

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT / CURRICULUM

ANUL 2

SERIA: 2024 - 2028

SERIA: 2024 - 2028

	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				
DI	1	Chimie organică 1 / <i>Organic Chemistry 1</i>	IC.201	DD	3	0	3	0	91	E	7									
	2	Chimie analitică și instrumentală / <i>Instrumental Analytical Chemistry</i>	IC.202	DD	2	0	4	0	91	E	7									
	3	Chimie fizică 1: Termodinamica / <i>Physical Chemistry 1: Thermodynamics</i>	IC.203	DD	3	0	2	0	80	E	6									
	4	Electrotehnică și electronică / <i>Electrotehnics and Electronics</i>	IC.204	DD	2	0	1	0	58	C	4									
	5	Chimie organică 2 / <i>Organic Chemistry 2</i>	IC.205	DD								4	0	3	0	52	E	6		
	6	Fenomene de transfer, operații unitare și echipamente 1 / <i>Transfer Phenomena, Unit Operation and Equipments 1</i>	IC.206	DD								3	0	2	0	55	E	5		
	7	Chimie fizică 2: Cinetică / <i>Physical Chemistry 2: Kinetics</i>	IC.207	DD								2	0	2	0	44	E	4		
	8	Electrochimie și coroziune / <i>Electrochemistry and Corrosion</i>	IC.208	DD								2	0	1	0	33	E	3		
	9	Elemente de inginerie mecanică / <i>Fundamentals in Mechanical Engineering</i>	IC.209	DD								2	0	0	0	22	C	2		
	10	Elemente de inginerie mecanică – Proiect / <i>Fundamentals in Mechanical Engineering - Project Design</i>	IC.210	DD								0	0	0	2	47	C	3		
	11	Educație fizică și sport 2 / <i>Sport and Physical Training 2</i>	IC.211	DC	0	0	1	0	0			0	0	1	0	22	A/R	2		
	12	Practică de domeniu *** / <i>Field Practical Training</i>	IC.212	DD								0	0	6	0	0	C	3		
DO	13	Limba engleză 2 / <i>English Language 2</i>	IC.213.1	DC	0	2	0	0	22	VP	2	0	2	0	0	22	VP	2		
		Limba franceză 2 / <i>French Language 2</i>	IC.213.2	DC																
		Limba germană 2 / <i>German Language 2</i>	IC.213.3	DC																
	14	Știința materialelor / <i>Materials Science</i>	IC.214.1	DD	2	0	1	0	58	C	4									
		Cataliză industrială și catalizatori / <i>Industrial Catalysis and Catalysts</i>	IC.214.2	DD																
DL	15	Descoperiri și concepte în chimie și inginerie chimică / <i>Discoveries of Concepts in Chemistry and Chemical Engineering</i>	IC.215	DC	2	0	0	0	22	VP	2									
	16	Stimularea creativității / <i>Creativity Stimulating</i>	IC.218	DC								2	0	0	0	22	VP	2		
	17	Etică și integritate / <i>Ethics and Integrity</i>	IC.219	DC								2	0	1	0	33	VP	3		
	18	Siguranța utilajelor și instalațiilor industriale / <i>Safe Operation of Chemical Plants</i>	IC.220	DD								2	0	0	0	22	VP	2		
	19	Elemente de invenție / <i>Educational Elements of Innovation</i>	IC.216	DS	2	0	0	0	22	VP	2									
	20	Elemente de antreprenoriat / <i>Elements of entrepreneurship</i>	IC.217	DC	2	0	0	0	47	VP	3									
Număr de ore pe săptăm. pentru activități asistate impuse și opționale, număr de probe de evaluare și de puncte de credit pe semestru					12	2	12	0				13	2	9	2					
					26				400	3E 2C 1VP	30	26				297	4E 3C 1VP 1A/R	30		

* 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 domeniu are alocat un nr de 90 de ore.

RECTOR,
 Prof. dr. ing. Dan CAȘCAVAL
 [Semnătura, ștampila]

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

DIRECTOR DEPARTAMENT,
 Prof. dr. habil. ing. Maria Harja
 [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	Polimeri Naturali și Sintetici
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Toate programele din domeniul inginerie chimică

2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplina							
2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Chimie organică 1 Organic Chemistry 1			
2.1.2. Codul disciplinei				201			
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs				Sef lucrări dr.ing. Corina Măluțan			
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)				Sef lucrări dr.ing. Corina Măluțan, Asist.dr.chim. Cristina Maria Herghiligiu			
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB DD

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	6	3.2 curs	3	3.3a sem.	0	3.3b laborator	3	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	84	3.5 curs	42	3.6a sem.	0	3.6b laborator	42	3.6c proiect	0	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studii după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										35	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										18	
Examinări ⁸										5	
Alte activități:										3	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	91										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	175										
3.9 Numărul de credite	7										

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

La această disciplină veți aprofunda relația structură / funcție chimică – proprietăți fizico-chimice în cazul compușilor chimici de natură organică. Derivații funcționali joacă un rol esențial în industria chimică, farmaceutică și alimentară, unde sunt utilizați în sinteza diverselor produse chimice. Partea teoretică prezintă o imagine de ansamblu asupra noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul chimiei organice. Se va pune accentul pe mecanismele transformărilor chimice și stereochemia acestora. Prin parcurgerea cursului și a lucrărilor practice studenții vor deprinde abilități de înțelegere a aspectelor teoretice pe care le pot în practică în situații concrete și vor putea fi în măsură să elaboreze soluții viabile din domeniul ingineriei chimice.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - identifică și descrie elementele fundamentale ale chimiei organice; - definește funcțiile chimice ale compușilor; - descrie clasificarea, nomenclatura pe clase de compuși; - descrie metodele de obținere, proprietățile fizice și chimice ale claselor de compuși organici; - descrie mecanismele de transformare chimică; - explică și interpretează rezultatele teoretice și experimentale.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează instrumente digitale pentru elaborarea temelor pe parcurs; - planifică modul de lucru și înțelege utilizarea reactivilor necesari în sinteză; - efectuează calcule de complexitate medie; - operează cu sticlăria și aparatura de laborator utilizată la sinteza produselor chimice, petrochimice și carbochimice; - evaluează critic sinteze 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. Capitolul I. Definiția și obiectul chimiei organice. Legătura chimică în moleculele organice. Legătura de hidrogen.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.2. Capitolul II. Deplasări de electroni în moleculele organice. II.1.Efecte inductiv static și dinamic. II.2. Efectul mezomer (de rezonanță, conjugare). Efectul de hiperconjugare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.3. Capitolul III. Izomeria. III.1. Izomeria plană: izomeria de catenă, de poziție, de funcție. III.2. Stereoizomeria III.2.1. Izomeria conformațională la compuși aciclici și ciclici. III.2.2. Izomeria geometrică III.2.3. Izomeria optică. Convenții DL în clasificarea compușilor optici activi. Convenția R, S - sistem general de desemnare a configurației absolute.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.4. Capitolul IV. Hidrocarburi. IV.1. Hidrocarburi saturate - alcani și cicloalcani - nomenclatură, preparare, proprietăți, surse de hidrocarburi saturate. IV.2. Alchene. Nomenclatura alchenelor (nomenclatura configurațională E-Z). Sinteze de alchene: reacții de	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	24 ore

eliminare electrofilă, reacții de eliminare nucleofilă, regula Zaitsev, regula Hoffman. Proprietăți chimice: reacții de adiție, substituția în poziție alilică, polimerizări. IV.3. Alchine – nomenclatură, metode de obținere, proprietăți fizice și chimice. IV.4. Alcadiene: clasificare, nomenclatură. Diene cumulate - alena (structură, proprietăți). Diene conjugate – butadiena-1,3 (conformație, lungimea legăturilor, sinteze, comportări chimice), omologi ai butadienei, cauciucul natural (structură, prelucrare); caucurici sintetice. Diene ciclice – ciclopentadiena Poliene ciclice – cicloheptatriena, ciclooctatetraena. IV.5. Arene – clasificare, nomenclatură; caracter aromat; teoria aromaticității, regula Hückel, obținerea de hidrocarburi aromate; proprietăți chimice; reacții de substituție electrofilă (alchilare, acilare, halogenare catalizată, nitrare, sulfonare); reacții de substituție radicalică la catena laterală a alchilbenzenilor, reacții de adiție, reacții de oxidare.		
9.1.5. Capitolul V. Derivați halogenați. Derivați halogenați cu reactivitate normală, crescută și scăzută. Metode de preparare. Proprietăți: substituția nucleofilă la Csp³ (SN1, SN2) (adiție-eliminare și eliminare-adiție); substituția nucleofilă SN2 la Csp² - intermediar Meisenheimer și arinic.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 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> 1. Corina Măluțan - Noțiuni generale de chimie organică, Editura Politehnică, Iași, 2010 2. Margareta Avram - Chimie Organică, vol. I și II, Editura Acad. Române, București, 1983. 3. Florin Badea - Mecanisme de reacție în chimia organică, Editura Științifică, București, 1973. 4. Cr.I.Simionescu și Eugenia Comăniță - Chimie Organică, vol. I și II, Iași, 1981.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
Nu este cazul	-	-
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. Instrucțiuni proprii și suplimentare de protecția muncii specifice chimiei organice. Însușirea normelor generale de protecție a muncii și a normelor de protecție a muncii în activitatea practică de laborator, cunoașterea instalațiilor de laborator.	Activitate organizatorică	4 ore
9.2.2. Distilarea simplă Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului.	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore
9.2.3. Distilarea fracționată Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului.	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore
9.2.4. Distilarea la presiune redusă (la vid) Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Efectuarea graficului de variație a presiunii de vapori cu temperatura, determinarea presiunii de vapori din instalație funcție de temperatura de distilare, recunoașterea corelațiilor și elaborarea referatului	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore
9.2.5. Recristalizarea. Principiile de bază ale recristalizării; recristalizare din solvent greu volatil, neinflamabil, netoxic (apa); recristalizare din solvent volatil, inflamabil (etanol, metanol); instalații. Determinarea punctului de topire – criteriu al purității substanțelor solide organice	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9.2.6. Sinteza acidului fenoxiacetic Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe	Discuții pe seama referatului, explicații,	4 ore

instalația de laborator. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului	interpretare rezultate	
9.2.7. Antrenarea cu vapori de apă Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului.	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore
9.2.8. Sinteza m-dinitrobenzenului Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore
9.2.9. Cromatografia în strat subțire Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale, interpretare rezultate. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore
9.2.10. Evaluarea finală Prezentarea referatelor finale și a concluziilor		2 ore
Bibliografie laborator: 1. Lucia Tătaru, M. Vâță, D. Scutaru, I. Mazilu - Chimie Organică - Îndrumar de lucrări practice, vol. I, Iași, 1989. 2. Lucia Tătaru și M. Vâță – Metode de separare și purificare pentru substanțele organice, Iași, 2006.		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): (Va include titluri de referință, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit și/ sau electronic: cărți de probleme, îndrumare la laborator/ proiect etc.).	-	-

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).	10% 20% 70%
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).	40%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului;	-

documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- 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: 4.09.2025

Titular de curs: Sef lucrări dr.ing. Corina Măluțan

Titulari de aplicații:

Sef lucrări dr.ing. Corina Măluțan,
Asist.dr.chim. Cristina Maria Herghiligiu

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament,
Conf.dr.ing. Florin Ciolacu

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 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	Ingineria și Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	IC - Toate programele de studiu

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Chimie analitică și instrumentală Instrumental Analytical Chemistry						
2.1.2. Codul disciplinei	IC.202						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.habil.dr.chim. Laura BULGARIU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.habil.dr.chim. Laura BULGARIU; Asist.dr.ing. Gabriela NACU						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	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	6	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	4	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	84	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	56	3.6c proiect		3.6.d	
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										25	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										36	
Examinări ⁸										4	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	91										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	175										
3.9 Numărul de credite	7										

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, vidoproiector, materiale didactice specifice
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Tehnică de calcul Standuri experimentale

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul disciplinei este de a oferi studentului o vedere de ansamblu asupra celor mai importante metode de analiză instrumentală care pot fi utilizate în analiza calitativă și cantitativă a speciilor chimice (ionice sau moleculare) organice sau anorganice, atât din punct de vedere teoretic, cât și aplicativ. În cadrul acestei discipline au fost selectate acele metode instrumentale de analiză care au aplicabilitate și în laboratoarele industriale, pentru a oferi studenților un punct de plecare în activitatea lor profesională. Astfel sunt discutate metodele potentiometrice, conductometrice, spectrometrice (absorbție/emisie atomică/moleculară), cromatografice, etc., moderne utilizate în analiza calitativă și

cantitativă, iar aspectele vizate urmăresc principiul metodelor, aparatura și modul de realizare a analizei calitative/cantitative. Metodele instrumentale de analiză sunt puse în practică prin efectuarea diferitelor teste.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Explică elementele fundamentale ale metodelor instrumentale de analiză și etapele necesare pentru realizarea lor; - Explică principiul metodelor instrumentale de analiza, aparatura necesară pentru realizarea lor și utilitatea lor în analiza calitativă și cantitativă; - Definiște relațiile de matematice dintre proprietatea măsurată și concentrația componentului de analizat; - Aplică metode comparative (metoda curbei de etalonare) și evaluează statistic datele analitice.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Planifică prelevarea de probe și înțelege utilizarea diferitelor metode de eșantionare și metode analitice instrumentale; - Operează cu aparatura de laborator pentru realizarea analizelor calitative și cantitative; - Evaluează critic echipamente, proceduri și probe din industria chimică prin utilizarea unor metode de analiză instrumentală specifice - Utilizează instrumente digitale pentru realizarea calculelor.
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; - 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 și rezolvă testele de laborator.

