>Bilantul termic:</i> determinarea necesarului de energie, recuperarea energiei, eficiența energetică. <i>Consum de utilități:</i> evaluarea consumului de energie electrică și apă, optimizarea utilizării resurselor.		30 ore
9.2.5. <i>Practica în laboratorul de secție.</i> Organizarea laboratorului: zona de lucru, flux de lucru, stocarea reactivilor și echipamentelor. Principiile metodelor de analiză aplicate: principiul specificității și sensibilității, calibrarea echipamentelor, validarea metodelor. Efectuarea principalelor metode de analiză: analize fizico-chimice, analize spectrofotometrice, etc.		15 ore
9.2.6. <i>Aspecte economice la nivel de instalație. Consumuri specifice:</i> consumuri energetice specifice, consumuri de materii prime, consumuri auxiliare. <i>Calculul prețului de cost.</i> Organizarea locurilor de muncă: definirea sarcinilor, optimizare ergonomică, flexibilitatea alocării resurselor umane. <i>Conducerea producției:</i> planificarea producției, controlul calității, monitorizare și raportare		8 ore
9.2.7. <i>Elaborarea portofoliului de practica.</i> Redactarea portofoliului de practică ce cuprinde informațiile, observațiile și experiențele acumulate. Prezentarea concluziilor individuale și integrarea acestora în raportul final		5 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): Harja, M., & Tataru-Fărnuș, R.-E. (2019). Ingineria produselor fertilizante anorganice – Note de curs. Iași: Editura Pim. ISBN 978-606-13-4900-5, 250 p. Tataru-Fărnuș, R.-E., Harja, M., Lazăr, L., & Apostolescu, N. (2017). Ingineria produselor fertilizante anorganice – Îndrumar de laborator. Iași: Editura Ecozone. ISBN 978-606-8625-13-3. Harja, M., & Tataru-Fărnuș, R.-E. (2012). Modelarea și proiectarea reactoarelor chimice – Îndrumar de laborator. Iași: Editura Performatica. ISBN 978-973-730-977-8. Harja, M. (2019). Modelarea și proiectarea reactoarelor chimice. Reactoare gaz-lichid. Iași: Editura Ecozone. ISBN 978-606-8625-18-8, 192 p. Tataru-Fărnuș, R.-E. (2023). Tehnologia materialelor de construcții – Note de curs. Suport electronic. Lazăr, L. (2007). Cuptoare în industria materialelor oxidice (Vol. I – Producerea și schimbul de căldură). Iași: Editura Ecozone. Harja, M., & Balasanian, I. (2006). Termoenergetică chimică. Iași: Editura Ecozone.		

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)
10.4 Examen/ /Verificare/Colo cviu	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. 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.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz). - test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	30%
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	
10.5b 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).	70%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.6 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: 04.09.2025

Titular/ titulari de curs:

Titular/ titulari de aplicații:

Sef lucr.dr.ing. Tataru-Fărnuș Elena-Ramona

Sef lucr.dr.ing. Dragoi Elena - Niculina

Data avizării în departament: 05.09.2025

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Director de departament

Prof.dr.habil ing. Maria Harja

Decan,

Prof. dr. ing. Malutan Feodor

- 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 obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.
- ¹² Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.
- ¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.
- ¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta-aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.
- 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.

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 Chimica si Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria si Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Ingineria si protecția mediului in industrie

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Analiza și sinteza proceselor tehnologice Analysis and synthesis of technological processes						
2.1.2. Codul disciplinei	IPMI.304						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. habil. ing. Cezar Catrinescu						
2.3 Titularul activităților de aplicații (L)	Sef lucr. Dr. ing. Adela Buburuzan						
2.4 Anul de studii ²	3	2.5 Semestrul ³	5	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DD

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	3.2 curs	3	3.3a sem.	0	3.3b laborator	2	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	70	3.5 curs	42	3.6a sem.	0	3.6b laborator	28	3.6c proiect	0	3.6.d	0
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											26
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											20
Examinări ⁸											4
Alte activități:											0
3.7 Total ore studiu individual ⁹	92										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	162										
3.9 Numărul de credite	6										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

1 de curriculum ¹¹	
2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	• On site • Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice • Laptop, tableta grafică, materiale didactice specifice
5.2 de desfășurare a laboratorului ¹³	• On site • În timpul desfășurării lucrărilor de laborator studenții vor purta halate; • Studenții se vor prezenta la orele de laborator cu referatele lucrărilor care urmează a fi efectuate, conspectate și însușite; • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune; • Predarea referatului de laborator elaborat în urma efectuării lucrării se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării; • Standuri experimentale

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina Analiza și sinteza proceselor tehnologice are ca obiectiv general dezvoltarea unei gândiri ingineresti sistematice pentru proiectarea conceptuală a proceselor chimice și de mediu. Cursul abordează procesul de proiectare dintr-o perspectivă ierarhizată, ca o succesiune de etape de analiză, sinteză, evaluare, selecție și decizie, organizate pe niveluri de detaliu. Studenții învață să combine metode sistematice și euristice pentru a genera și selecta alternative viabile, să evalueze performanțele tehnice, economice și ecologice ale proceselor și să adopte decizii de proiectare bazate pe criterii de sustenabilitate, eficiență și siguranță. Prin această abordare, disciplina oferă o viziune integrată asupra proiectării proceselor tehnologice, contribuind la formarea competențelor de analiză critică, gândire ierarhică și sinteză inginerască necesare inginerilor chimiști și de mediu.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Cunoaște și explică principalele mărimi și noțiuni fundamentale care intervin în procesele tehnologice; - Identifică și înțelege informațiile conținute în reprezentările grafice ale proceselor tehnologice (schema bloc, schema procesului tehnologic, schema de montaj etc.) - Cunoaște etapele elaborării unui proces tehnologic precum și nivelurile de maturitate tehnologică (TRL) - Cunoaște principiile proiectării conceptuale a proceselor chimice conform abordării ierarhizate; - Înțelege și aplică metodele euristice pentru sinteza subsistemelor (intrări-ieșiri, de recirculare și de separare) - Evaluează alternativele tehnologice prin compararea performanțelor tehnice, economice și de mediu; - Cunoaște bazele teoretice ale elaborării bilanțurilor de masă și de energie
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Interpretează schemele tehnologice ale proceselor, extrage informațiile utile și elaborează schemele simplificate - Identifică sistemele de separare, ciclurile de substanțe, curenții de intrare și de ieșire din proces; - Planifică și realizează experimente de laborator, prlucrează, interpretează și raportează datele experimentale obținute - determină experimental valorile unor parametri tehnologici, precum și influența acestora asupra performanței proceselor, (studiu de caz: dedurizarea apei pe coloane cu schimbători de ioni); - calculează bilanțuri de materiale pentru sisteme fără reacție (amestecare, divizare, separare) și pentru sisteme cu reacții chimice; - utilizează programul de simulare DWSIM pentru a elabora schemele unor procese tehnologice simple și pentru calculul bilanțurilor de materiale
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate. - ia decizii care reflectă principiile de protecție a mediului, în conformitate cu standardele de reglementare și cerințele de conformitate ecologică. - derulează procese din managementul proiectelor de ingineria mediului, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. -

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza suportului de curs care va fi pus la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilate. 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
Introducere. Prezentarea sectorului industriei chimice în România. Noțiuni și mărimi de bază în procesele tehnologice din industria chimică. Simbolurile utilajelor și schemele proceselor tehnologice în industria chimică.	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate,	6 ore

Abordarea ierarhizată a problemelor de analiză și sinteză a proceselor în industria chimică. Hidrodezalchilarea toluenului: Studiu de caz	utilizare videoproiector, discuții cu studenții.	3 ore
Etapile sintezei proceselor tehnologice: Informații preliminare despre proces (inclusiv materii prime și utilități). Nivelul I: Opțiunea proces continuu – proces discontinuu.		3 ore
Etapile sintezei proceselor tehnologice: Nivelul II: Structura de intrări-ieșiri – evaluarea potențialului economic al procesului		3 ore
Etapile sintezei proceselor tehnologice: Nivelul III: Structura de reciclare a procesului – decizii referitoare la reactoare		3 ore
Etapile sintezei proceselor tehnologice: Nivelul IV: Structura sistemului de separare: Sistemul de recuperare a vaporilor (Tipul și ampalsarea sistemului de recuperare a vaporilor); Sistemul de separare a lichidelor (Aplicabilitatea distilării; reguli euristice de ordonare a coloanelor de distilare; alternative la distilare – alte metode de separare a lichidelor).		6 ore
Etapile sintezei proceselor tehnologice: Nivelul V – Reteaua de schimbatoare de caldură - Integrarea energetică a procesului		2 ore
Cazuri particulare: Sinteza proceselor tehnologice care decurg în regim discontinuu și a proceselor în fază solidă.		2 ore
Simularea proceselor chimice cu ajutorul calculatorului: programul DWSIM		6 ore
Bilanțul de materiale: Introducere, forma generală a bilanțului de materiale, metodologia elaborării bilanțurilor de materiale. Rezolvarea bilanțurilor de materiale în DWSIM		8 ore
Bibliografie curs:		
1. C. Catrinescu – Analiza și sinteza proceselor tehnologice – Note de curs (online)		
2. Ion Curievici, Bazele Tehnologiei Chimice, Rotaprint, Iasi, 1981		
3. Douglas J.M., Conceptual Design of Chemical Processes, McGraw-Hill, N.Y., 1988, ISBN 0-07-100195-6		
4. Richard Turton, Richard Bailie, Wallace Whiting, Joseph Shaeiwitz, Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes. Prentice Hall, 1998, ISBN 0-13-512966-4		
4. Robin Smith, Chemical Process Design and Integration, JohnWiley & Sons Ltd., 2005, ISBN: 978-0-471-48681-7		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații, timp alocat
Instructaj de protecție a muncii în laborator. Prezentarea lucrărilor: norme generale de protecția muncii, norme de protecția muncii specifice laboratorului, stabilirea subgrupelor de lucru, prezentarea lucrărilor și a instalațiilor experimentale.	Demonstrație practică, exercițiu, experiment, ONLINE	2 ore
Studii de analiza și sinteza a instalațiilor de tratare a apelor industriale cu schimbatori de ioni. Studiu de caz: obținerea și prelucrarea datelor experimentale de proiectare pentru un reactor cu schimbatori de ioni		8 ore
Caracterizarea și controlul proprietăților unor fluide. Tehnica măsurării viscozității		4 ore
Distributia timpilor de staționare în reactoare. Studiu de caz: analiza, pe baze experimentale a curgerii monofazice într-un reactor tubular.		4 ore
Prelucrarea statistică a datelor experimentale pentru un reactor discontinuu.		4 ore
Discuții, explicații, interpretare		4 ore
Calculul bilanțului de materiale (aplicații numerice pe grupe de 4 studenți)		4 ore
Evaluare finală		2 ore
Bibliografie aplicații (laborator):		
I. Antonescu, E. Grunichievici, I. Hincu, M. Macoveanu, V. Nicu, D. Pozdirca, A. Tofan, Bazele Tehnologiei Chimice – Indrumar pentru lucrari de laborator. Rotaprint. Iasi. 1985		

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)
10.4 Examen/	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor.	- observarea sistematică a studenților (teme	-	70 %

On-site	Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. 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.	individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	50 %	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50 %	
10.5b Laborator/ On-site	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra 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).		30 %

10.6 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 acestora.

Data completării: 01.09.2025

Titular de curs: Prof.dr.habil.ing. Cezar-Florin Catrinescu

Titular de aplicații: Sef lucr. Dr. ing. Adela Buburuzan

Data avizării în departament: 05.09.2025

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan: Prof. 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 obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

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

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

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta-aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

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.

ⁱ Licență / Master

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	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Ingineria Substanțelor Anorganice și Protecția Mediului (ISAPM)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Bazele ingineriei chimice / Fundamentals of Chemical Engineering						
2.1.2. Codul disciplinei	ISAPM.416.1						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. dr. habil. ing. Maria HARJA						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof. dr. habil. ing. Maria HARJA						
2.4 Anul de studii ²	3	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect		3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	70	3.5 curs	42	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect		3.6.d		
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											20	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											10	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											12	
Examinări ⁸											3	
Alte activități:											10	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	55											
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	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	on site - tabla, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	on site -materiale de laborator specifice

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina oferă studenților informații de specialitate prin descrierea și aplicarea conceptelor, teoriilor și metodelor ingineresti în procese chimice, de protecție a mediului și management al sistemelor tehnice/tehnologice, bazate pe principalele tipuri de procese chimice de sinteză. Studiului modelelor ideale și reale de procese și sisteme de reacție, a alternativelor industriale bazate pe Cele mai Bune Tehnici Disponibile (BAT).