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. Principiile teoretice ale metodelor instrumentale de analiză. Clasificarea metodelor instrumentale de analiză. Caracteristici. Semnal analitic. Schema bloc a aparaturii folosite în analiza instrumentală	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Metode electroanalitice. Electrode. Potențial de electroad. Reacții de electroad. Celule electrochimice.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.3. Metode potențimetrice de analiză. Electrozi folosiți în potențimetrie. Măsurarea tensiunii electromotoare în celulele potențimetrice. Aplicații analitice (potențimetria directă, titrarea potențimetrică).	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.4. Metode voltametrice indirecte (Titrarea amperometrică). Principiul metodei. Aparatura. Tipuri de curbe de titrare amperometrică. Aplicații analitice.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.5. Metode conductimetrice. Principiul metodei. Noțiuni specifice: conductibilitate electrică, conductibilitate specifică; conductibilitate echivalentă. Legea de bază a conductimetriei. Titrarea conductimetrică. Tipuri de curbe de titrare. Aplicații analitice.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.6. Metode coulometrice. Principiul metodelor coulometrice. Coulometria directă și indirectă (titrarea coulometrică). Aplicații analitice.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.7. Metode optice de analiză. Radiația electromagnetică. Interacțiuni sistem analitic-radiație electromagnetică. Clasificarea metodelor optice de analiză. Aparatură specifică	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore

9.1.8. Spectrometria atomică. Spectrometria atomică de emisie. Spectrometria atomică de flux. Principiul metodei. Legea fundamentală. Aparatură. Aplicații analitice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.9. Spectrometria atomică. Spectrometria atomică de absorbție. Principiul metodei. Legea fundamentală. Aparatură. Aplicații analitice.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.10. Spectrometria de absorbție moleculară în IR, VIS și UV. Legile absorbției radiațiilor. Aparatură. Aplicații analitice (calitative, cantitative: directe și indirecte).	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.11. Spectrometria de difracție cu raze X și spectrometria RMN. Principiul metodei. Aparatură. Aplicații analitice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.12. Metode de analiză bazate pe difuzia radiațiilor electromagnetice. Nefelometria. Turbidimetria. Aplicații analitice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.13. Metode de separare-concentrare. Cromatografia. Clasificarea metodelor cromatografice. Cromatografia de gaze. Principiul metodei. Aparatură. Aplicații analitice.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.14. Cromatografia de lichide. Principiul metodei. Aparatură. Aplicații analitice.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	x ore

Bibliografie curs:

1. L. Bulgariu, Metode instrumentale de analiză, Editura Politehnică, Iași, 2011.
2. L. Bulgariu, Chimie analitică și instrumentală – note de curs, <http://www.ch.tuiasi.ro/cv/imm/bulgariulaura/>
3. Al. Duca, C. Luca, C. Crișan, 1983, Chimie analitică și analiză instrumentală, Ed. Didactică și Pedagogică, București.
4. Al. Duca, Al. Nacu, Cleopatra Calu, (1980), Chimie analitică și analiză instrumentală, vol. II, III, I. P. Iași.
5. L. Kekedy, (1969), Analiza fizico-chimică, Ed. Didactică și pedagogică, București.
6. I. Morait, L. Roman, (1983), Chimie analitică, Ed. Didactică și pedagogică, București.
7. D. J. Pietryk, C. W. Frank, (1989), Chimie analitică, Ed. Tehnică, București.
8. A. F. Dăneș, (1995), Metode instrumentale de analiză chimică, Ed. Științifică, București.
9. A. F. Dăneș, (1996), Metode electrochimice de analiză, Ed. Științifică, București.

9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2b.1. Instrucțaj de protecția muncii. Introducere în analiza instrumentală. Prezentarea metodelor potențimetrice de analiză și a lucrărilor de laborator.	Activitate organizatorică	4 ore, Însusirea normelor de protecție în activitatea practică de laborator, cunoașterea instalațiilor de laborator.
9.2b.2. Potențimetria directă. Determinarea concentrației ionului Ag^+ cu electrodul de Ag (fir)	Demonstrație practică, experiment	4 ore, Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor
9.2b.3. Potențimetria directă. Determinarea concentrației de tamponare a soluțiilor tampon	Demonstrație practică, experiment	4 ore, Pregătirea lucrării, obținerea datelor; experimentale de pe instalația de laborator; efectuarea calculelor
9.2b.4. Potențimetria indirectă. Titarea potențimetrică cu electrod redox (sistemul $\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (\text{H}^+)$)	Demonstrație practică, experiment	4 ore, Pregătirea lucrării, obținerea datelor; experimentale de pe instalația de laborator; efectuarea calculelor
9.2b.5. Conductometria. Titarea conductometrică aplicată sistemelor acido-bazice (acizi tari + baze tari, acizi slabi + baze tari, amestec (acizi tari și acizi slabi) + baze tari)	Demonstrație practică, experiment	4 ore, Alegerea utilajului, stabilirea condițiilor de functionare, Efectuarea calculelor
9.2b.6. Test metode electrochimice Prezentarea metodelor spectrometriei atomice și a lucrărilor de laborator.	Verificarea notiunilor însusite	4 ore, Prezentarea notiunilor specifice metodelor spectrometriei atomice și a lucrărilor de laborator
9.2b.7. Spectrometria de emisie atomică în flacără: Determinarea flamfotometrică a Ca^{2+}	Demonstrație practică, experiment	4 ore, Pregătirea lucrării, obținerea datelor; experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor

9.2b.8. Spectrometria de absorbție atomică în flacăra: Determinarea AAS a Cu^{2+}	Demonstrație practică, experiment	4 ore, Pregătirea lucrării, obținerea datelor; experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor
9.2b.9. Test metode de spectrometrie atomică. Prezentarea metodelor spectrometriei de absorbție moleculară în UV-VIS și a lucrărilor de laborator.	Verificarea notiunilor însușite	4 ore, Prezentarea notiunilor specifice metodelor spectrometriei de absorbție moleculară în UV-VIS și a lucrărilor de laborator
9.2b.10. Spectrometria de absorbție moleculară în VIS. Trasarea și interpretarea spectrului VIS: roșu de metil în mediu acid și mediu bazic.	Demonstrație practică, experiment	4 ore, Pregătirea lucrării, obținerea datelor; experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor
9.2b.11. Determinări spectrometrice cantitative directe. Determinarea concentrației Mn(II) prin metoda curbei de etalonare	Demonstrație practică, experiment	4 ore, Pregătirea lucrării, obținerea datelor; experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor
9.2b.12. Determinări spectrometrice cantitative indirecte. Titarea spectro-fotometrică a Cu^{2+} cu complexon III (Na_2EDTA): a) în mediu acid; b) în mediu bazic	Demonstrație practică, experiment	4 ore, Pregătirea lucrării, obținerea datelor; experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor
9.2b.13. Determinarea turbidimetrică a ionilor clorură	Demonstrație practică, experiment	4 ore, Pregătirea lucrării, obținerea datelor; experimentale de pe instalația de laborator, Efectuarea calculelor
9.2b.14. Colocviu de laborator	Verificarea notiunilor însușite;	4 ore, prezentarea referatelor finale, încheierea situației
9.2c Proiect		Metode de lucru ¹⁸
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): L.Bulgariu, G. Nacu, Metode instrumentale de analiză: Lucrări practice (ediția a 3-a), Ed. Performantica, Iași, 2022 L.Bulgariu, G. Nacu, Metode instrumentale de analiză: Lucrări practice (ediția a 2-a), Ed. Performantica, Iași, 2017 L. Bulgariu, Analiză instrumentală, îndrumar de lucrări practice, Ed. Performantica, 2010 L.Bulgariu, G. Rusu, Metode instrumentale de analiză, Lucrări practice, Ed. Performantica, 2010.		

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).		50 %
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	50 %	
		- 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 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) – 30 % - test de evaluare (colocviu de laborator) – 20 %	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 acestora.

Data completării: 05.09.2025

Tutor/ titulari de curs: Prof.habil.dr.chim. Laura BULGARIU

Titular/ titulari de aplicații: Prof.habil.dr.chim. Laura BULGARIU

Asis.dr.ing. Gabriela NACU

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament: Conf.dr.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 L – (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ L – 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-licență-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	Universitatea Tehnică “Gheorghe Asachi” din Iasi
1.3 Departamentul	Inginerie Chimica si Protectia Mediului „Cristofor Simionescu”
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimica
1.5 Ciclul de studii ¹	Inginerie Chimica /Inginer chimist
1.6. Programul de studii	Licenta

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Chimie-Fizica 1: Termodinamica Physical-Chemistry:Thermodynamics				
2.1.2. Codul disciplinei	IC203				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. dr. ing. Gabriela Carja				
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Sef Lucr.dr. chim. Mihaela Vizitiu				
2.4 Anul de studii ²	II	2.5 Semestrul ³		2.6 Tipul de evaluare ⁴	E
				2.7 Tipul disciplinei ⁵	DD;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.	-	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											25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											25
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											14
Examinări ⁸											6
Alte activități:											10
3.7 Total ore studiu individual ⁹	80										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	150										
3.9 Numărul de credite	6										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	- Promovat examenul de Matematica din anul I
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice Vor respecta Codul drepturilor si obligatiilor studentului si Reglementarile prevazute de Carta Universitatii Tehnice Gheorghe Asachi din Iasi; on site si/sau on line.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Vor respecta Codul drepturilor si obligatiilor studentului si reglementarile prevazute de Carta Universitatii Tehnice Gheorghe Asachi din Iasi. - In timpul desfasurarii lucrarilor de laborator studentii vor purta halate; - Este interzis consumul de alimente în laborator. - Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalatie în functiune.

6. Obiectiv general al disciplinei

- Definirea mărimilor și demonstrarea legilor generale ale proceselor fizice și chimice în științele ingineresti.
- Fundamentarea elementelor teoretice pentru aplicarea legilor chimiei-fizice în predarea disciplinelor tehnologice de specialitate.
 - Însușirea tehnicilor experimentale de bază pentru studiul proceselor fizico-chimice și a mărimilor care le caracterizează.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică elementele fundamentale ale chimiei fizice (termodinamica) și etapele unei analize caracteristice; - compară analizele calitative și cantitative ale schimburilor de energie; - evaluează datele fizico-chimice în termeni statistici (estimări tipuri de erori în chimia-fizică, evaluează efectele erorilor sistematice asupra rezultatelor termodinamice, determinarea limitelor de echilibru chimic, interpretarea testelor statistice); - definește principiile fundamentale ale termodinamicii chimice; - descrie marimile cantitative și calitative în termodinamica chimică - definește marimile ce cuantifică schimburile de energie în procesele chimice - folosește legile termodinamice pentru calculul bilanțului energetic a unui sistem termodinamic - definește noțiunea de echilibru chimic și aplicațiile acestuia în calculele ingineresti.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează instrumente digitale pentru prezentarea lucrărilor de analiza termodinamică - particularizează aplicațiile principiilor și legilor termodinamice la procesele chimice; - operează cu aparatura de laborator utilizată la caracterizarea fizico-chimică a sistemelor termodinamice. - evaluează procesele, 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

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 recapitulare foarte scurtă 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. Noțiuni introductive privind importanța legilor și principiilor termodinamice în caracterizarea proceselor chimice. Baze teoretice pentru utilizarea ecuațiilor de stare	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie.	4
9.1.2. Ecuații de stare, sisteme termodinamice particulare, funcții termodinamice de stare, marimi de proces	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie.	5
9.1.3. Principiul I al termodinamicii: considerații generale și aplicații în studiul transformărilor de stare, al transformărilor de fază și al reacțiilor chimice și aplicații practice	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie; Experiment.	5
9.1.4 Aplicații numerice principiul I al termodinamicii, funcții termodinamice, ecuații de stare cu implicații în procese ingineresti.	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie	6
9.1.5. Principiul II și III ale termodinamicii	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie	5
9.1.6. Entropie și potențiale termodinamice în procesele fizico-chimice; aplicații.	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie	5
9.1.7. Legile termochimiei și aplicații prin probleme	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie	4
9.1.8. Aplicații numerice principiul II și III al termodinamicii, termochimie cu implicații în procese ingineresti.	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie	4
9.1.9. Echilibru chimic	Prelegere interactivă;	4

		Videoproiecție; Demonstratie.	
Bibliografie curs: 1. Gabriela Carja, Ionel Popa, Chimie Fizica, Editura Academica 2022. 2. N. Aelenei, M.I. Popa, Gh. Ionescu, D. Mareci, Al. Chichirau, G. Carja, 2000, Aplicatii de calcul in Chimia Fizica, vol. I, Termodinamica chimica, Editura Corson, Iași 3. P. W. Atkins, Julio de Paula, James Keeler Physical Chemistry 11th, vol. 1 Edition, Oxford Press 2014. 4. P. W. Atkins The Laws of Thermodynamics A Very Short Introduction Oxford Press 2010. 5. P.W. Atkins Four laws that govern the Univers, Oxford Press 2010.			
9.2a Seminar		Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2 b Laborator	Metode de lucru ¹⁷		
8.2.1. Instrucțiuni de protecția muncii și prezentarea lucrărilor de laborator	Activitate organizatorică	2 ore: însusirea normelor generale de protecție a muncii și a normelor de protecție a muncii în activitatea practică de laborator, cunoașterea instalațiilor de laborator.	
8.2.2. Determinarea entalpiei de formare din efectul caloric de combustie	Discutii pe seama referatului, explicatii, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, prelucrarea datelor experimentale. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului	
8.2.3. Determinarea efectului caloric a unei reacții în soluție	Discutii pe seama referatului, explicatii, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, prelucrarea datelor experimentale. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului	
8.2.4. Determinarea constantei de echilibru	Discutii pe seama referatului, explicatii, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, prelucrarea datelor experimentale. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului	
8.2.5. Determinarea presiunii de vapori și a variației cu temperatura	Discutii, explicatii, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, prelucrarea datelor experimentale. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului	
8.2.6. Aplicații numerice de calcul cu implicații în procese ingineresti.	Discutii, explicatii, interpretare rezultate	8 ore: Pregătirea lucrării, prelucrarea datelor experimentale. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului	
8.2.7. Evaluarea finală		2 ore. Prezentarea referatelor finale și a concluziilor Online sau on site- funcție de condițiile impuse.	
9.2 c Proiect		Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Gabriela Carja, Ionel Popa, Chimie Fizica, Editura Academica 2022. 2. N. Aelenei, M.I. Popa, Gh. Ionescu, D. Mareci, Al. Chichirau, G. Carja, 2000, Aplicatii de calcul in Chimia Fizica, vol. I, Termodinamica chimica, Editura Corson, Iași 3. P. W. Atkins, Julio de Paula, James Keeler Physical Chemistry 11th, vol. 1 Edition, Oxford Press 2014.		-	

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).	15%	75%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	15%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	70%	

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, admitându-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.	-
10.6 Condiții de promovare			
Condiție minimă de promovare: efectuarea tuturor lucrărilor de laborator, nota minimă 5 la laborator, nota minimă 5 la examen. Aceasta reprezintă evaluarea acumulării cunoștințelor minime.			