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Explică, definește, discută principiile de bază ale ingineriei chimice. - Construieste și analizează diagrame în sistem binar și ternar. - Aplică concepte din ingineria proceselor chimice și aplicarea lor în proiectarea și elaborarea de procese tehnologice - Dezvoltă, aplică și evaluează bilanțurile de masă și energie în analize de inginerie chimice. - Aplică cunoștințele în vederea modelării proceselor care se desfășoară în reactor; - Poate particulariza cunoștințele teoretice referitoare la bilanțul de masă, termic și de impuls. - Analizează echilibrul de fază, a aspectelor cinetice al procesului complex de cristalizare și poate aplica metode de investigare a echilibrului și cineticii la scară de laborator.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează instrumente digitale pentru prezentarea echilibrelor de fază; - planifică experimentele și înțelege utilizarea diferitelor metode de eșantionare și metode analitice instrumentale; - operează cu aparatura de laborator; - evaluează critic procese, echipamente, proceduri și produse din industria chimică cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice.
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; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - 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; - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.

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. 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. Caracteristici generale ale industriei chimice. Istoria și structura ingineriei chimice. Dezvoltarea ingineriei chimice în România. Inginerul chimist	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.2. Noțiuni fundamentale. Proces tehnologic. Procese unitare. Regimuri de funcționare		3 ore
9.1.3. Compoziția masei de reacție. Gradul de transformare. Echilibre chimice Proprietăți fizice ale fluidelor și amestecurilor		3 ore
9.1.4. Bilanțuri de materie pentru sisteme cu sau fără reacție chimică	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.5. Bilanțuri de energie și exergie		3 ore
9.1.6. Transferul de căldură în procesele chimice– noțiuni fundamentale Agenți termodinamici. Alegerea tipului de agent termodinamic		3 ore
9.1.7. Noțiuni fundamentale despre operații cu transfer de masă.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.8. Noțiuni fundamentale despre procese de separare (filtrare și sedimentare)		3 ore
9.1.9. Noțiuni fundamentale despre procese de omogenizare: amestecare mecanică, barbotare de gaz inert		3 ore
9.1.10. Introducere în proiectarea echipamentelor de proces		3 ore
9.1.11. Noțiuni fundamentale despre reactoarele chimice. Clasificare. Alegerea tipului de reactor		3 ore
9.1.12. Analiza proceselor tehnologice integrate		3 ore
9.1.13. Cele mai bune tehnici disponibile pentru procesele din industria chimică		3 ore
9.1.14. Studii de caz din industria chimică		3 ore

Bibliografie curs:

- Rusu L., Harja M., Procese unitare chimice și biochimice, I. Procese unitare chimice, Ed. PIM, Iași, 2007, p 321, ISBN General 978-973-716-744-6 și ISBN 973-716-745-7.
- Harja M., Modelarea și proiectarea reactoarelor chimice. Reactoare gaz-lichid, Editura Ecozone, Iași, ISBN 978-606-8625-18-8, 192 pag, 2019
- Harja M., Szep Al., Procese necatalitice eterogene solid-fluid, note de curs, Editura Ecozone, Iasi, ISBN 978-973-7645-95-1, 269 p, 2013
- Harja M., Szep Al., Lazar L., Apostolescu N., Ingineria Produselor Anorganice – săruri anorganice, Editura Ecozone, Iasi, 2013, 209 p, ISBN 978-973-7645-93-7
- Antonescu N., ș.a., (2005), Procese de ardere. Bazele fizice și experimentale, Editura Matrix Rom. București.
- Cristian G., Horoba E., (2003), Ingineria Proceselor Chimice din Industria Organică, Editura Corson Iași, 2003.
- Petrescu S., Balasanian I., Mămăligă I., (1999), Ingineria proceselor chimice. Sisteme eterogene, Ed. Gheorghe Asachi, Iași.
- Richardson J.F., Peacock D.G., (2007), Chemical Engineering, vol. 3, Chemical and Biochemical Reactors and Process Control, Elsevier.Szep Al. Popescu Gh., (2003), Săruri anorganice cu utilizări alimentare, Cermi Iași.
- Harja M., Ingineria produselor anorganice, 2- note de curs, 2023, 86 p., <http://www.ch.tuiasi.ro/cv/ic/harjamarina/>
- Harja M., Szep Al., (2013), Procese necatalitice eterogene solid-fluid, note de curs, Editura Ecozone, Iasi, ISBN 978-973-7645-95-1, 269 p, 2013
- Harja M., Procese necatalitice eterogene solid-fluid, curs, 123 p., <http://www.ch.tuiasi.ro/cv/ic/harjamarina/>

9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. Prezentarea lucrărilor: norme generale de protecția muncii, norme de protecția muncii specifice laboratorului, prezentarea lucrărilor și a instalațiilor experimentale, unități de măsură, relații uzuale de calcul.	Activitate organizatorică	1 ore
9.2.2. Aplicații de bilanțuri de materiale	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore
9.2.3. Agenți termodinamici. Calcule pe diagrame. Probleme de bilanț energetic		4 ore
9.2.4. Analiza la echilibru în procesul de obținere a amoniacului		4 ore
9.2.5. Conceperea unei instalații tehnologice pe baza echilibrelor solid-fluid		4 ore
9.2.6. Operații de separare și omogenizare		2 ore
9.2.7. Determinarea experimentală a coeficienților de difuzie în transferul de masă		4 ore
9.2.8. Designul procedeelor nepoluate pe baza celor mai bune tehnici disponibile		4 ore
9.2.9. Evaluarea finală. Prezentarea referatelor finale și a concluziilor	Interpretare rezultate	1 oră
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):

- Harja M. Procedee necatalitice. I. Gaz-lichid. II. Solid-fluid- îndrumar de laborator, Editura Ecozone, Iasi, 2019, ISBN 978-606-8625-16-4, 122 p
- Harja M., Modelarea și proiectarea reactoarelor chimice. Reactoare gaz-lichid, Editura Ecozone, Iași, ISBN 978-606-8625-18-8, 192 pag, 2019
- Harja M., Lazar L., Apostolescu N., Szep A., (2013), Ingineria produselor anorganice – Săruri anorganice (îndrumar de laborator). Editura Ecozone, Iași, 210 p., ISBN 978-973-7645-93-7
- Harja M., Ingineria produselor anorganice, 2- note de curs, 2025, 86 p., <http://www.ch.tuiasi.ro/cv/ic/harjamarina/>
- Harja M., Ingineria produselor anorganice, 2 - lucrari practice, 2025, 45 p. <http://www.ch.tuiasi.ro/cv/ic/harjamarina/>

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)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri,	20%	

	Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. 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.	pregătirea unui referat - studiu de caz).		70%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	60%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		
10.5b 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, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		30 %
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		
10.6 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 minime aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 04.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. dr. habil. ing. Maria HARJA

Prof. dr. habil. ing. Maria HARJA

Titular/ titulari de aplicații: Sef lucr.dr. ing. Ramona Elena TATARU FARMUS

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament
Prof. dr. habil. ing. Maria HARJA

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan,

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, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

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

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

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.

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2025-2026

DECAN,
Prof. univ. dr. ing. Teodor MĂLUȚAN

1.Date despre programul de studiu

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	Departamentul Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclu de studii	Licenta
1.6 Denumirea programului de studii	

2.Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (codul)	Marketing ISAPM.315.1							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.habil. Florin-Alexandru Luca							
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator/proiect								
2.4 Anul de studii	II	2.5 Semestrul	4	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut	DID
							Obligativitate	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar+proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutoriat					
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual	22				
3.8 Total ore pe semestru	50				
3.9 Numărul de credite	2				

4.Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5.Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Sală dotată cu tablă și videoproiector

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea conceptelor fundamentale ale marketing, branding precum și dezvoltarea abilităților de a acționa în spirit de business.
Obiective specifice	- să înțeleagă și să aprofundeze tehnicile de marketing: branding, comunicare, negociere în afaceri - să analizeze rolul brandului în dezvoltare; - sa analizeze situația financiară a unei firme - să analizeze rolul tehnologiei în dezvoltarea întreprinderii; - să sintetizeze idei prin proiecte și să aplice în practică soluțiile demonstrate;

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul / Absolventul:
	-noțiunile de bază cu care operează marketingul -tipuri de modelele de afaceri -înțelegerea relației furnizor - client și a rolului pieței, -înțelegerea cunoștințelor de bază privind mixul de marketing -inițierea în studiile de afaceri și înțelegerea specificității consumatorilor. La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili: -Să explice alegerea modului de adresare a consumatorului -Să descrie elementele constitutive ale Mixului de Marketing -Să utilizeze corespunzător elemente ale cercetării de marketing și afaceri -Să managerieze diverși indicatori ai pieței firmei și ai pieței produsului
Aptitudini	Studentul / Absolventul:
	1. Aplică strategii de marketing digital aferente platformelor de comunicare socială. Studentul poate gestiona traficul pe platformele de comunicare socială, pentru a atrage atenția și pentru a angaja participarea clienților existenți și potențiali. 2. Comunică cu clienții. Studentul va putea să comunice cu clienții în modul cel mai eficient și mai adecvat pentru a le permite acestora să aibă acces la produsele sau serviciile dorite sau la orice alt tip de ajutor de care aceștia ar putea avea nevoie. 3. Elaborează campanii de branding și identitate vizuală. Studentul va putea elabora campanii de marketing, cu scopul de a comunica și de a oferi valoare clienților. 4. Analizează nivelurile vânzărilor de produse. Studentul va putea colecta și analiza nivelurile vânzărilor de produse și servicii pentru a utiliza aceste informații în vederea stabilirii cantităților care urmează să fie produse în următoarele loturi, feedback-ul clienților, tendințele prețurilor și eficiența metodelor de vânzare.
Responsabilitate și autonomie	Studentul / Absolventul:
	Rezultatele învățării corespunzătoare competențelor transversale: -Studentul va fi capabil să promoveze idei, produse sau servicii -Studentul va fi capabil să creeze conținut digital -Studentul va fi capabil să gândească în mod creativ - Asumarea propriului proces de învățare: Studentul va învăța să fie responsabil de progresul său academic, să își stabilească obiective de învățare clare și să își organizeze timpul și resursele pentru a le atinge. Aceasta include participarea activă la cursuri, citirea și studiul individual, realizarea temelor și proiectelor la timp. - Respectarea termenelor limită: Studentul va fi responsabil de respectarea termenelor limită pentru livrarea lucrărilor academice, raporturilor de cercetare sau altor activități. Aceasta presupune gestionarea eficientă a timpului și evitarea procrastinării. - Responsabilitate față de comunitate și mediu: Va dezvolta o înțelegere a rolului economiei în dezvoltarea sustenabilă și va învăța să aprecieze responsabilitatea față de comunitățile locale și globale, promovând practici economice care reduc impactul negativ asupra mediului. - Formularea opiniilor independente: Studentul va învăța să dezvolte opinii proprii, bazate pe cercetare și pe analiza critică a modelelor de afaceri. Va putea să argumenteze, într-un mod rațional și informativ, cu privire la probleme de marketing complexe, bazându-se pe date și fapte concrete. - Flexibilitate și adaptabilitate: Va învăța să se adapteze la schimbările pieței și să răspundă în mod responsabil la noile provocări din domeniul de marketing digital și afaceri, demonstrând o flexibilitate care să susțină progresul său continuu.

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. 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

8.1 Curs ⁱ	Metode de predare ⁱⁱ	Observații
1. Conceptul de marketing și funcțiile lui în economia de piață. 2. Planificarea strategică de marketing. 3. Piața mărfurilor de consum și comportamentul de cumpărare individual 4. Piața bunurilor comerciale și comportamentul de cumpărare al firmelor. 5. Piața e-business. 6. Strategii de marketing-mix - 4P (Produs, Pret, Distribuție, Promovare) 7. Brand corporatist 8. Brand personal 9. Negociere și comunicare în afaceri	Prelegere interactivă, discuții, explicații	28 ore
Bibliografie 1. Aaker, David, (2006), <i>Strategia portofoliului de brand</i>, Editura Brandbuilders, București 2. Aggerholm, H., Andersen, S., Thomsen, C. (2011), <i>Conceptualising employer branding in sustainable organisations</i>, Corporate Communications: An International Journal, vol. 16, issue2, pp. 105 – 123 3. App, S., Merk, J., Büttgen, M., (2012), <i>Employer Branding: Sustainable HRM as a Competitive Advantage in the Market for High-Quality Employees**</i>, Management Revue, vol. 23, issue 3 4. Chunpinga, Y., Xib, L (2011), <i>The Study on Employer Brand Strategy in Private Enterprises from the Perspective of Human Resource Management</i>, IACEED 2010, Energy Procedia, vol. 5, pp. 2087–2091. 5. Ciobanu, C.I., Luca F.A. (2023). <i>Tendințe în marketing : în contextul dezvoltării tehnologiilor informaționale</i>. Editura Performantica, Iași, ISBN 978-630-328-057-8 6. Corbu, Nicoleta, (2009), <i>Brandurile globale. O cercetare cros-culturală</i>, Editura Tritonic, București 7. Dechters, Erik; Lacy, Kyle, 2011, <i>Branding yourself – How to use social media to invent or reinvent yourself</i>, Editura Que, Indiana, SUA 8. Doşruer, N., Meneviş, Ş., Eyyam, R., (2011) <i>What is the motivation for using Facebook?</i>, WCES-2011, Procedia Social and Behavioral Sciences, vol. 15, pp. 2642–2646. 9. Foster, C., Punjaisri, K., Cheng, Ranis, (2010) <i>Exploring the relationship between corporate, internal and employer branding</i>, The Journal of Product and Brand Management, vol. 19, issue 6, pp. 401-409. 10. Ioan C.A.M., Luca F.A., (2014) <i>Brand, de la teorie la practică</i>, Editura Performantica, Iași 11. Kotler, Ph., Armstrong G (2008) <i>Principiile marketingului</i>, Editura Teora, București 12. Luca F.A., coord.(2013) - <i>Marketing. Studii de caz</i>. Editura Performantica, Iași. 13. Luca F.A., Munteanu V (2014) – <i>Marketingul afacerilor. Concepte. Metode. Strategii</i>, Editura Performantica, Iași. 14. McNally, David; Speak Karl, (2011), <i>Be your own brand</i>, Ed. Berrett Koehler Publishers, Inc, San Francisco 15. Olins, Wally, (2010), <i>Noul ghid de identitate</i>, ed. Comunicare.ro, București 16. Pringle, Hamish; Field, Peter, (2011), <i>Strategii pentru brandigul de succes</i>, Editura Polirom, București 17. Schawbel, Dan, (2010), <i>4 steps to building your future</i>, Ed. Kaplan Publishing, New York		
8.2a Seminar	Metode de predare ⁱⁱⁱ	Observații
	Interactiv. Support web si ppt	14 ore
8.2b Laborator	Metode de predare ^{iv}	Observații
8.2c Proiect	Metode de predare ^v	Observații