Data completării: 04.09.2025

Titular/ titulari de curs: **Profesor dr. ing. Gabriela Carja**

Titular/ titulari de aplicații: Sef lucr. chim. Mihaela Vizitiu

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament

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 3.2, 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, 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	Inginerie Chimică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Electrotehnică și electronică Electrotehnics and Electronics			
2.1.2. Codul disciplinei				IC.204			
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs				Șef lucrări dr.ing. Ursan Maria			
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)				Șef lucrări dr.ing. Ursan Maria			
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	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	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										28	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										10	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										28	
Examinări ⁸										2	
Alte activități:										-	
3.7 Total ore studiu individual ⁹			66								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰			108								
3.9 Numărul de credite			4								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Fizica
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală de curs cu table, eventual calculator, videoproiector, ecran de proiecție
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	- Existența standurilor experimentale specializate - Existența referatelor didactice necesare înțelegerii lucrării de laborator

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina de "Electrotehnică și electronică" urmărește familiarizarea inginerului chimist cu noțiunile, metodele și modelele specifice domeniului electrotehnicii și electronicii furnizându-i informații referitoare la mărimile specifice electrotehnicii, cu modelele matematice utilizate pentru studiul circuitelor electrice și magnetice, la semnale electrice și tratarea acestora, dispozitive electronice, circuite electronice analogice și logice, aparatura electronică de măsură și control. Disciplina de "Electrotehnică și electronică" permite absolvenților specializării *Inginerie Chimică* să poată rezolva probleme de bază ca: alegerea tehnologiilor și în funcție de componenta lor energetică; alegerea și exploatarea rațională a instalațiilor și utilajelor care cuprind și părți electrice; folosirea eficientă a energiei electrice etc. cunoașterea și utilizarea corectă a aparaturii electronice de măsură și control, fie de laborator, fie din procesul de producție, înțelegerea funcționării aparaturii de reglare automată și comandă a elementelor de execuție, permițându-i alegerea în cunoștință de cauză a soluțiilor performante.

Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - identifică concepte fundamentale specifice domeniului electric/electronic cu aplicativitate în ingineria chimică; - explică elementele fundamentale și etapele unei analize caracteristice a circuitelor și a echipamentelor electrice cu aplicativitate în domeniu; - identifică teorii de analiză a circuitelor electrice și compară rezultatele specifice fenomenelor electrice; - identifică metode de testare a circuitelor electrice/electronice și echipamentelor electrice în vederea măsurării și testării parametrilor specifici.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează instrumente pentru efectuarea lucrărilor de analiză și testare a circuitelor electrice/electronice și echipamentelor specifice domeniului electric; - planifică măsurarea mărimilor electrice și înțelege utilizarea diferitelor metode instrumentale; - operează cu aparatura de laborator utilizată la măsurarea diferitelor mărimi electrice; - evaluează critic procese, echipamente, proceduri specifice domeniului electric 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; - 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. Circuite electrice de curent continuu: Surse de energie electrică. Curent electric. Circuitul electric parcurs de c.c. Legea lui Ohm. Rezistența electrică.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2.. Circuite electrice de curent continuu: Energia și puterea electrică. Legea Joule-Lenz. Calculul circuitelor liniare complexe de c.c. Teoremele lui Kirchhoff.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.3. Circuite magnetice: definiții, structură, clasificare. Materiale feromagnetice. Energia câmpului magnetic: pierderi de energie în corpuri metalice introduse în câmpuri magnetice variabile. Forțe în câmpul magnetic	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.4. Circuite electrice de curent alternativ: Semnale sinusoidale, valori caracteristice. Reprezentarea simbolică a semnalelor sinusoidale	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.5. Circuite electrice de curent alternativ Elementele circuitelor în regim permanent sinusoidal.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.6. Circuite electrice de curent alternativ: Circuite RLC serie și derivație, rezonanța electrică. Analiza circuitelor electrice liniare ramificate în regim permanent sinusoidal.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.7. Circuite electrice de curent alternativ Puteri în circuite de curent alternativ în regim sinusoidal.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.8. Circuite electrice trifazate: definiții, clasificare. Conexiunile circuitelor trifazate. Puteri în circuitele trifazate. Factor de putere: importanța economică, metode de ameliorare.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.9. Transformatoare electrice Generalități: clasificare, construcție, mărimi nominale, semne convenționale	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore

9.1.10. Transformatorul monofazat: funcționare, raport de transformare. Funcționarea în gol: ecuații, schema echivalentă. Funcționarea în sarcină: ecuații. Transformatorul monofazat raportat: ecuații, schema echivalentă. Puterea și pierderile transformatorului monofazat. Încercările: de mers în gol și de mers în scurtcircuit. Caracteristica externă. Randamentul transformatorului: metoda pierderilor separate.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.11. . Utilizări ale energiei electrice în industria chimică Cuptoare electrice pentru industria silicaților. Electricitatea statică în industria chimică. Încălzirea și uscarea materialelor dielectrice în câmp electric de înaltă frecvență.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.12 Dispozitive electronice: Dioda semiconductoare. Aplicații: Caracteristica statică a diodei semiconductoare, punct static de funcționare; diode redresoare; redresoare monofazate; filtre de netezire; dioda stabilizatoare de tensiune, aplicații.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.13. Tranzistorul bipolar: Principiul de funcționare, ecuații; conexiuni, caracteristici statice; punct static de funcționare, circuite de polarizare; regimul dinamic. Tiristorul: Funcționare, caracteristici, clasificări; dispozitive de comandă pe grilă; aplicații: mutatoare (redresoare monofazate comandate).	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.14. Amplificatoare Amplificatoare: Parametrii și caracteristicile amplific. Amplificatoare de semnal mic. Amplificatoare de ieșire (de putere). Amplificatoare operaționale. Descriere, proprietăți. Aplicații.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
Bibliografie curs: 1. Ursan M. <i>Electrotehnică și Electronică</i> , digital 2. Arădoaei S.T., Bahrin V. <i>Teoria circuitelor electrice I</i> . Editura Pim, 2019, Iași. 3. Cociu R.V., Cociu Livia. <i>Electrotehnică și electronică</i> . Editura Pim, 2015, Iași.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
1. a. Norme de tehnica securității muncii și PSI în laborator b. Elemente de circuite electrice de curent continuu	Demonstrație practică, experiment	2 ore
2. Studiul experimental al circuitelor de curent continuu	Demonstrație practică, experiment	2 ore
3. Studiul parametrilor circuitelor de curent alternativ.	Demonstrație practică, experiment	2 ore
4. Studiul experimental al circuitului <i>RLC</i> serie și paralel	Demonstrație practică, experiment	2 ore
5 Studiul circuitelor trifazate. Câmpul magnetic învârtitor	Demonstrație practică, experiment	2 ore
6. . Dioda semiconductoare. Redresoare monofazate	Demonstrație practică, experiment	2 ore
7. Tranzistorul bipolar. Amplificatorul electronic	Demonstrație practică, experiment	2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Ursan M. <i>Electrotehnică și electronică-lucrări practice de laborator</i> , digital 2. Arădoaei S.T., Bahrin V. <i>Teoria circuitelor electrice I</i> . Editura Pim, 2019, Iași. 3. Cociu V. R. , Aradoaie S., <i>Electrotehnica si electronica – Indrumar de laborator</i> . Ed Pim, Iasi, 2015.		

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.	%
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).	40%
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			
Cunoașterea comportării elementelor de circuit în c.c. și c.a. și a dispozitivelor electronice. Interpretarea corectă a unei scheme electrice sau electronice și realizarea sa. Utilizarea aparaturii specifice de măsură. Identificarea, descrierea și utilizarea transformatoarelor și mașinilor electrice.			

Data completării: 14.09.2025

Titular/ titulari de curs: Ș.I.dr.ing Ursan Maria

Titular/ titulari de aplicații: Ș.I.dr.ing Ursan Maria

Data avizării în departament: 15.09.2025

Departamentul de Electrotehnică
Director departament,
Prof.dr.ing. Haba Cristian-Gyözö

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Decan,

Prof.univ.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

¹ Licență/ Masterat.

Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0

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 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 Chimica (IB, IC, ISAPM, CISOPC, CATB, IFH, SIP)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	FENOMENE DE TRANSFER, OPERAȚII UNITARE SI ECHIPAMENTE 1. Transport phenomena, unit operations and equipments 1			
2.1.2. Codul disciplinei	2.1.3. DD			
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. dr. ing. Ioan Mamaliga			
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	S. I. dr. ing. Mircea Nechita			
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴ E 2.7 Opționalitate ⁵ DI

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.	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								25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii								16
Examinări ⁸								4
Alte activități:								
3.7 Total ore studiu individual ⁹	61							
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135							
3.9 Numărul de credite	5							

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	Spatiu corespunzator- sală cu număr de locuri conform numărului de studenți din seria de predare și cu respectarea cerințelor legale; Pentru prezentarea cursului se utilizeaza tabla, videoproiectorul si materiale specifice. Platforma pentru lucrul on line, laptop, camera video.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	- In timpul desfășurării lucrărilor de laborator studenții vor purta halate si alte echipamente de protecție, daca este cazul; - Pentru a lucra experimental pe instalații și aparate din laborator este obligatorie efectuarea instructajului de protecția muncii și PSI. - Experimentele se efectueaza pe instalatii de laborator; studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalatie în funcțiune; - Prelucrarea datelor experimentale se face pe calculatoarele proprii sau pe cele existente în laboratoare. - Predarea referatelor de laborator elaborate în urma efectuării lucrărilor se va face cel târziu săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării; - Temele de casa se predau, de regulă, după maximum 3 saptamani de la data enuntarii lor. - Vor fi prevazute și mijloace pentru lucrul on line.

1. Aspecte introductive. Obiectul disciplinei. Similitudine. Analiza dimensională. Criterii de similitudine. Teorema π . Ecuații de modelare	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
2. Statica fluidelor. Ecuațiile de echilibru ale fluidelor în câmp gravitațional și centrifugal. Aplicații.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
3. Dinamica fluidelor (transfer de impuls) Noțiuni fundamentale. Mecanismele de transfer de impuls. Elemente de reologie.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
4. Ecuații de conservare pentru curgere (ec. continuității, ec. impulsului). Ecuația Bernoulli.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
5. Fenomenologia curgerii. Curgerea laminară; strat limită. Curgerea turbulentă; strat limită. Stratul limită la curgerea fluidelor pe o suprafață cilindrică exterioară.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
6. Transfer de impuls între faze (rezistențe liniare și rezistențe locale la curgerea fluidelor în conducte, căderea de presiune la curgerea unui fluid și a 2 fluide nemiscibile prin straturi granulare fixe).	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
7. Transfer de căldură. Noțiuni fundamentale. Mecanismele transferului de căldură. Transfer de căldură prin conductivitate (legea Fourier, coeficient de conductivitate termică, ec. diferențială a conductivității termice, transfer de căldură prin conductivitate prin pereți plani și cilindrici în regim staționar).	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
8. Transfer de căldură prin convecție (ec. diferențială Fourier-Kirchoff, strat limită termic la curgerea laminară și turbulentă, coef. individual de transfer de căldură, condensarea, fierberea).	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
9. Transfer de căldură radiativ (noțiuni fundamentale, legile radiației termice, transfer prin radiație între compuși). Transfer de căldură global (coef. global de transfer de căldură, forța motrice medie)	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
10. Transfer de masă. Noțiuni fundamentale. Transfer de masă într-o singură fază (difuziune moleculară, legea lui Fick, coef. de difuziune, difuziunea turbulentă, difuziunea convectivă- ec. diferențială a difuziunii convective – coeficienți individuali de transfer de masă).	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
11. Transfer de masă interfazic (legile echilibrului, mecanismul transferului de masă interfazic – teorii și modele, ec. transferului de masă interfazic la forță motrice constantă.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
12. Coeficienți globali, ecuațiile transferului de masă la forță motrice variabilă - forță motrice medie. Analogia între fenomenele de transfer	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
13. Operații hidrodinamice. Transportul lichidelor și utilaje specifice (înălțimea de aspirație, înălțimea manometrică, pompe cu piston, rotative, centrifuge și pompe fără elemente mobile).	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
14. Comprimarea și transportul gazelor (moduri de comprimare, lucrul mecanic la comprimarea într-o singură treaptă și în mai multe trepte, diagrame de lucru teoretice și reale a compresorului, compresoare, ventilatoare, suflante)	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
Bibliografie curs:		
1.Perry,H.R., Don Green, 1984, Chemical Engineers Handbook, ed. VI, McGraw Hill, New York.		
2.Radu Z. Tudose, 1977., Procese, operații,utilaje în industria chimică, E D P București.,		
3.O. Floarea, R. Dima, 1984, Procese de transfer de masă și utilaje specifice, Editura Didactica și Pedagogica , București.		
4.Em. Bratu, , 1984, 1985, Operații și utilaje în ingineria chimică, vol. I, II, III, Editura 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. Cermi, Iasi.		
7.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.		
8.Petrescu, S., Mămăligă, Ioan, Horoba, L., Moise, A., Iacob Tudose, E., Fenomene de transfer și operații de difuziune, Editura Ecozone, Iasi, 2011.		
9.Tudose, R.Z., Ingineria proceselor fizice din industria chimică, vol. I. Fenomene de transfer, E.A., București, 2000;		
10. Tudose, R.Z. ș.a., Reologia compușilor macromoleculari, E.T. București,1983;		
11. Pavlov, K.F., ș.a., Procese și aparate în ingineria chimică, E.T. București,1981;		
12. Suport curs în format electronic și prezentare ppt postate pe platforma Classroom		
9.2a Seminar	Metode de predare	Observații
9.2b Laborator	Metode de predare	Timp alocat
2.1. Instrucțaj de protecție a muncii în laborator. Prezentarea lucrărilor: norme generale de protecția muncii, norme de protecția muncii specifice laboratorului de operații de transfer de masa, stabilirea subgrupelor de lucru, prezentarea lucrărilor și a instalațiilor experimentale.	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.
2.2. Rezistențe hidrodinamice. Coeficientul de frecare la curgerea lichidelor în conducte	Discutii pe seama referatului, explicatii.	4 ore, Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator.