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 alocate fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. 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.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	25%	100% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	25%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		(minim 5)
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra 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, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		
10.6 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: 01.09.2025

Titular de curs: Prof.univ.dr.habil. Florin-Alexandru Luca

Data avizării în departament: 14.10.2025

Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Decan

ⁱⁱ 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 alocat disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

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

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

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

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

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.

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2025-2026

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

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	Inginerie organică, biochimică și alimentară
1.4. Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inginerie Chimică/ Inginer chimist

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Economie generală			
2.2 Titularul activităților de curs	lector univ. dr. Gabriela Ciurariu			
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator	-			
2.4 Anul de studiu III	2.5 Semestrul I	2.6. Tipul de evaluare C	2.7 Tipul disciplinei	Obligatorie

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	Din care: 3.2 curs	2	3.3 sem./laborator	-
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	Din care: 3.5 curs	28	3.6 sem./laborator	-
Distributia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie si notite					4
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate si pe teren					7
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii si eseuri					9
Tutoriat					7
Examinări					2
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual	20				
3.8 Total ore pe semestru	48				
3.9 Numărul de credite	2				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Nu este cazul
4.2 de competențe	• Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Activități de predare în format fizic la sediul facultății: tablă, videoproiector. • Activități de predare în format online sincron (pe platformă educațională Google Meet cu abonament de tip academic), cu dotări necesare derulării unei videoconferințe: computer/ laptop, cameră video, microfon, boxe/căști, conexiune la internet.
-------------------------------	---

6. Obiectiv general al disciplinei

Cunoașterea, învățarea și înțelegerea conceptelor fundamentale din domeniul economiei; formarea gândirii economice și stimularea creativității studenților.

Formarea capacității de analiză economică și de explicare a proceselor economice și realizarea de judecăți de valoare privind activitatea economică.

Dezvoltarea de competențe și abilități de cercetare, precum și a transferabilității acestora în practică.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - acumulează cunoștințe avansate referitoare la analiza pieței, înțelegerea și gestionarea proceselor economice și de afaceri la nivel organizațional, înțelegerea funcționării piețelor, cererea și oferta, concurența, - acumulează cunoștințe avansate referitoare la analiza mediului de afaceri și a pieței pentru dezvoltarea strategiilor organizaționale. - acumulează cunoștințe avansate de comunicare a rezultatelor economice la nivel de companie, la nivel de ramură sau la nivel macroeconomic - acumulează cunoștințe aprofundate în legătură cu impactului acordurilor comerciale internaționale asupra economiei europene precum și cu provocările economiei românești în procesul de integrare europeană și globalizare. - dobândește cunoștințe aprofundate despre metodele și tehnicile de analiză a politicilor publice și impactul acestora asupra economiei.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - dezvoltă abilități avansate de analiză și interpretare a pieței și gestionarea proceselor economice; - dezvoltă aptitudini de aplicare a metodelor, tehnicilor de estimare a costurilor de producție, a prețurilor, de analiză a concurenței și de dezvoltare a strategiilor organizaționale; - dezvoltă aptitudini de comunicare și relaționare cu clienții, furnizorii, atât la nivelul mediului intern cât și extern al organizației; - dezvoltă aptitudini de a evalua impactul politicilor economice pe termen lung în contextul provocărilor globale.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - demonstrează capacitatea de a realiza analize independente a situațiilor economice la nivelul companiilor. - demonstrează capacitatea de a fundamenta științific și de adopta decizii economice și să propună strategii de dezvoltare a companiilor. - demonstrează că știe să comunice și să relaționeze cu clienții, furnizorii, atât la nivelul mediului intern cât și extern al organizației. - demonstrează capacitatea de a fundamenta, elabora și implementa politici economice și de a evalua impactul acestora asupra economiei naționale. - demonstrează capacitatea de fundamentare, elaborare și implementare a strategiilor economice sustenabile bazate pe schimbările globale și pe bune practici internaționale.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care 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 (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. Activitatea economică	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Economia naturală, economia de schimb și economia de piață	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.3. Nevoile umane și resursele economice	Prelegere interactivă,	2 ore
9.1.4. Proprietatea și formele sale	Discuții, Explicații	2 ore
9.1.5. Factorii de producție	Prelegere interactivă,	2 ore
9.1.6. Costul de producție	Discuții, Explicații	4 ore
9.1.7. Eficiența economică	Prelegere interactivă,	4 ore
9.1.8. Utilitatea economică și comportamentul consumatorului	Discuții, Explicații	4 ore
9.1.9. Piața. Cererea și oferta. Concurența	Prelegere interactivă,	4 ore
9.1.10. Strategii de preț	Prelegere interactivă	2 ore
Bibliografie curs: 1. Ciurariu, G., Cîndea, M., <i>Managementul financiar-contabil al firmei</i>, Editura Tehnopress, Iași, 2022 2. Ciurariu, G., <i>Noțiuni economice pentru ingineri</i>, Editura Tehnopress, Iași, 2021 3. Ciurariu, G., <i>Microeconomie</i>, Editura Sedcom Libris, Iași, 2008 4. Marinaș, M.C., <i>Microeconomia explicata pe intelesul studentilor</i>, Editura ASE, 2021 5. Mursa, G., <i>Logica pieței</i>, Editura Liberalis, 2020		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. 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.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	50%
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50%
10.6 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 acestora.			