10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.5 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 disciplinei și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 5 sept. 2025

Titular/ titulari de curs: Profesor Mămăligă Ioan

Titular/ titulari de aplicații: Șef lucr. Dr. ing. Mîrcea teodor Nechita

Data avizării în departament: Sept. 2025

Director de departament: Prof. Harja Maria

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Decan/ Profesor Teodor 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, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

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	Polimeri Naturali și Sintetici
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	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)	Chimie organică 2 Organic Chemistry 2						
2.1.2. Codul disciplinei	205						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Irina Cârlescu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.dr.ing. Irina Cârlescu, Asist.dr.chim. Cristina Maria Herghiligiu						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	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 săptămână)											
3.1 Număr de ore pe săptămână	7	3.2 curs	4	3.3a sem.		3.3b laborator	3	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	98	3.5 curs	56	3.6a sem.		3.6b laborator	42	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											5
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											7
Examinări ⁸											5
Alte activități:											3
3.7 Total ore studiu individual ⁹	52										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	150										
3.9 Numărul de credite	6										

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

La această disciplină veți aprofunda relația funcție chimică – proprietăți fizico-chimice în cazul compușilor chimici de natură organică. Derivații funcționali joacă un rol esențial în industria chimică, farmaceutică și alimentară, unde sunt utilizați în sinteza diverselor materiale organice. Partea teoretică vă va oferi o imagine de ansamblu asupra noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul chimiei organice. Se va pune accentul pe mecanismele transformărilor chimice și stereochemia acestora. Prin parcurgerea cursului și a aplicațiilor veți deprinde abilități de înțelegere a aspectelor teoretice pe care le puteți pune în practică în situații concrete și veți fi în măsură să elaborați soluții viabile din domeniul ingineriei chimice.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - identifică și descrie elementele fundamentale ale chimiei organice; - definește funcțiile chimice ale compușilor; - descrie clasificarea, nomenclatura pe clase de compuși; - descrie metodele de obținere, proprietățile fizice și chimice ale claselor de compuși organici; - descrie mecanismele de transformare chimică; - explică și interpretează rezultatele teoretice și experimentale.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează instrumente digitale pentru elaborarea temelor pe parcurs; - planifică modul de lucru și înțelege utilizarea reactivilor necesari în sinteză; - efectuează calcule de complexitate medie; - operează cu sticlăria și aparatura de laborator utilizată la sinteza produselor chimice, petrochimice și carbochimice; - evaluează critic sinteze 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. Capitolul I. Derivați halogenați Derivați halogenați cu reactivitate normală, crescută și scăzută. Metode de obținere. Proprietăți: substituția nucleofilă la Csp3 (SN1, SN2) (adiție-eliminare și eliminare-adiție); substituția nucleofilă SN2 la Csp2 - intermediar Meisenheimer și arinic.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	10 ore
9.1.2. Capitolul II. Compuși hidroxicili Alcooli: obținere, proprietăți fizice, comportări chimice: reacții la legătura -O-H și la legătura C-OH Fenoli: sinteze de fenoli. Proprietăți: reacții la legătura -OH, reacții de substituție a grupării -OH fenolice, reacții la nucleul aromat. Fenoli polihidroxicili.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	10 ore
9.1.3. Capitolul III. Eteri - sinteze de eteri (deshidratarea alcoolilor, sinteze Williamson). Proprietăți: bazicitate, acidoliza eterilor.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.4. Capitolul IV Compuși cu azot Nitroderivați alifatici și aromatici, azoxi-, azo- și hidrazo-derivați. Amine - clasificare, nomenclatură, sinteze, reacții ale aminelor.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	10 ore
9.1.5. Capitolul V. Combinații carbonilice Aldehide și cetone. Sinteze. Proprietăți fizice. Proprietăți chimice: adiții nucleofile, reacții de oxidare și reducere, reacții de condensare.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	10 ore
9.1.6. Capitolul VI. Acizi carboxilici. Clasificare. Nomenclatură. Structură, proprietăți caracteristice. Metode de	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	8 ore

sinteză. Proprietăți fizice. Proprietăți chimice: reacții ale grupei carboxil, reacțiile acizilor α,β -nesaturați, reacțiile acizilor dicarboxilici, reacțiile radicalului hidrocarbonat.		
9.1.7. Capitolul VII. Derivați funcționali ai acizilor carboxilici. Halogenuri acide. Esteri. Anhidride. Amide. Nitrili.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.8. Capitolul VIII. Hidrați de carbon. Monozaharide. Configurația. Structura ciclică - semiacetalică, mutarotația. Proprietăți.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
Bibliografie curs: (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).		
1. Margareta Avram - Chimie Organică, vol. I și II, Editura Acad. Române, București, 1983. 2. Lucia Tătaru, M. Vâță, D. Scutaru - Chimie Organică. Compuși cu funcții monovalente, Edit. CERMI, Iași, România, 2006. 3. Lucia Tătaru, Mihai Vâță, Dan Scutaru, Corina Măluțan, Chimie organică, Acizi carboxilici și derivați funcționali, Editura Performantica, Iași, 2009. 4. Mihai Vâță, Dan Scutaru, Lucia Tătaru, Chimie organică. Hidrați de carbon, Editura Pim, Iași, 2011. 5. David Klein – Organic Chemistry third edition – John Wiley, 2017. 6. Janice Smith, Organic Chemistry, 6 edition – McGraw Hill, 2019. 7. Suport de prezentare ppt – curs: https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3a2431bbc266604d5fbed44d48f2693a91%40thread.tacv2/General?groupId=cdbfe15b-a9e7-4d06-8296-45adeb7a5b61&tenantId=607d63ca-9f36-4ad8-9f71-8b3efc392eb1		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
Nu este cazul	-	-
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. Acetanilida	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9.2.2. 4-Nitroacetanilida	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9.2.3. 4-Nitroanilina	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. 2,4-Dinitroclorobenzen	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. 2,4-Dinitrofenol	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9.2.6. Roșu de 4-nitroanilina	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9.2.7. Acid benzoic	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9.2.8. Acetat de n-butil	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	6 ore: Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator.

		Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9.2.9. Săpun de sodiu	Discuții pe seama referatului, explicații, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9.2.10. Evaluare finală		4 ore: prezentarea referatelor finale și a concluziilor.
Bibliografie laborator: 1. Lucia Tătaru, M. Vâță, D. Scutaru, I. Mazilu - Chimie Organică - Îndrumar de lucrări practice, vol. I, Iași, 1989. 2. Lucia Tătaru și M. Vâță – Metode de separare și purificare pentru substanțele organice, Iași, 2006. 3. Donald Pavia, Garry M. Lampman, George Kriz, Randall Engel, A microscale Approach to Organic Laboratory Techniques, sixth edition, Cenage Learning, 2018.		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): (Va include titluri de referință, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit și/ sau electronic: cărți de probleme, îndrumare le laborator/ proiect etc.).		

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).	10%	60%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	70%	
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).		40%
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 de curs:
Conf.dr.ing. Irina Cârlescu

Titulari de aplicații:
Conf.dr.ing. Irina Cârlescu
Asist.dr.ing. Cristina Maria Herghiligiu

Data avizării în departament:
05.09.2025

Director de departament
Conf.dr.ing. Florin Ciolacu

Data aprobării în Consiliul Facultății:

08.09.2025

Decan,

Prof.dr.ing. Teodor 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, 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, debateri, 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	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Inginerie Chimică /Inginer chimist
1.6 Programul de studii	Licenta

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Chimie-Fizică 2: Cinetică Physical-Chemistry 2: Kinetics		
2.1.2. Codul disciplinei	IC207		
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. dr. ing. Gabriela Carja		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Sef Lucr.dr. chim. Mihaela Vizitiu		
2.4 Anul de studii ²	II	2.5 Semestrul ³	
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	E
		2.7 Tipul disciplinei ⁵	DD;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	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											20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											2
Examinări ⁸											2
Alte activități:											2
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	- Promovat examenul Chimie-Fizică I
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice Vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului și Reglementările prevăzute de Carta Universității Tehnice Gheorghe Asachi din Iași; on site și/sau on line.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului și reglementările prevăzute de Carta Universității Tehnice Gheorghe Asachi din Iași. - În timpul desfășurării lucrărilor de laborator studenții vor purta halate; - Este interzis consumul de alimente în laborator. - Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație de laborator care se afla în funcțiune.

6. Obiectiv general al disciplinei

Definirea mărimilor și demonstrarea legilor generale ale proceselor fizice și chimice.
- Fundamentarea elementelor teoretice pentru aplicarea legilor generale în predarea disciplinelor tehnologice de specialitate.
- Însușirea tehnicilor experimentale de bază pentru studiul proceselor fizico-chimice și a mărimilor care le caracterizează.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică elementele fundamentale ale chimiei fizice (termodinamica) și etapele unei analize caracteristice; - compară analizele calitative și cantitative ale schimburilor de energie; - evaluează datele fizico-chimice în termeni statistici (estimări tipuri de erori în chimia-fizică, evaluează efectele erorilor sistematice asupra rezultatelor termodinamice, determinarea limitelor de echilibru chimic, interpretarea testelor statistice); - definește principiile fundamentale ale termodinamicii chimice; - descrie marimile cantitative și calitative în termodinamica chimică - definește marimile ce cuantifică schimburile de energie în procesele chimice - folosește legile termodinamice pentru calculul bilanțului energetic a unui sistem termodinamic - definește noțiunea de echilibru chimic și aplicațiile acestuia în calculele ingineresti.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează instrumente digitale pentru prezentarea lucrărilor de analiza termodinamica - particularizează aplicațiile principiilor și legilor termodinamice la procesele chimice; - operează cu aparatura de laborator utilizată la caracterizarea fizico-chimică a sistemelor termodinamice. - evaluează procesele, 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

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 recapitulare foarte scurtă 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. Noțiuni fundamentale de cinetica a proceselor fizico-chimice. Viteză de reacție, legea de viteză, ecuație cinetică.	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie; Experiment.	4
9. 1.2 Metode experimentale pentru determinarea vitezei de reacție.	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie; Experiment.	2
9. 1.3. Studiul cinetic al reacțiilor simple: ordinul de reacție ca parametru cinetic (reacții de ordin 0, 1, 2 și ordin fracționar).	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie	4
9. 1.4. Studiul cinetic al reacțiilor simple: constanta de viteză și timpul de înjumătățire ca parametri cinetici.	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie	2
9. 1.5. Influența temperaturii asupra vitezei de reacție; energie de activare ca parametru cinetic; teorii asupra vitezei de reacție.	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie	2
9.1.6. Mecanisme de reacție explicate prin prisma legilor cineticii; teoria complexului activat.	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie	2
9.1.7. Aplicații numerice ce descriu evoluția în timp a proceselor -fizico chimice cu implicații în ingineria chimică	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie	8
9.1.8. Cinetica reacțiilor complexe: Cinetica formală a reacțiilor complexe reversibile	Prelegere interactivă; Videoproiecție;	4

Cinetica formală a reacțiilor complexe paralele. Cinetica formală a reacțiilor complexe succesive. Aspecte cinetice in procesele chimice catalizate; diagrama energetica.		Demonstratie.	
Bibliografie curs si seminar: 1. Gabriela Carja, Ionel Popa, Chimie Fizica, Editura Academica 2022. 2. N. Aelenei, M.I. Popa, Gh. Ionescu, D. Mareci, Al. Chichirau, G. Carja, 2000, Aplicatii de calcul in Chimia Fizica, vol. I, Termodinamica chimica, Editura Corson, Iași 3. P. W. Atkins, Julio de Paula, James Keeler Physical Chemistry 11th, vol. 1 Edition, Oxford Press 2014. 4. P. W. Atkins The Laws of Thermodynamics A Very Short Introduction Oxford Press 2010. 5. P.W. Atkins Four laws that govern the Univers, Oxford Press 2010.			
9.2a Seminar		Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷		
9.2.1. Instructiuni de protectia muncii si prezentarea lucrărilor de laborator	Activitate organizatorică	4 ore: însusirea normelor generale de protectie a muncii si a normelor de protectie a muncii în activitatea practică de laborator, cunoasterea instalatiilor de laborator.	
9.2.2. Studiul unei reacții solid / soluție - metodă manometrică.	Discutii pe seama referatului, explicatii, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale de pe instalatia de laborator. Efectuarea calculelor si elaborarea referatului	
9.2.3. Studiul cinetic al unei reacții de ordin 1 - metodă volumetrică	Discutii pe seama referatului, explicatii, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale de pe instalatia de laborator. Aplicatii numerice	
9.2.4. Studiul cinetic al unei reacții de ordin 1 - metodă spectrofotometrica	Discutii pe seama referatului, explicatii, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale de pe instalatia de laborator. Efectuarea calculelor si elaborarea referatului	
9.2.5. Studiul cinetic al unei reacții de ordin 2 - metodă chimică	Discutii, explicatii, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale de pe instalatia de laborator. Efectuarea calculelor, elaborarea referatului si aplicatii numerice.	
9.2.6. Studiul influenței temperaturii și determinarea energiei de activare	Discutii, explicatii, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale de pe instalatia de laborator. Efectuarea calculelor si elaborarea referatului	
9.2.7. Studiul influenței catalizatorului asupra vitezei (metoda polarimetrica)	Discutii, explicatii, interpretare rezultate	4 ore: Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale de pe instalatia de laborator. Efectuarea calculelor, elaborarea referatului si aplicatii.	
9.2c Proiect		Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Gabriela Carja, Ionel Popa, Chimie Fizica, Editura Academica 2022. 2. N. Aelenei, M.I. Popa, Gh. Ionescu, D. Mareci, Al. Chichirau, G. Carja, 2000, Aplicatii de calcul in Chimia Fizica, vol. I, Termodinamica chimica, Editura Corson, Iași 3. P. W. Atkins, Julio de Paula, James Keeler Physical Chemistry 11th, vol. 1 Edition, Oxford Press 2014.		-	

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.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	15%	75%

	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). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	15% 70%	
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).		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.		-
10.6 Condiții de promovare				
Condiție minimă de promovare: efectuarea tuturor lucrărilor de laborator, nota minimă 5 la laborator, nota minimă 5 la examen. Aceasta reprezintă evaluarea acumulării cunoștințelor minime.				

Data completării: 04.09.2025

Titular/ titulari de curs: **Profesor dr. ing. Gabriela Carja**

Titular/ titulari de aplicații: **Sef lucr. dr. chim. Mihaela Vizitiu**

Data avizării în departament: 05.09.2025

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025



Director de departament

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, 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.

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	Universitatea Tehnică “Gheorghe Asachi” din Iasi
1.3 Departamentul	Inginerie Chimica si Protectia Mediului „Cristofor Simionescu”
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimica
1.5 Ciclul de studii ¹	Inginerie Chimica /Inginer chimist
1.6 Programul de studii	Licenta

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Electrochimie si Corozioane/ Electrochemistry and Corossion				
2.1.2. Codul disciplinei	IC208				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. dr. ing. Gabriela Carja				
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Sef Lucr.dr. chim. Mihaela Vizitiu				
2.4 Anul de studii ²	II	2.5 Semestrul ³		2.6 Tipul de evaluare ⁴	E
				2.7 Tipul disciplinei ⁵	DD;DI

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	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										10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										10
Examinări ⁸										3
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	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice Vor respecta Codul drepturilor si obligatiilor studentului si Reglementarile prevazute de Carta Universitatii Tehnice Gheorghe Asachi din Iasi; on site si/sau on line.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Vor respecta Codul drepturilor si obligatiilor studentului si reglementarile prevazute de Carta Universitatii Tehnice Gheorghe Asachi din Iasi. - In timpul desfasurarii lucrarilor de laborator studentii vor purta halate; - Este interzis consumul de alimente în laborator. - Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalatie de laborator care se afla în functiune.

6. Obiectiv general al disciplinei

Definirea mărimilor și demonstrarea legilor generale ale proceselor fizice și chimice.

- Fundamentarea elementelor teoretice pentru aplicarea legilor generale în predarea disciplinelor tehnologice de specialitate.
- Insușirea tehnicilor experimentale de bază pentru studiul proceselor fizico-chimice și a mărimilor care le caracterizează.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică elementele fundamentale ale chimiei fizice (termodinamica) și etapele unei analize caracteristice; - compară analizele calitative și cantitative ale schimburilor de energie; - evaluează datele fizico-chimice în termeni statistici (estimări tipuri de erori în chimia-fizică, evaluează efectele erorilor sistematice asupra rezultatelor termodinamice, determinarea limitelor de echilibru chimic, interpretarea testelor statistice); - definește principiile fundamentale ale termodinamicii chimice; - descrie marimile cantitative și calitative în termodinamica chimică - definește marimile ce cuantifică schimburile de energie în procesele chimice - folosește legile termodinamice pentru calculul bilanțului energetic a unui sistem termodinamic - definește noțiunea de echilibru chimic și aplicațiile acestuia în calculele ingineresti.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează instrumente digitale pentru prezentarea lucrărilor de analiza termodinamică - particularizează aplicațiile principiilor și legilor termodinamice la procesele chimice; - operează cu aparatura de laborator utilizată la caracterizarea fizico-chimică a sistemelor termodinamice. - evaluează procesele, 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

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 recapitulare foarte scurtă 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. Electrochimia și coroziunea – Locul disciplinei în planul de învățământ și rolul acesteia pentru pregătirea studenților din domeniul Inginerie Chimică. Perspectivile științifice și aplicative ale electrochimiei și coroziunii pentru chimia verde și durabilitatea mediului.	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie; Experiment.	2
9.1.2. Electroliza: Fenomenul de electroliză. Legile cantitative ale electrolizei.	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie; Experiment.	3
9.1.3. Procese de electrod și tipuri de celule: Celule galvanice, celule de electroliză. Structura constructivă și funcțională a sistemelor electrochimice. Reguli IUPAC.	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie	4
9.1.4. Electrozi – Conductori de ordin I: Tipuri de electrozi. Electrocul standard de hidrogen. Electroliți. Conductori de ordin II: Soluții și topituri – caracteristici principale.	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie	3
9.1.5. Aplicații numerice – electroliza în procese ingineresti.	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie	5
9.1.5. Aplicațiile electrochimiei: Coulometrie. Electroliza pentru sinteza produselor lichide gazoase și solide. Conversia energiei. Coroziunea metalelor și aliajelor. Electrodepunerea metalelor și oxidizilor metalici pentru protecție anticorrosivă a metalelor.	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie	4

9.1.6. Proprietăți termodinamice, cinetice și electrice a ionilor în soluție	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie	3
9.1.7. Disociere electrolitică. Activitatea ionilor în soluție. Potențial chimic. Potențial electrochimic. Conductibilitatea ionilor. Conductibilitatea specifică. Determinarea experimentală a conductibilității specifice. Conductivitate molară și echivalentă. Legea conductivității independente a ionilor. Aplicații ale măsurătorilor de conductivitate. Mobilitatea ionilor în soluție. Numere de transport.	Prelegere interactivă; Videoproiecție; Demonstratie.	2
9.1.8. Aplicații numerice: coroziune, coulometrie, conductibilitate ionica cu implicații în procese ingineresti.		2
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
Bibliografie curs: 1. Atkins P. W., de Paula Julio, Keeler James, Physical Chemistry, 11th, vol. 1. Edition, Oxford Press, 2014. 2. Atkins P.W., Four laws that govern the Univers, Oxford Press, 2010. 3. Bagotsky V. S., Fundamentals of Electrochemistry, John Wiley & Sons, Inc., 2006 4. Gabriela Carja, Ionel Popa, Chimie Fizica, Editura Academica 2022. 5. Carja G., Lisa G., Vizitiu M., Chimie Fizică prin Lucrări de laborator și aplicații, Editura Performantica, Iași, 2017.		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. <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 Electrochimie și coroziune, măsuri de prim ajutor.	Activitate organizatorică	1 oră
9.2.2. <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.		Înșușirea normelor generale de protecție a muncii și a normelor de protecție a muncii în activitatea practică de laborator, cunoașterea instalațiilor de laborator.
9.2.3. Coulometrie Determinarea experimentală folosind coulometrul de cupru. Aplicații numerice.	Discuții pe seama referatului, explicații, Explicații, Demonstrații matematice, Experiment de laborator, Obținerea și interpretarea rezultatelor	4 ore Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9.2.4. Disocierea electrolitelor Determinarea conductivității a constantei de disociere. Aplicații numerice	Discuții pe seama referatului, explicații, Explicații, Demonstrații matematice, Experiment de laborator, Obținerea și interpretarea rezultatelor	4 ore Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9.2.5. Tensiunea electromotoare a celulelor în care se desfășoară procesele de electrod. Determinarea tensiunii electromotoare celule galvanice Daniel – Jacobi. Aplicații numerice	Discuții pe seama referatului, explicații, Explicații, Demonstrații matematice, Experiment de laborator, Obținerea și interpretarea rezultatelor	4 ore Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Efectuarea calculelor și elaborarea referatului
9.2.6. Verificarea finală și încheierea situației	Teste aplicative	1 ora

9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	-
--------------	-------------------------------	---

Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):

1. Carja G., Lisa G., Vizitiu M., Chimie Fizică prin Lucrări de laborator și aplicații, Editura Performantica, Iași, 2017.
2. Carja Gabriela, Mareci Daniel, Popa Ionel, Chimie Fizică, Editura PIM 2014.
4. Nemțoi Gh., 2001, Introducere în electrochimie prin aplicații numerice, Editura TipoMoldova, Iași, 2001.
5. Popa M. I., Carja, N. Aelenei, s.a, Chimie Fizică. Caiet laborator, 2005, I. P Iasi
6. Popa I.M., Mareci D., 2009, Electrochimie generala si coroziune, Editura Politehniun, Iasi, 2009.

10. Evaluare

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).	10%	75%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	70%	
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, admitându-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.		-
10.6 Condiții de promovare				
Condiție minimă de promovare: efectuarea tuturor lucrărilor de laborator, nota minimă 5 la laborator, nota minimă 5 la examen. Aceasta reprezintă evaluarea acumulării cunoștințelor minime.				

Data completării: 04.09.2025

Titular/ titulari de curs: **Profesor dr. ing. Gabriela Carja**

Titular/ titulari de aplicații: **Sef lucr. dr. chim. Mihaela Vizitiu**

Data avizării în departament: 05.09.2025

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Director de departament

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 Linile 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

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	
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclu 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)	Elemente de inginerie mecanică Fundamentals in Mechanical Engineering						
2.1.2. Codul disciplinei	IC.209						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Șef. lucr. dr. ing. Chiriac Bogdan						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Nu este cazul						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	4	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	2	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator		3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator		3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. 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 proiecte											2
Examinări ⁸											-
Alte activități:											-
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	Sală dotată cu videoproiector și tablă
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Nu este cazul

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei „Elemente de inginerie mecanică” constă în formarea unei baze conceptuale și aplicative solide, necesare înțelegerii structurii, funcționării și proiectării componentelor mecanice utilizate în construcția de mașini și în instalațiile industriale. Disciplina își propune să ofere studenților o perspectivă unitară asupra principiilor fundamentale care guvernează comportarea materialelor, mecanismele de transmitere a mișcării, solicitările mecanice și interacțiunile dintre elementele unui ansamblu tehnic.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Deține o înțelegere riguroasă a conceptelor fundamentale din ingineria mecanică, privind forțele, momentele, solicitările, comportarea materialelor și principiile mișcării mecanice. - Cunoaște clasificarea materialelor utilizate în construcția de mașini, proprietățile acestora și criteriile de selecție adecvate diverselor condiții de exploatare. - Înțelege principiile de funcționare și utilizare ale principalelor elemente mecanice: arbori, axe, rulmenți, lagăre, transmisii, asamblări mecanice, elemente elastice și sisteme de etanșare. - Cunoaște noțiunile esențiale privind procesele tehnologice de formare și prelucrare a pieselor mecanice, precum și rolul toleranțelor, ajustajelor și rugozității în funcționarea corectă a ansamblurilor. - Stăpânește principiile generale de proiectare inginerască, incluzând criterii de rezistență, funcționalitate, fabricație, fiabilitate și siguranță în exploatare.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Aplice metode ingineresti pentru analiza solicitărilor mecanice și pentru evaluarea comportării componentelor în funcție de regimul de lucru. - Selecteze materiale, tratamente și tehnologii de prelucrare adecvate, în concordanță cu cerințele tehnice, funcționale și economice. - Analizeze funcționarea transmisiilor mecanice, a sistemelor de rulare și a mecanismelor de susținere, identificând soluții constructive eficiente. - Evalueze toleranțele, ajustajele și parametrii geometrici necesari pentru asigurarea montajului corect și a funcționării fiabile a ansamblurilor mecanice. - Abordeze critic probleme tehnice, formuleze argumente ingineresti coerente și propună soluții constructive optimizate.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Capacitatea de a acționa autonom în analiza, dimensionarea și evaluarea elementelor mecanice, asumându-și deciziile tehnice adoptate. - Responsabilitate în ceea ce privește evaluarea siguranței, fiabilității și mentenanței sistemelor mecanice, cu respectarea cerințelor specifice domeniului. - Capacitatea de a colabora și comunica eficient în echipe multidisciplinare, contribuind la elaborarea de soluții tehnice coerente și bine fundamentate. - Competența de a organiza, planifica și monitoriza activități ingineresti, incluzând analiza unui mecanism, evaluarea unui proces tehnologic sau verificarea unui element structural. - Deprinderea interpretării autonome a principiilor proiectării mecanice și aplicarea acestora în situații tehnice variate, cu integrarea corectă a factorilor funcționali, tehnologici și economici.

8. Metode de predare

Predarea disciplinei se realizează prin prelegeri interactive, susținute cu ajutorul unor prezentări PowerPoint concepute pentru a facilita înțelegerea progresivă a conceptelor fundamentale ale ingineriei mecanice. Materialele utilizate includ scheme tehnice, reprezentări grafice, modele tridimensionale și exemple relevante din practica inginerască, oferind studenților un suport vizual necesar clarificării relațiilor dintre structura, funcționarea și solicitarea elementelor mecanice. Fiecare curs începe cu o recapitulare sintetică a noțiunilor din întâlnirile anterioare, asigurând coerența și continuitatea procesului de învățare.

Procesul de predare se bazează predominant pe învățarea prin descoperire, prin analiza și interpretarea unor situații tehnice și a fenomenelor mecanice prezentate în cadrul prelegerilor. Demonstrațiile conceptuale, explicațiile detaliate și studiile de caz integrate în materialele de curs au rolul de a sprijini înțelegerea mecanismelor interne ale elementelor de mașini și de a evidenția criteriile ingineresti utilizate în proiectare și funcționare. Metoda didactică urmărește formarea treptată a capacității de analiză, sinteză și interpretare tehnică, printr-o abordare structurală și logică a conținuturilor, în concordanță cu specificul disciplinei.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere în elemente de inginerie mecanică.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Materiale folosite în ingineria mecanică - clasificări, deosebiri, utilizari, simbolizarea materialelor	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații,	4 ore
9.1.3. Tratamente aplicate materialelor (tratamente termice, termochimice, mecanice, de acoperire)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.4. Tehnologii de obținere și prelucrare a pieselor: debitare, așchiere, turnare și deformare la rece	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.5. Toleranțe și ajustaje. Abateri de formă și poziție. Rugozitatea suprafețelor.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.6. Solicități mecanice: întindere, compresiune, încovoiere, torsiune, flambaj, solicitări statice și dinamice, osii și arbori.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.7. Transmiterea mecanică a mișcării: curele, lanțuri, angrenaje.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.8. Lagăre de alunecare și lagăre de rostogolire (Rulmenți)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.9. Tribologie – Bazele frecării, uzurii și lubrificației	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.10. Asamblări mecanice demontabile	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.11. Asamblări mecanice nedemontabile	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.12. Elemente elastice: tipuri de arcuri și materiale utilizate. Elemente de etanșare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
Bibliografie curs: 1. Muscă, Ilie, Organe de mașini, Editura Universității "Ștefan cel Mare", Suceava, 2024 2. Robert L. M., s.a., Machine Elements in Mechanical Design, Pearson, 2018 3. Peter Childs, Mechanical Design Engineering Handbook Published by Elsevier Butterworth Heinemann Copyright 2019, ISBN 9780081023679 4. R. B. Patil Design of Transmission system 2022 978-93-5563-009-4 5. Ianuș Gelu, Organe de mașini partea I, Ed. Politehniun, Iași, 2010 6. Muhs, D., Wittel, H., Jannasch, D., Vobiek, J., Organe de mașini, Ed. MATRIX ROM, București, 2008 7. Gafițanu, M., ș.a., Organe de mașini, Ed. Tencă, București, 2001. 8. Gafițanu M. I col., – Organe de mașini vol. I Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983 9. Gafițanu M. I col., – Organe de mașini vol. II Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983		

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 Colocviu	Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	100% (minim 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.	-
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: 03.09.2025

Titular/ titulari de curs: șef lucr. dr. ing. Chiriac Bogdan

Titular/ titulari de aplicații: : Nu este cazul

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 MĂLUȚAN

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, vidoprotector, 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

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	
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclu 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)	Elemente de inginerie mecanică - Proiect Fundamentals in Mechanical Engineering – Project Design						
2.1.2. Codul disciplinei	IC.210						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Nu este cazul						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Asist. dr. ing. Velniciuc Adi-Mihăiță						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	4	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	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										20	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20	
Pregătire proiecte										7	
Examinări ⁸										-	
Alte activități:										-	
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	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Nu este cazul
5.2 de desfășurare a proiectului ¹³	Sală dotată cu videoproiector și tablă

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei „**Elemente de inginerie mecanică – Proiect**”, organizată sub forma unei activități de proiect, este **formarea și consolidarea cunoștințelor fundamentale** privind structura, funcționarea și proiectarea elementelor mecanice, prin **documentare dirijată, analiză tehnică și prezentare profesională**. Activitatea de proiect urmărește ca studenții să își dezvolte capacitatea de a identifica, organiza și comunica riguros informații specifice ingineriei mecanice, utilizând prezentări de tip PowerPoint realizate în echipă.