Data completării: 20.09.2025

Titular de curs: Lector univ. dr. ec. Gabriela Ciurariu

Data avizării în departament:

Director de departament,

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 obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

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

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

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta-aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

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.

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	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Ingineria Substanțelor Anorganice și Protecția Mediului (ISAPM)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Managementul proiectelor și comunicare științifică / Project management and Scientific communication		
2.1.2. Codul disciplinei	ISAPM.316	2.1.3. Categoria formativă	DC
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Maria Harja		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)			
2.4 Anul de studii ²	3	2.5 Semestrul ³	1
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	VP
		2.7 Opționalitate ⁵	DL

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

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestrul)											
3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	14	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											5
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											5
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											8
Examinări ⁸											2
Alte activități:											2
3.7 Total ore studiu individual ⁹	22										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	50										
3.9 Numărul de credite	2										

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	Studentii vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului și Reglementările prevăzute de Carta UTI. Spațiu adecvat, tabla, videoproiector, alte materiale specifice. Desfășurarea cursului poate fi și online pe platforme specifice.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Studentii au obligația de a respecta prevederile Codului drepturilor și obligațiilor studentului.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina oferă o viziune integrată modului de redactare a unui proiect și a lucrărilor științifice. Se vor prezenta axe de finăare, bazele de date ce pot fi utilizate pentru documentarea științifică, structura unei lucrări trimise la publicat, modul de citare și prezentare a referințelor bibliografice.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Formulează principiile, scopurile și importanța diseminării rezultatelor cercetării în mediul academic; - Stabilește tipurile de publicații științifice și canalele de diseminare; - Cunoaște structura, logica și principalele aspecte pentru depunerea unui proiect; - Si-a însușit etapele procesului de publicare științifică; - Respectă normele etice și de integritate academică în cercetare și publicare; - Aplică politicile și reglementările privind open access, open science și drepturile de autor; - Cunoaște metodele de evaluare a impactului științific și social al publicațiilor.
Abilități	Studentul/ Absolventul: Utilizează metode moderne de documentare și scriere a bibliografiei Stabilește modul de diseminare și dacă optează pentru open-access. Poate să redacteze un proiect/articol științific respectând standardele academice internaționale (IMRaD, stiluri de citare, coerență argumentativă); Selectează și evaluează critic reviste și conferințe potrivite pentru publicarea rezultatelor cercetării; Utilizează instrumente digitale pentru gestionarea referințelor (Zotero, ORCID, Google Scholar); Elaborează un plan de diseminare pentru un proiect de cercetare; Comunică eficient rezultatele cercetării prin prezentări, postere, rezumate și platforme online; Aplică reguli etice și de integritate în toate etapele procesului de publicare.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: Își asumă responsabilități în cadrul activităților de echipă pentru conceperea, unei lucrări științifice. Se informează și se documentează permanent, utilizând eficient resursele informaționale, bazele de date științifice și instrumentele digitale de învățare continuă. Demonstrează autonomie profesională în planificarea și desfășurarea activităților de diseminare. Demonstrează o atitudine colaborativă și etică în activitatea de echipă, valorificând diversitatea competențelor colegilor și contribuind la atingerea obiectivelor comune în cadrul proiectelor de cercetare aplicată.

8. Metode de predare

Activitatea de predare va include prelegeri participative și dezbateri interactive, susținute prin prezentări PowerPoint care vor conține imagini, modele schematice, grafice și animații pentru a ilustra structura materialelor științifice. Se vor aplica și metode practice de învățare prin acțiune și scrierea unui abstract.

9. Conținuturi

9. Conținuturi	Metode de predare	Timp alocat
9. 1. Curs ¹⁵		
9.1.1. 1. Introducere programele de finanțare și în diseminarea rezultatelor cercetării. Definiții: diseminare vs. publicare vs. comunicare științifică. Importanța alegerii celor mai bune axe. Publicul-țintă al activităților de diseminare. Strategii generale de diseminare	Prelegere interactivă, Videoproiecție, Conversație, Demonstrație, Explicație, Exemplificare	2 ore
9.1.2. Axe de finanțare Naționale sau la nivel European. Politici și cerințe instituționale / europene. Politici de open science și open data (UE, Horizon Europe, CNCS etc.). Planuri de diseminare în proiecte de cercetare. Proprietate intelectuală și protecția datelor. Identificarea bazelor de date cu apeluri deschise. Descrierea modului de a stabili criteriile de eligibilitate		2 ore
9.1.3. Etapele procesului de redactare. Stabilirea tipului de proiect/diseminare (revistă, conferință, volum colectiv etc.). Tipuri de publicații: articole originale, review-uri, capitole de carte, preprinturi etc. Procesul de peer-review. Relația autor – editor – revizor		2 ore
9.1.4. Redactarea proiectului/lucrărilor științifice. Stabilirea stucturii. Graficul de activități (diagrama Gantt). Structura unui articol științific (Abstract, Introduction, Methods, Results, Discussion). Titlu, abstract, cuvinte-cheie și importanța acestora. Citarea corectă și utilizarea softurilor pentru scrierea bibliografiei (Zotero, Mendeley, EndNote). Stiluri de citare (APA, Chicago etc.) Etica în publicarea științifică. Contribuția autorilor (criterii, ordine, contribuții). Conflicte de interese. Retractări, corecții și erori științifice. Publicații predatory		2 ore
9.1.5. Stabilirea echipei de implementare și a competențelor acesteia. Canale și instrumente moderne de diseminare. Lansare proiect. Publicații open access vs. Tradiționale. ORCID, Google Scholar, Publons, ResearchID – identitatea digitală a cercetătorului. Prezentări la conferințe, postere, webinare și ateliere științifice. Vizibilitate		2 ore
9.1.6. Evaluarea impactului rezultatelor asupra comunităților locale. Indicatori bibliometrici: factor de impact, h-index, citări. Strategii de creștere a vizibilității		2 ore
9.1.7. Ateliere practice / studii de caz. Analiza unui articol științific publicat. Scrierea unui abstract pentru o conferință. Realizarea unui profil de cercetător (ORCID, Google Scholar etc.)		2 ore
Bibliografie curs:		

1. Gavrilă, M. Strategia elaborării lucrărilor științifice publicabile în reviste științifice internaționale (incluse în baze de date și WEB of Science).
2. Hadîrcă, M. (2019). Diseminarea și implementarea rezultatelor cercetării. Univers Pedagogic, 64(4), 108-109.
3. Ababii, L., & Mihailescu, L. (2018). Biblioteca și noile modalități de comunicare și diseminare a rezultatelor cercetărilor științifice. Magazin bibliologic, (1-2), 99-103.
4. Cheradi, N. (2014). Diseminarea rezultatelor științifice pe baza principiilor accesului deschis. Economica, 88(2), 160-166.
5. Cheradi, N. (2014). Diseminarea rezultatelor științifice pe baza principiilor accesului deschis. Economica, 88(2), 160-166.
6. Cuciureanu, G., Țurcan, N., Ungureanu, E., Roșca, A., Cojocaru, I., Holban, I., ... & Rusu, A. (2018). Tipuri de rezultate ale activităților științifice.
7. Marinescu, I. A., & Coardos, D. (2018). Noi abordări în susținerea diseminării și valorificării ofertei de rezultate ale cercetării științifice și dezvoltării tehnologice. Romanian Journal of Information Technology & Automatic Control/Revista Română de Informatică și Automatică, 28(4).
8. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/smart-search>
9. <https://www.sciencedirect.com/>

9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c.1. Individual, sau în echipe de max 3 se va identifica un apel deschis, se va analiza ghidul și se va întocmi o aplicație.	Expunere, Conversația, Demonstrația, Explicația	10 ore
9.2c.2. Ca rezultat al proiectului se va face un abstract pentru a participa la o conferință în domeniu și o prezentare PPT sau poster pentru participarea la conferință		4 ore
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): https://www.fonduri-structurale.ro/ https://www.cost.eu/ https://errin.eu/ https://mfe.gov.ro/granturi-see-si-norvegiene/ https://www.adrnrdest.ro/en/homepage/ https://www.webofscience.com/wos/woscc/smart-search https://www.sciencedirect.com/ https://scholar.google.com/		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a redacta o aplicație și a unui abstract.	- test de evaluare sumativ (verificare finală). 80% (minim 5)	80 %
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 - test de evaluare (colocviu de laborator).	20%
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea notei la Colocviu și modul de prezentare a unei lucrări științifice.			

Data completării: 2.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. dr. habil. ing. Maria HARJA

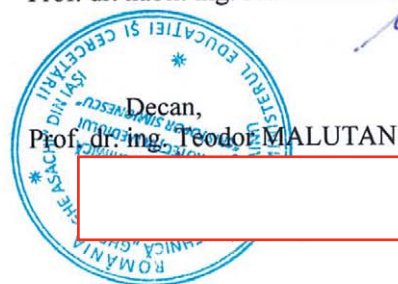
Titular/ titulari de aplicații:

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament
Prof. dr. habil. ing. Maria HARJA

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Formular PO.DID.04 M-F2 E3R0



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	Facultatea de Inginerie Chimică și Protecția Mediului "Cristofor Simionescu"
1.3 Departamentul	Ingineria substanțelor anorganice și protecția mediului
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Ingineria substanțelor anorganice și protecția mediului

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei (în limba română) conform Suplimentului la diplomă	Prelucrarea materialelor si finisarea suprafetelor						
2.1.2 Codul disciplinei	ISAPM.318						
2.2 Titularul / titularii activităților de curs	Apostolescu Nicolae						
2.3 Titularul / titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii	3	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	VP	2.7 Tipul disciplinei	DL

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	0	3.3c proiect	0	3.3c practică	0
3.5 Total ore din planul de învățământ	28	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	0	3.6c proiect	0	3.3c practică	0
Distribuția fondului de timp											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											9
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											7
Pregătire seminarii / laboratoare / proiecte, teme, referate și portofolii											4
Examinări											2
Alte activități											0
3.7 Total ore studiu individual	22										
3.8 Total ore pe semestru	50										
3.9 Numărul de credite	2										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

4.1 de desfășurare a cursului	Studentii vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului și Reglementările prevăzute de Carta UTI. Spațiu adecvat, tabla, creta, videoproiector, alte materiale specifice. Desfășurarea cursului poate fi și online pe platforme specifice, dar nu mai mult de 65%.
4.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	-

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina urmărește dobândirea, consolidarea și aprofundarea cunoștințelor privind principalele metode de prelucrare și finisare a suprafețelor materialelor metalice și nemetalice, utilizate în construcții, industrie și în realizarea produselor de uz gospodăresc sau artistic. Studentii vor descrie, analiza și rezolva probleme specifice tehnicilor de lucru aplicate în prelucrarea și finisarea materialelor, dezvoltând capacitatea de a selecta și aplica metode adecvate în funcție de natura materialului și de cerințele tehnologice. Obiectivul general este formarea unei perspective integrate asupra întregului flux tehnologic — de la necesitatea prelucrării suprafețelor, la alegerea materialelor abrazive, aplicarea tehnologiilor convenționale și neconvenționale, până la evaluarea calității produselor finite și a posibilităților de valorificare a resurselor.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Studentul/ Absolventul: -Identifică și explică necesitatea prelucrării și finisării suprafețelor materialelor metalice și nemetalice, în funcție de domeniul de utilizare și cerințele de calitate. -Describe tipurile de materiale abrazive, caracteristicile lor, structura corpurilor abrazive și rolul lianților în fabricarea acestora. -Cunoaște procesele tehnologice de prelucrare și finisare aplicate materialelor ceramice, rocilor minerale, sticlei și lemnului, atât prin tehnologii convenționale, cât și neconvenționale (electroeroziune, laser, ultrasunete). -Explică principiile de funcționare ale tehnicilor de debitare, rectificare, șlefuire și lustruire, precum și criteriile de selecție a metodelor în funcție de material. -Cunoaște principalele roci minerale utilizate în construcții și procedeele de prelucrare și finisare asociate. -Analizează particularitățile tehnologice ale prelucrării materialelor anorganice, inclusiv condițiile de calitate, defectele posibile și metodele de prevenire. - Describe procesele de prelucrare și finisare a sticlei, inclusiv tratamentele ulterioare fasonării, tehnicile de decorare și defectele specifice.
Aptitudini	- Studentul/ Absolventul: Utilizează instrumente digitale și resurse electronice pentru prezentarea și interpretarea datelor referitoare diverse tipuri de suprafețe. Aplică metode adecvate de prelucrare și finisare pentru diferite categorii de materiale (ceramice, sticlă, roci minerale, lemn), în funcție de proprietățile lor fizico mecanice. Selectează și utilizează materiale abrazive și corpuri abrazive potrivite pentru operațiile de șlefuire, rectificare sau lustruire. Realizează operații de debitare, găurire, prelucrare a muchiilor și finisare pentru materiale fragile precum ceramica și sticla. Evaluează calitatea suprafețelor prelucrate, identificând defectele și cauzele lor tehnologice. Interpretează diagrame, scheme tehnologice și parametri de proces, pentru a alege metodele optime de prelucrare. Utilizează echipamente și instrumente specifice prelucrării mecanice și fizico chimice, respectând procedurile tehnice. Efectuează lucrări practice și studii de caz, analizând fluxuri tehnologice de prelucrare și finisare pentru diferite materiale.
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/ Absolventul: -Respectă normele de siguranță, etică profesională și protecția mediului în toate etapele de prelucrare și finisare a materialelor. -Își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea operațiilor efectuate și pentru calitatea suprafețelor obținute. - Lucrează eficient atât individual, cât și în echipă, contribuind la rezolvarea problemelor tehnice și la organizarea activităților practice. - Demonstrează autonomie în selectarea metodelor de prelucrare, în funcție de material, echipamente disponibile și cerințele produsului final. - Își actualizează permanent cunoștințele, utilizând resurse tehnice și științifice moderne pentru a se adapta progreselor tehnologice din domeniul prelucrării materialelor. - Analizează critic procesele tehnologice, identificând soluții pentru optimizarea operațiilor și reducerea defectelor. - Elaborează și susține lucrări tehnice privind prelucrarea și finisarea materialelor, demonstrând capacitatea de a integra teoria cu practica.