În același timp, disciplina are ca obiectiv **formarea competențelor de lucru în echipă**, prin coordonarea contribuțiilor individuale în cadrul unei prezentări comune și prin asumarea responsabilă a rolurilor în procesul de

elaborare, explicare și susținere a materialului tehnic. Pe parcursul prezentărilor au loc **întrebări și discuții**, menite să verifice și să clarifice înțelegerea conceptelor, să stimuleze gândirea critică și să consolideze **comunicarea tehnică și rigoarea argumentării ingineresti**, contribuind astfel la dezvoltarea profesională a studenților.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Deține o înțelegere riguroasă a conceptelor fundamentale (forțe, momente, solicitări, comportarea materialelor, principii ale mișcării mecanice) și le explică coerent în cadrul prezentărilor de echipă. - Cunoaște clasificarea materialelor utilizate în construcția de mașini și fundamentează criteriile ingineresti de selecție în funcție de condițiile de exploatare. - Înțelege principiile de funcționare și utilizare ale elementelor mecanice (arbori, axe, lagăre, rulmenți, transmisii, elemente elastice, sisteme de etanșare) și le corelează cu aplicații uzuale. - Cunoaște procesele tehnologice de formare și prelucrare, precum și rolul toleranțelor, ajustajelor și rugozității în funcționarea fiabilă a ansamblurilor. - Stăpânește principiile generale ale proiectării ingineresti privind rezistența, funcționalitatea, fabricabilitatea, fiabilitatea și siguranța.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul este capabil să: - aplice metode ingineresti pentru analiză și sinteză, integrând rezultatele în prezentări de echipă susținute public; - selecteze și integreze informații din surse adecvate, structurând contribuția proprie astfel încât prezentarea colectivă să fie coerentă și riguros argumentată. - analizeze funcționarea transmisiilor și a sistemelor de rulare, comunicând concluziile în cadrul prezentării echipei. - evalueze toleranțe, ajustaje și parametri geometrici, explicând impactul acestora asupra montajului și fiabilității într-un format clar, logic și concis. - abordeze critic temele discutate și argumenta soluții ingineresti în dialog cu colegii și cadrul didactic.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul demonstrează: - Responsabilitate individuală pentru conținutul propriu integrat în prezentarea de echipă și asumarea rolului în realizarea produsului comun. - Colaborare eficientă în echipă, contribuind la unitatea, coeziunea și claritatea prezentării. - Participare activă în sesiunile de întrebări și discuții, răspunzând argumentat și adaptând explicațiile la feedback-ul primit. - Organizare și planificare a activității proprii în raport cu termenele și structura sesiunilor de proiect. - Integrarea autonomă a principiilor de proiectare mecanică în analiza subiectelor, cu luarea în considerare a factorilor funcționali, tehnologici și economici.

8. Metode de predare

Activitatea se desfășoară prin prezentări PowerPoint realizate și susținute de echipe, pentru aceleași teme studiate la curs. Fiecare echipă construiește o prezentare comună, în care fiecare student are o parte clar delimitată, responsabilă de o componentă a conținutului tehnic. Pe tot parcursul susținerii au loc întrebări adresate de cadrul didactic și discuții cu studenții, vizând rigoarea explicațiilor, corectitudinea conceptuală, conexiunile dintre concepte și calitatea argumentării. Metoda didactică pune accent pe documentare ghidată, coordonare și coerență de echipă, sinteză conceptuală și comunicare tehnică structurată, cu scopul explicit de sedimentare și verificare a noțiunilor fundamentale prin reformulare, exemplificare și dialog.

9. Conținuturi

9. 1. Curs¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
- nu este cazul		
9.2 Proiect		
9.2.1. Introducere în elemente de inginerie mecanică.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.2.2. Materiale folosite în ingineria mecanică - clasificări, deosebiri, utilizari, simbolizarea materialelor	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații,	4 ore
9.2.3. Tratamente aplicate materialelor (tratamente termice, termochimice, mecanice, de acoperire)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.2.4. Tehnologii de obținere și prelucrare a pieselor: debitare, așchiere, turnare și deformare la rece	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.2.5. Toleranțe și ajustaje. Abateri de formă și poziție. Rugozitatea suprafețelor.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.2.6. Solicități mecanice: întindere, compresiune, încovoiere, torsiune, flambaj, solicitări statice și dinamice, osii și arbori.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.2.7. Transmiterea mecanică a mișcării: curele, lanțuri, angrenaje.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.8. Lagăre de alunecare și lagăre de rostogolire (Rulmenți)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.2.9. Tribologie – Bazele frecării, uzurii și lubrificației	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.2.10. Asamblări mecanice demontabile	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.2.11. Asamblări mecanice nedemontabile	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.2.12. Elemente elastice: tipuri de arcuri și materiale utilizate. Elemente de etanșare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
Bibliografie proiect: 1. Muscă, Ilie, Organe de mașini, Editura Universității "Ștefan cel Mare", Suceava, 2024 2. Robert L. M., s.a., Machine Elements in Mechanical Design, Pearson, 2018 3. Peter Childs, Mechanical Design Engineering Handbook Published by Elsevier Butterworth Heinemann Copyright 2019, ISBN 9780081023679 4. R. B. Patil Design of Transmission system 2022 978-93-5563-009-4 5. Ianuș Gelu, Organe de mașini partea I, Ed. Politehniun, Iași, 2010 6. Muhs, D., Wittel, H., Jannasch, D., Vobiek, J., Organe de mașini, Ed. MATRIX ROM, București, 2008 7. Gafițanu, M., ș.a., Organe de mașini, Ed. Tencă, București, 2001. 8. Gafițanu M. I col., – Organe de mașini vol. I Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983 9. Gafițanu M. I col., – Organe de mașini vol. II Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983		

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)
----------------	---------------------------	-------------------------	--

				<i>alocat fiecărui tip de activitate)</i>
10.4 Colocviu	Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	-		-
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 lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	-		-
10.5c Proiect	Calitatea prezentării de grup este evaluată prin corectitudinea și relevanța conținutului tehnic, coerența și organizarea materialului elaborat în echipă, calitatea răspunsurilor și a discuțiilor purtate pe parcursul susținerii, precum și claritatea vizuală a prezentării PowerPoint; în completare, un test individual verifică nivelul de înțelegere a cunoștințelor fiecărui student.	Activitatea de echipă, prezentarea temelor și răspunsurile la întrebările adresate	50%	100% (minim 5)
		Test final	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: 03.09.2025

Titular/ titulari de curs: Asist. dr. ing. Velniciuc Adi-Mihăiță

Titular/ titulari de aplicații: : Nu este cazul

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 MĂLUȚAN

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, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

DECAN,

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	
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Licenta
1.6. Programul de studii	Chimia și Ingineria Substanțelor Organice, Petrochimie și Carbochimie

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT 2 /PHYSICAL EDUCATION AND SPORT 2						
2.1.2. Codul disciplinei	CISOPC.211						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs							
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.dr. Paraschiv Petronela						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	1,2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	A/R	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DC

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	14	3.2 curs		3.3a sem.	1	3.3b laborator	1	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs		3.6a sem.	14	3.6b laborator		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									14
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									20
Examinări ⁸									
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ⁹	50								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	58								
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	
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Testele, probele de control vor fi susținute în cadrul seminarelor conform graficului întocmit de profesor de comun acord cu studenții.

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei îl constituie îmbunătățirea stării de sănătate și dezvoltarea armonioasă a organismului, stimularea practicării independente a exercitiului fizic prin cunoașterea beneficiilor aduse de activitatea fizică corpului uman. Dezvoltarea calităților și deprinderilor motrice de bază reprezintă fundamentul pentru practicarea exercitiului fizic într-o manieră cat mai corectă în evitarea accidentărilor. Însușirea și consolidarea unor

elemente și procedee de bază din atletism, gimnastică, jocuri sportive, fitness, aplicarea lor în jocuri bilaterale sau activități individuale.

7.Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: Explică diferite metode de predare în activitățile motrice, în vederea favorizării însușirii de cunoștințe și a creșterii eficienței actului educațional. Cunoașterea teoriilor și metodelor de bază din domeniul educației fizice și sportului,utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională Cunostinte teoretice si practice necesare pentru desfasurarea activitatii la disciplina respectiva Dobandirea unui bagaj motric necesar in realizarea activitatilor fizice din timpul liber Cunoașterea principalelor calități motrice si metodele de educare ale acestora.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: Utilizează metodele de predare în acord cu conținuturile programelor de instruire. Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și desfășurarea activității.. Utilizarea principiilor și metodelor de predare pentru rezolvarea situațiilor tipice domeniului activității de educație fizică Utilizarea cunostintelor in vederea practicarii exercitiului fizic in mod independent, in conditii de siguranta deplina.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: Alege variante de predare adecvate contextului educațional. Adaptează metodele de predare în funcție de particularitățile practicării exercițiilor fizice. Creearea unei culturi fizice menite în a utiliza exercițiile fizice în scopul perfecționării potențialului biologic, spiritual și motric al omului. Integrarea în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare eficientă în echipa, punand accent pe comportamentul de tip fair play Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive și respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității si îmbunătățirea continua a propriei activități. Transpunerea cunostințelor teoretice dobândite în practicarea exercițiului fizic în mod independent Respectarea principiilor, normelor și valorilor 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.

8. Metode de predare

Activitatea de predare se axează prioritar pe explicatii și demonstratii practice, expunere scrisă și verbală, analiză individuală, corectare și autocorectare, exerciții. Sunt puse la dispoziție studenților pe site-urile facultății îndrumare pe diferite ramuri de sport, cursuri cu notiuni tehnico tactice și de regulament. 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 utilizarea jocurilor dinamice, prin consolidarea elementelor prin actiuni cat mai apropiate de regulamentul pe ramuri diferite de sport, precum si perfectionarea acestora utilizand elemente tehnico-tactice si notiuni de regulament oficial pe sporturi diferite.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1.		
9.1.2..		
.....		
9.1.14.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat

.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
•Exerciții sub forma de joc și elemente dinamice simple din gimnastica		2ora
•Trasee aplicative combinate cu elemente de echilibru, escaladare, transport	explicatii, demonstrații,	4ore
•Pași de dans clasic, modern și popular pe muzică adecvată	expunere scrisa si verbala , analiza	2ora
•Poziții fundamentale, așezare si deplasare în teren	individuala, corectare si autocorectare	4 ore
•Lovituri simple, servicii, exerciții de preluare, prindere și pasare a mingii de pe loc și din alergare		4 ore
•Joc bilateral cu efectiv normal si redus - 2 ore		4 ore
•Dezvoltarea forței și a masei musculare		2 ore
•Exerciții de tonifiere musculara și de transformare a grăsimilor în masa activa.		2 ore
•Dezvoltarea formelor de manifestare ale vitezei (reacție, repetiție, deplasare, execuție prin exerciții specifice)		2 ore
•Ameliorarea indicilor de coordonare generală și îndemănare specifică diferitelor ramuri specifice		2ore
. Participarea globala la jocuri pe terenuri normale cu diferite efective.		. 2 ore
Creșterea forței și a masei musculare prin folosirea adecvată și individualizată a greutăților, ganterilor si halterelor, îmbunătățirea formelor de manifestare ale vitezei (reacție, repetiție, deplasare, execuție prin exerciții specifice), ameliorarea indicilor de coordonare generală și îndemănare specifică diferitelor ramuri specifice		. 3 ore
Creșterea mobilității și supleții la nivelul diferitelor segmente, notiuni despre regulamentul jocurilor sportive, nutriție		. 3 ore
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
Cârstea, Ghe., - Teoria si Metodica Educației Fizice și Sportului, editura AN- DA, Bucuresti, 2000		
Ulmeanu, Constantin, -Notiuni de fiziologie cu aplicatii la exercitiile fizice, Editura UCFS, 1966.		
Dragnea, A., Bota, Aura, -Teoria activitatii motrice, Editura Didactica si Pedagogica, R.A., Bucuresti, 1999.		
Teodorescu, Leon.-Terminologia educatiei fizic si sportului, Editura Stadion, 1973		
Petronela Paraschiv - Curs de handbal pentru studentii din invatamantul cu profil tehnic, Editura PIM, Iasi, 2016, ISBN: 978-606-13-3346-2		
Petronela Paraschiv - Bodybuilding – Indrumar metodic pentru studentii din invatamantul cu profil tehnic Editura PIM,Iasi, 2016, ISBN: 978-606-13-3344-8		
Petronela Paraschiv - Handbal – Caiet de lucrari practice pentru studentii din invatamantul superior cu profil tehnic Editura Pim, Iasi, 2016, ISBN: 978-606-13-3346		
Petronela Paraschiv - Fotbal – Lecții introductive pentru studenții din învățământul superior cu profil tehnic(AN II)Editura Pim, Iasi, 2016, ISBN: 978-606-13-3345-5		
Eugen Duma – Accidente sportive- Etiopatogenie, simptomatologie si prim ajutor, Editura Risoprint, Cluj Napoca, 2009		
Tudor Sbenghe – Kinesiologie stiinta miscarii, Editura Medicala, Bucuresti, 2008		

Mihaela Bilic – Sănătatea are gust, Editura Curtea Veche, , 2019		
Paula Drosescu, Igiena si Controlul medical in Sport, Editura Tehnopress din Iași, 2005		
http://www.cmmi.tuiasi.ro/studenti/cursuri/Curs-de-Baschet-pentru-studentii-cu-profil-tehnic-1.pdf – https://sim.tuiasi.ro/wp-content/uploads/2024/12/ https://sim.tuiasi.ro/wp-content/uploads/2024/10/Handbal.pdf Elemente și noțiuni tehnico-tactice din fotbal pentru studenții cu profil tehnic - https://sim.tuiasi.ro/wp-content/uploads/2024/10/FOTBAL.pdf îndrumar on-line		

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			
10.5a Seminar			100%
10.5b Laborator	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate.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	- participare activă la activități; - test de evaluare.	
10.5c Proiect			
10.6 Condiții de promovare			
Insusirea elementelor de bază, teoretice și practice necesare pentru desfasurarea lecției de educatie fizică. Rezultatul evaluării finale rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda califivative certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline si acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării:

Titular/ titulari de curs:

Titular/ titulari de aplicații:
Conf. Paraschiv Petronela

Data avizării în departament:

Director de departament,
Conf.univ.dr. Asandului Gabriel

¹Licență/ Masterat.

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

³1-8 pentru licență, 1-4 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	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 domeniu IC / Inginer chimist

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Practică de domeniu Field Practical Training						
2.1.2. Codul disciplinei	212						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs							
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Ș.L. Dr. Chim. Gabriela Antoaneta Apostolescu Ș. L. Dr. ing. Doina Sibiescu						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	4	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	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		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	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											4
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹											
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	90										
3.9 Numărul de credite	4										

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 practicii	•Studentii vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului și Reglementările prevăzute de Carta UTI. •Studentii vor respecta regulile de PMi specifice fiecărei instituții în care vor desfășura practica •În timpul desfășurării activității de practică studenții vor purta halate; •Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune; •Este interzis accesul cu alimente.
--------------------------------	--

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul principal al acestei discipline este de a oferi studenților o înțelegere cuprinzătoare a modului de funcționare a unei unități industriale de profil. Pe parcursul stagiului, studenții vor dobândi cunoștințe esențiale despre organizarea internă a unității, detaliile procesului de fabricație, principiile de montare și funcționare a utilajelor și instalațiilor principale, precum și despre aspectele economice critice. Un accent deosebit se pune pe cunoașterea și aplicarea normelor de asigurare a protecției mediului în context industrial.

Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Utilizează în condiții de siguranță substanțe și echipamente specifice proceselor tehnologice și activităților de laborator. - Efectuează operații de bază în laborator și aplică metode de caracterizare și analiză a produselor obținute de operatorii economici; - Înțelege și descrie fluxurile tehnologice din instalațiile de fabricație, recunoscând utilajele, aparatura și parametrii de lucru. - Analizează structura și organizarea secțiilor de producție, materiile prime, produsele finite și rolul lor în unitatea industrială. - Aplică principii teoretice la interpretarea proceselor industriale, reacțiilor și proprietăților substanțelor. - Evaluează aspectele economice ale proceselor tehnologice (consumuri, costuri, organizarea muncii). - Demonstrează responsabilitate, profesionalism și spirit interdisciplinar, recunoscând rolul chimiei în industrie, tehnologie și protecția mediului.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Aplică normele de protecția muncii și PSI în activitățile desfășurate în laborator și instalațiile de fabricație, demonstrând responsabilitate față de sănătatea proprie, a colegilor și siguranța mediului; - Utilizează instrumente digitale și resurse electronice pentru prelucrarea, interpretarea și prezentarea datelor experimentale și tehnologice; - Planifică și desfășoară activități practice și experimente, alegând metode adecvate pentru caracterizarea substanțelor și proceselor chimice din laborator și secția de producție; - Manevreează în siguranță aparatura și echipamentele de laborator și de producție, realizând determinări fizico-chimice relevante; - Corelează structura, legăturile chimice și proprietățile substanțelor cu comportamentul lor în procese tehnologice, explicând rolul acestora în funcție de materii prime, utilități și produse finite; - Evaluează procesele tehnologice și reacțiile chimice (ex. obținerea oxizilor, acizilor, sărurilor, compușilor organici), identificând aplicațiile industriale, aspectele economice și impactul asupra mediului.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Respectă principiile etice și normele de PM și PSI, aplicând proceduri corecte de lucru cu substanțe, instalații și aparatură tehnologică și asumându-și responsabilitatea pentru siguranță și acuratețea datelor. - Colaborează eficient în echipe de laborator și de producție, integrându-se în activitățile de analiză, operare și control tehnologic, pentru a contribui la rezolvarea problemelor practice. - Se informează și se documentează permanent în domeniul tehnologiilor chimice, utilizând surse științifice și tehnice actuale pentru a aprofunda cunoștințele despre materii prime, procese, parametri tehnologici și aplicațiile acestora în industrie și protecția mediului. - Elaborează proiecte și lucrări practice în cadrul stagiilor de practică (ex. analiza și caracterizarea materiilor prime și produselor finite, studiul fluxurilor tehnologice, evaluarea consumurilor și a costurilor de producție), demonstrând capacitatea de a aplica teoria în contexte reale de producție.

8. Metode de predare

Activitatea de practică se va desfășura preponderent prin observații directe, instruiți aplicate și activități practice în teren, desfășurate în cadrul secțiilor de producție și laboratoarelor de analiză. Studenții vor participa la instrucțiuni de protecția muncii și prevenirea situațiilor de incendiu (PSI), cu exemple aplicate la instalațiile industriale și substanțele utilizate, precum și la prezentări și discuții interactive privind fluxurile tehnologice, aparatura și parametrii de funcționare. De asemenea, vor fi organizate vizite ghidate în secțiile de producție, pentru cunoașterea profilului, organizării și rolului acestora în cadrul unității industriale. Activitatea practică va include demonstrații și aplicații în instalațiile de fabricație, vizând amplasarea și modul de funcționare al utilajelor, precum și sistemele de măsură și control. În laboratorul de secție, studenții se vor familiariza cu dotările și metodele de analiză, realizând determinări fizico-chimice relevante. Totodată, vor fi abordate aplicații economice, precum calculul consumurilor specifice, evaluarea costurilor de producție și analiza organizării locurilor de muncă. Metoda de instruire va integra învățarea prin acțiune și experiență directă, prin rezolvarea de sarcini practice, analiza unor studii de caz tehnologice, completarea de fișe de observație și implicarea activă în activitățile curente din unitățile industriale.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Țimp
9. 1.1. Instrucțiuni de protecția muncii: Legislația privind protecția muncii aplicată la condițiile instalației; toxicitatea substanțelor utilizate în procesele tehnologice din instalație; condiții de lucru cu grad de periculozitate; măsuri de prim ajutor.	Discuții, Explicații	4 ore

9.1.2. Instruc�aj de tehnica securităţii împotriva incendiilor; legisla�ia PSI aplicată la condi�iile instalației.	Discuții, Explicații	4 ore
9.1.3. Opera�ii de bază în laborator. Metode de caracterizare. Flux tehnologic, operații de bază.	Discuții, Explicații	12 ore
9.1.4. Cunoașterea generală a sec�iei de producție: profilul sec�iei �i importan�a ei în unitate. Structura organizatorică pe locuri de producție. Materii prime �i auxiliare, utilităţi �i produse finite.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	10 ore
9.1.5. Practica în instalații de fabricație. Se vor urmări următoarele aspecte: Amplasarea instalației, fluxul tehnologic din instalație, utilaje �i aparate (construc�ie �i modul de funcționare), parametrii tehnologici (�nregistrare, reglare prin aparatura de măsură �i control; se �ntocme�te schema de automatizare).	Discuții, Explicații	30 ore
9.1.6. Practica în laboratorul de sec�ie. Organizare laborator; amenajare �i dotare. Principiile metodelor de analiza aplicate. Efectuarea principalelor metode de analiza.	Discuții, Explicații	20 ore
9.1.7. Aspecte economice la nivel de instalație. Consumuri specifice. Calculul pre�ului de cost. Organizarea locurilor de munca �i conducerea produc�iei.	Discuții, Explicații	10 ore
Bibliografie: *- se vor consulta după caz manualele specifice de fabricație pentru fiecare sec�ie/atelier de producție în parte.		
- o METODOLOGIA DE ORGANIZARE A ACTIVITĂȚILOR PRACTICE A STUDENȚILOR - o https://www.practing.ro/sites/default/files/documents/Metodologie%20finala/Metodologia%20de%20organizare%20a%20practicii%20(cu%20link-uri).pdf, 2016 - o Mina S I, Metoda de evaluare a riscurilor de sanatate si securitate in munca , ISBN 973-750-032-6, 2006		

10. Evaluare

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)
10.4 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.	- Evidența intervențiilor, portofoliu de practică)	50	100
		- 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 acesteia.				

Data completării: 04.09.2025

Titular/ titulari de curs:

Titular/ titulari de aplicații:  . L. Dr. Chim. Gabriela Antoaneta Apostolescu
 . L. Dr. Ing. Doina Sibiescu

Data avizării în departament: 05.09.2025

Data aprobării în Consiliul Facult ii: 08.09.2025

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

Decan,
Prof. 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	Facultatea de Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu
1.3 Departamentul	IC
1.4 Domeniul de studii	IC
1.5 Ciclu de studii ¹	Licenta
1.6 Programul de studii	IC, IM

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei –	Limba engleza 2; English Language 2				
2.1.2. Codul disciplinei	ISAPM 213				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs					
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf. univ. dr Mantu Mariana				
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	VP
				2.7 Tipul disciplinei ⁵	DC2

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

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Promovarea disciplinei pentru anul I
4.2 de rezultate ale învățării	Cunostiintele dobindite in anul I

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Sala H4, Facultatea de Hidrotehnica

6. Obiectiv general al disciplinei

Dobândirea de competențe de comunicare potrivit Cadrului General Comun de Referință pentru Limbile Străine, dezvoltarea competențelor de comunicare scrisă și orală în limba engleză într-o universitate cu profil tehnic, dezvoltarea competențelor de receptare a mesajului scris și oral în limba engleză, atât în contexte sociale, cât și profesionale și tehnice. Se urmărește consolidarea deprinderilor lingvistice prin utilizarea adecvată a vocabularului de specialitate, a structurilor gramaticale corecte și a strategiilor discursive necesare transmiterii eficiente a informațiilor pentru o colaborare activă cu vorbitori nativi și non-nativi.

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

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Înțelege și explică concepte și structuri gramaticale fundamentale ale limbii engleze, adaptate nivelului de studiu; - Distinge și aplică vocabular general și de specialitate, relevant pentru domeniul tehnic și științific; - Recunoaște și utilizează convenții de redactare a documentelor academice și profesionale (rapoarte, CV, corespondență); - Identifică surse de informare lingvistică și resurse lexicale (dicționare, baze de date, corpusuri online) și le integrează în procesul de învățare; - Înțelege mecanismele de receptare a mesajelor orale și scrise în limba engleză și particularitățile comunicării academice
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - • Utilizează instrumente specifice (dicționare tipărite și online, glosare de specialitate, baze de date lingvistice) pentru verificarea și însușirea lexicului general și de specialitate; • Elaborează texte adecvate stilistic și gramatical, corespunzătoare contextului academic și profesional; • Operează cu vocabular de specialitate și structuri lingvistice în redactarea și interpretarea documentelor tehnice; • Utilizează corect limba engleză în comunicarea orală și scrisă, adaptată la situații diverse (academice, profesionale, interculturale); • Redactează texte tehnice, rapoarte, rezumate și prezentări academice; • Participă activ la discuții, dezbateri și proiecte de grup, demonstrând capacități de colaborare în contexte interculturale; • Realizează prezentări orale clare și structurate pe teme generale și de specialitate; • Interpretează și sintetizează informații din texte și materiale audio-video în limba engleză.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: • - Manifestă responsabilitate în aplicarea competențelor lingvistice dobândite în contexte academice și profesionale; • Își asumă autonomia în învățarea și perfecționarea continuă a limbii engleze; • Demonstrează capacitatea de a organiza și gestiona sarcini de redactare și prezentare în limba engleză; • Colaborează eficient în echipe, asumându-și roluri și responsabilități diverse în proiecte comune; • Manifestă inițiativă și adaptabilitate în situații de comunicare interculturală; • Integrează în mod responsabil resursele lingvistice și culturale în procesul de învățare și în dezvoltarea profesională; • Dovedește autonomie și spirit critic în receptarea și interpretarea mesajelor în limba engleză.

8. Metode de predare

Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate manuale specifice limbajelor de specialitate în limba engleză și prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și sinteze, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare comunicative prin descoperire, facilitate de explorarea directă și indirectă a realității, dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice scrise și orale.

9. Conținuturi

9. 1. Curs¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1.		
9.1.2..		
.....		
9.1.14.	,	
Scientific English Texts: Laboratory Equipment Environmental Pollution Periodic Table Chemical Elements, Inorganic Chemistry	Metode de lucru Activitate frontală, individuală și de grup; fișe, utilizarea documentului (semi)autentic (tipărit, video sau audio), simularea de situație și dialog, lectura etode de lucru ¹⁶	4 ore/tema Restul orelor va fi alocat prezentării de către studenți a referatelor, lucrărilor pe tematica data
.. Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): Mark Ibbotson, <i>Cambridge English for Engineering</i> , Cambridge University Press, 2008 <i>English for Chemists</i> , http://www.upjs.sk/public/media/3499/English-for-Chemists.pdf , 2009 Raymond Murphy, <i>English Grammar in Use</i> , Cambridge University Press, 2003 Mark Nettle, Diana Hopkins, <i>Developing Grammar in Context</i> , Cambridge University Press, 2003 		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

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			
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare a activitatea de seminar .	100%

10.5b Laborator	.		
10.6 Condiții de promovare			
Nota minima : 5 (cinci)			

Data completării: 15 septembrie 2025

Titular/ titulari de curs:

Titular/ titulari de aplicații: Conf. univ. dr. Mantu Mariana

Data avizării în departament: Director de departament, Conf. univ. Gabriel Asandului

18 septembrie 2025

Data aprobarii în Consiliul Facultății Decan, Prof. univ. Teodor Malutan

¹Licență/ Masterat.

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

³1-8 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 obligatoriu 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.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

2. 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	IC
1.4 Domeniul de studii	IC
1.5 Ciclu de studii ¹	Licenta IC
1.6 Programul de studii	

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei –				Limba engleza 2; English Language 2			
2.1.2. Codul disciplinei				ISAPM 213 I			
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs							
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)				Conf. univ. Mantu Mariana			
2.4 Anul de studii ²	II	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	VP	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DC2

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

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Promovarea sem I
4.2 de rezultate ale învățării	Limba de specialitate în texte și în conversație

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Sala H4, (dotată cu video proiector, calculator, tablă, materiale printate); Hidrotehnica

6. Obiectiv general al disciplinei

Dobândirea de competențe de comunicare potrivit Cadrului General Comun de Referință pentru Limbile Străine, dezvoltarea competențelor de comunicare scrisă și orală în limba engleză într-o universitate cu profil tehnic, dezvoltarea competențelor de receptare a mesajului scris și oral în limba engleză, atât în contexte sociale, cât și profesionale și tehnice. Se urmărește consolidarea deprinderilor lingvistice prin utilizarea adecvată a vocabularului de specialitate, a structurilor gramaticale corecte și a strategiilor discursive necesare transmiterii eficiente a informațiilor pentru o colaborare activă cu vorbitori nativi și non-nativi.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul: - Înțelege și explică concepte și structuri gramaticale fundamentale ale limbii engleze, adaptate nivelului de studiu; - Distinge și aplică vocabular general și de specialitate, relevant pentru domeniul tehnic și științific; - Recunoaște și utilizează convenții de redactare a documentelor academice și profesionale (rapoarte, CV, corespondență); - Identifică surse de informare lingvistică și resurse lexicale (dicționare, baze de date, corpusuri online) și le integrează în procesul de învățare; - Înțelege mecanismele de receptare a mesajelor orale și scrise în limba engleză și particularitățile comunicării academice. -
Aptitudini	Studentul: • - Utilizează instrumente specifice (dicționare tipărite și online, glosare de specialitate, baze de date lingvistice) pentru verificarea și însușirea lexicului general și de specialitate; • Elaborează texte adecvate stilistic și gramatical, corespunzătoare contextului academic și profesional; • Operează cu vocabular de specialitate și structuri lingvistice în redactarea și interpretarea documentelor tehnice; • Utilizează corect limba engleză în comunicarea orală și scrisă, adaptată la situații diverse (academice, profesionale, interculturale); • Redactează texte tehnice, rapoarte, rezumate și prezentări academice; • Participă activ la discuții, dezbateri și proiecte de grup, demonstrând capacități de colaborare în contexte interculturale; • Realizează prezentări orale clare și structurate pe teme generale și de specialitate; Interpretează și sintetizează informații din texte și materiale audio-video în limba engleză
Responsabilitate și autonomie	Studentul: • - Manifestă responsabilitate în aplicarea competențelor lingvistice dobândite în contexte academice și profesionale; • Își asumă autonomia în învățarea și perfecționarea continuă a limbii engleze; • Demonstrează capacitatea de a organiza și gestiona sarcini de redactare și prezentare în limba engleză; • Colaborează eficient în echipe, asumându-și roluri și responsabilități diverse în proiecte comune; • Manifestă inițiativă și adaptabilitate în situații de comunicare interculturală; • Integrează în mod responsabil resursele lingvistice și culturale în procesul de învățare și în dezvoltarea profesională; • Dovedește autonomie și spirit critic în receptarea și interpretarea mesajelor în limba engleză. -

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate manuale specifice limbajelor de specialitate în limba engleză și prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și sinteze, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare comunicative prin descoperire, facilitate de explorarea directă și indirectă a realității, dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice scrise și orale.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1.		
9.1.2..		