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. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilate. 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	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1 Necesitatea prelucrării și finisării suprafețelor materialelor metalice și nemetalice. Probleme generale	Expunere liberă și prezentări pe suport vizual (ppt, pdf etc). Prelegere interactivă, discuții, explicații.	2
9.1.2 Materiale abrazive folosite pentru prelucrarea și finisarea suprafețelor. Materiale abrazive și caracteristici. Tipuri de corpuri abrazive. Structura corpurilor abrazive. Lianți folosiți pentru fabricarea corpurilor abrazive. Procesul tehnologic de obținere a corpurilor abrazive. Materiale de protecție și finisaj.		2
9.1.3 Prelucrarea și finisarea materialelor ceramice. Prelucrarea și finisarea materialelor ceramice prin tehnologii convenționale. Generalități privind prelucrarea prin aşchiere a materialelor ceramice. Tehnologii de debitare a materialelor ceramice. Tehnologii de rectificarea materialelor din ceramică. Prelucrarea și finisarea materialelor ceramice prin tehnologii neconvenționale: electroeroziune, laser și ultrasunete.		8
9.1.4 Prelucrarea și finisarea produselor industriale din roci minerale. Principalele roci minerale utilizate în construcții. Prelucrarea și finisarea lor.		2
9.1.5 Prelucrarea și finisarea suprafețelor din lemn		6
9.1.6 Prelucrarea și finisarea sticlei. Tratamente ulterioare procesului de fasonare a sticlei. Materiale abrazive specifice prelucrării suprafețelor din sticlă. Prelucrări generale: tăierea sticlei, prelucrarea muchiilor, găurirea, spălarea și uscarea. Finisarea produselor din sticlă. Prelucrarea chimică a sticlei. Oglinzi. Decorarea sticlei prin pictare. Defecte de prelucrare și finisare a produselor din sticlă.		8
Bibliografie curs: 1. F. Bandrabur, L. Lazar, N. Apostolescu - Pregătirea Materialelor si Finisarea Suprafetelor, Ed. Societatii Academice "Matei - Teiu Botez", Iasi, 2005, ISBN 973-7962-74-5, 199 pag. 2. F. Bandrabur, L. Lazar, N. Apostolescu - Ingineria Proceselor Electrochimice: Protectie Anticoroziva: Îndrumar de laborator, Ed. ECOZONE, Iasi, 2007, ISBN 978-973-7645-30-2, 209 pag. 3. Dumitras, C. - Prelucrarea materialelor compozite, ceramice si minerale. Ed.Tehnica, Bucuresti, 1994. 4. Teoreanu, I. - Tehnologia produselor ceramice si refractare (II). Ed.Tehnica, Bucuresti, 1985. 5. Crupenski, C., Rodeanu, E., Brebeanu, E. - Tehnologia geamurilor. Velea, V. - Sticla plana. Editura Tehnica, Bucuresti, 1986. 6. Balta, P. - Tehnologia sticlei. Editura Didacticasi Pedagogica, Bucuresti, 1984. 7. Slatineanu, L. - Tehnologii neconventionale în constructia de masini. Editura Tehnica- Info, Chisinau, 2000. 8. Slatineanu, L. - Finisarea prin metode electrofizice. Editura Junimea, Iasi, 1999. 9. Dobre T., Floarea O - Inginerie chimica. Elemente de ingineria prelucrarii chimice a suprafetelor, MatrixRom, 1998. 10. Momber A. - Blast Cleaning Technology, Springer, 2008. 11. Pinner W.S., Sheasby P. G. - The Surface Treatment and Finishing of Aluminium and Its Alloys, vol. 1-2, Fininshing Pub., 2001. 12. Bhushan B., Gupta B. K. - Handbook of Tribology: Materials, Coatings, and Surface Treatments, McGraw-Hill, 1991. 13. Bolundut I.L. - Materiale si tehnologii neconventionale, Ed. Tehnica-Info, 2012.		
9.2a Seminar	Metode de predare	Timp alocat
9.2b Laborator	Metode de predare	Timp alocat
9.2c Proiect	Metode de predare	Timp alocat

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Examen / Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite.	- test de evaluare sumativ (verificare finală)	100%
10.5a Seminar			
10.5b Laborator			
10.5c Proiect			
Condiții de promovare			
Standard minim de performanță- Cunoașterea conceptelor de bază specifice prelucrării suprafeței.- Utilizarea conceptelor predate pentru înțelegerea aspectelor inginerești ale proceselor de prelucrare a diferitelor suprafețe în vederea unui impact economic maxim și a unui impact minim asupra factorilor de mediu.- Nota minimă la examenul scris este 5.			

Data completării

- Sept 2025

Data avizării în departament

-

Data aprobării în Consiliul
Facultății

-

Titular / titulari de curs

Apostolescu Nicolae

Director de departament

-

Decan

Titular / titulari de aplicații

-