.....		
9.1.14.		
9.2a Seminar Limbaj de specialitate in domeniul chimiei; Texte aplicative Characteristics of Academic and Scientific Style in English Formal/Informal Language Style Preparation for a Scientific/Academic Presentation in English Linking words, passive voice, formal vocabulary, irregular plurals, word formation Preparing for a job interview in English	Metode de lucru ¹⁶ Activitate frontală, individuală și de grup; fișe, utilizarea documentului (semi)autentic (tipărit, video sau audio), simularea de situație și dialog, lectura	Observații, timp alocat 4 ore/tema Restul orelor dedicate prezentării Power Point ale studenților;
. Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): Mark Ibbotson, <i>Cambridge English for Engineering</i> , Cambridge University Press, 2008 <i>English for Chemists</i> , http://www.upjs.sk/public/media/3499/English-for-Chemists.pdf , 2009 Raymond Murphy, <i>English Grammar in Use</i> , Cambridge University Press, 2003 Mark Nettle, Diana Hopkins, <i>Developing Grammar in Context</i> , Cambridge University Press, 2003 		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

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			
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	Participarea la activitatea de seminar	100%

10.5b Laborator	.		
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. Nota minima : 5 (cinci)			

Data completării: 15 septembrie 2025

Titular/ titulari de curs:

Titular/ titulari de aplicații: Conf. univ/ dr. Mantu Mariana

Data avizării în departament:
18 septembrie 2025

Director de departament, Conf. univ. Gabriel Asandului

Data aprobarii în Consiliul Facultății

Decan, Prof. univ. Teodor Malutan

¹Licență/ Masterat.

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

³1-8 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 obligatoriu 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.

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	ICPM
1.3 Departamentul	
1.4 Domeniul de studii	
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)	Lb. Franceză, 2/ French Language		
2.1.2. Codul disciplinei	IC 215. 2		
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	-		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Popa Doina Mihaela		
2.4 Anul de studii ²	I	2.5 Semestrul ³	I
2.6 Tipul de evaluare ⁴	VP	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DC

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs		3.3a sem.	2	3.3b laborator		3.3c proiect	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	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studii după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									5
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									5
Examinări ⁸									5
Alte activități:									2
3.7 Total ore studiu individual ⁹	27								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	28								
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	-
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Studentii vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului și Reglementările prevăzute de Carta Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” din Iași.

6. Obiectiv general al disciplinei

Dobândirea de competențe de informare și comunicare potrivit Cadrului General Comun de Referință pentru Limbile Străine, dezvoltarea competențelor de comunicare scrisă și orală în limba franceză, dezvoltarea competențelor de receptare a mesajului scris și oral în limba franceză, cu deosebire în contexte profesional-tehnice, precum și însușirea de cunoștințe generale de cultură și civilizație franceză.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - dezvoltă adecvat competențe lingvistice corespunzătoare nivelelor A2-B1 din CECRLS - își însușește informații ce stau la baza structurilor lingvistice specifice limbii franceze și le aplica în contexte specifice de comunicare (pe patru registre structurale, cu ramificările lor respective: afirmativ, negativ, interogativ, exclamativ); recunoaște valoarea unui termen într-un context dat, afirmă/neaga acțiunile verbelor indicate, scrie corect o comunicare simplă în limba franceză. - se familiarizează (identifica, menționează, compara, numește termenii nou achiziționați) cu contexte lingvistice corespunzând celor patru registre și dezvoltă capacități de reutilizare a cunoștințelor dobândite, prin abordări de tip structural, funcțional și pragmatic.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - dezvoltă și valorifică un lexic cât mai variat contextual, cu accent pe domeniul tehnic specific; - asociază, compară, traduce pentru a descrie corect o situație, un eveniment etc - dezvoltă capacitate de conștientizare și de eliminare a erorilor formale și de fond din exprimarea orală și scrisă în limba franceză. Analizează, corectează, compară, selectează și diferențiază tipul de frază necesar discursului abordat.
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;

8. Metode de predare

- În activitatea de seminar vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point, dicționare și suporturi de curs care vor fi puse la dispoziția studenților. Acestea conțin texte, exerciții, tabele, schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare oră va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la seminarul anterior.

- Metoda de predare este bazată pe a) conversație și exerciții interactive (exercițiul aplicativ, lectura, traducerea etc). b) expunere; c) metoda interactivă, adaptată caracteristicilor studenților și formei de învățământ. Mediile de învățare: utilizarea video-proiectorului în activitățile aplicative. Pentru predarea disciplinei și respectarea criteriilor calitative impuse, se vor utiliza: cursul propriu, suportul de curs, bibliografia de specialitate, *site-uri* și înregistrări CD/DVD.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
Bibliografie curs		
9.2a Seminar 1. Verbul (III) Recapitulare: Indicativ) Exerciții gramaticale și lexicale orale și scrise 2 ore 2. Verbul (IV) Conditionalul: Prezent, Trecut. Exerciții aplicative - 2 ore 3. Si conditional. Exerciții - 2 ore 4. Adverbul și prepoziția ; exerciții aplicative orale și scrise. - 2 ore 5. Concordanța timpurilor la indicativ (reluare); exerciții aplicative Traducerea și analiza unui text tehnic de specialitate ; exerciții aplicative interactive - 2 ore 6. Lexic: Noțiuni generale de vocabular situațional; noțiuni specifice de vocabular specific domeniului ingineriei chimice. - 2 ore 7. Exerciții gramaticale și lexicale aplicative finale. Redactarea unui eseu tematic. - 2 ore	Metode de lucru ¹⁶ - lectura; - conversația; - traducerea; - efectuarea de exerciții aplicative interactive.	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	

9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): DIPȘE, Maria, <i>Dicționar pentru afaceri român-francez</i>, București, Ed.Mayon, 2001 FIROIU, Ana, <i>Correspondență în limba franceză</i>, București, Ed.Albatros, 1982 GORUNESCU, Elena, <i>Învățați limba franceză prin exerciții</i>, București, Ed. Corint, 2008 POPA, Doina Mihaela, <i>Cours pratique de langue française</i>, Iasi, Ed. Performantica, 2013 POPA, Doina Mihaela, <i>Communiquer en français. Manuel pour les sections hydrotechniques</i>, Iasi, Ed. Stef, 2017 POPA, Doina Mihaela, <i>Les mots-clés de la communication appliquée</i>, Iasi, Ed. Performantica, 2013 TUȚESCU, Mariana, <i>Recueil d'exercices de sémantique</i>, Buc.EDP, 1987. Watzlawick, Paul et al., <i>Une logique de la communication</i>, Paris, Seuil, 1979 http://www.unites.uqam.ca/instances/guide/guide_feminisation.html http://www.msg.gouv.qc.ca/fr/publications/enligne/societe/francais/francais_TI_quebec.pdf http://www.culture.gouv.fr/culture/dglf/ressources/pays/FRANCAIS.HTM http://www.culture.gouv.fr/culture/dglf/ressources/pays/ANGLAIS.HTM		

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	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.	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 minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 15.09.2025

Titular de aplicații Popa Doina Mihaela

Data avizării în departament: 16.09.2025

Director de Departament,
Conf.univ.dr. Asandului Gabriel

Data aprobării în Consiliul Facultății: 17.09.2025

Decan,

Prof. univ. dr. ing. Theodor Măluțan

Licență/ Masterat.

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

³1-8 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 obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹²Tablă, vidoproiector, 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.

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	ICPM
1.3 Departamentul	
1.4 Domeniul de studii	
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)	Lb. Franceză, 2/ French Language						
2.1.2. Codul disciplinei	IC 216.2						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	-						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Popa Doina Mihaela						
2.4 Anul de studii ²	II	2.5 Semestrul ³	II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	VP	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DC

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs		3.3a sem.	2	3.3b laborator		3.3c proiect	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	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									5
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									5
Examinări ⁸									5
Alte activități:									2
3.7 Total ore studiu individual ⁹	27								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	28								
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	-
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Studentii vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului și Reglementările prevăzute de Carta Universității Tehnice „Gheorghe Asachi” din Iași.

6. Obiectiv general al disciplinei

Dobândirea de competențe de informare și comunicare potrivit Cadrului General Comun de Referință pentru Limbile Străine, dezvoltarea competențelor de comunicare scrisă și orală în limba franceză, dezvoltarea competențelor de receptare a mesajului scris și oral în limba franceză, cu deosebire în contexte profesional-tehnice, precum și însușirea de cunoștințe generale de cultură și civilizație franceză.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - dezvoltă adecvat competențe lingvistice corespunzătoare nivelelor A2-B1 din CECRLS - își însușește informații ce stau la baza structurilor lingvistice specifice limbii franceze și le aplica în contexte specifice de comunicare (pe patru registre structurale, cu ramificările lor respective: afirmativ, negativ, interogativ, exclamativ); recunoaște valoarea unui termen într-un context dat, afirmă/neaga acțiunile verbelor indicate, scrie corect o comunicare simplă în limba franceză. - se familiarizează (identifica, menționează, compara, numește termenii nou achiziționați) cu contexte lingvistice corespunzând celor patru registre și dezvoltă capacități de reutilizare a cunoștințelor dobândite, prin abordări de tip structural, funcțional și pragmatic.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - dezvoltă și valorifică un lexic cât mai variat contextual, cu accent pe domeniul tehnic specific; - asociază, compară, traduce pentru a descrie corect o situație, un eveniment etc - dezvoltă capacitate de conștientizare și de eliminare a erorilor formale și de fond din exprimarea orală și scrisă în limba franceză. Analizează, corectează, compară, selectează și diferențiază tipul de frază necesar discursului abordat.
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;

8. Metode de predare

- În activitatea de seminar vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point, dicționare și suporturi de curs care vor fi puse la dispoziția studenților. Acestea conțin texte, exerciții, tabele, schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare oră va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la seminarul anterior.

- Metoda de predare este bazată pe a) conversație și exerciții interactive (exercițiul aplicativ, lectura, traducerea etc). b) expunere; c) metoda interactivă, adaptată caracteristicilor studenților și formei de învățământ. Mediile de învățare: utilizarea video-proiectorului în activitățile aplicative. Pentru predarea disciplinei și respectarea criteriilor calitative impuse, se vor utiliza: cursul propriu, suportul de curs, bibliografia de specialitate, *site-uri* și înregistrări CD/DVD.

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
Bibliografie curs		
9.2a Seminar 1) Verbul (V) Si conditional (recapitulare) Exerciții gramaticale și lexicale orale și scrise - 2 ore 2) Verbul (VI) Subjonctivul: Prezent, Trecut. Exerciții aplicative – 2 ore 3) Verbul (VII) Si Conditional. Exerciții, Conversatie tematica – 2 ore 4) Verbul (VIII) Imperativul: exerciții. Adverbul (clasificare); exerciții aplicative orale și scrise – 2 ore 5) Concordanța timpurilor la subjonctiv; exerciții aplicative. Vizionarea unui film – 2 ore 6) Traducerea și analiza unor texte tehnice de specialitate ; exerciții aplicative interactive - 2 ore 7) Lexic: Noțiuni generale de vocabular situațional; noțiuni specifice de vocabular specific domeniului ingineriei chimice și protecției mediului. - 2 ore	Metode de lucru ¹⁶ - lectura; - conversația; - traducerea; - efectuarea de exerciții aplicative interactive.	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): DIPȘE, Maria, <i>Dicționar pentru afaceri român-francez</i>, București, Ed. Mayon, 2001 FIROIU, Ana, <i>Correspondență în limba franceză</i>, București, Ed. Albatros, 1982 GORUNESCU, Elena, <i>Învățați limba franceză prin exerciții</i>, București, Ed. Corint, 2008 POPA, Doina Mihaela, <i>Cours pratique de langue française</i>, Iasi, Ed. Performantica, 2013 POPA, Doina Mihaela, <i>Communiquer en français. Manuel pour les sections hydrotechniques</i>, Iasi, Ed. Stef, 2017 POPA, Doina Mihaela, <i>Les mots-clés de la communication appliquée</i>, Iasi, Ed. Performantica, 2013 TUȚESCU, Mariana, <i>Recueil d'exercices de sémantique</i>, Buc. EDP, 1987. Watzlawick, Paul et al., <i>Une logique de la communication</i>, Paris, Seuil, 1979 http://www.unites.uqam.ca/instances/guide/guide_feminisation.html http://www.msg.gouv.qc.ca/fr/publications/enligne/societe/francais/francais_TI_que_bec.pdf http://www.culture.gouv.fr/culture/dglf/ressources/pays/FRANCAIS.HTM http://www.culture.gouv.fr/culture/dglf/ressources/pays/ANGLAIS.HTM		
--	--	--

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	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 formativ (verificări pe parcursul semestrului).	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	
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 minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 15.09.2025

Titular de aplicații Popa Doina Mihaela

Data avizării în departament: 16.09.2025

Director de Departament,
Conf.univ.dr. Asandului Gabriel

Data aprobării în Consiliul Facultății: 17.09.2025

Decan,

Prof. univ. dr. ing. Theodor Măluțan

Licență/ Masterat.

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

³1-8 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 obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹²Tablă, vidoproiector, 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.

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	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Licență: 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)	Știința materialelor Materials Science						
2.1.2. Codul disciplinei	ISAPM.214.1						
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	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DD

2. 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	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											28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											14
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											24
Examinări ⁸											4
Alte activități:											0
3.7 Total ore studiu individual ⁹	66										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108										
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	• 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 Știința materialelor are ca obiectiv general formarea competențelor fundamentale privind înțelegerea structurii, proprietăților și comportării materialelor utilizate în inginerie, cu accent pe relația obținere-structură-proprietăți-performanță-impact asupra mediului. Cursul oferă o bază unitară de cunoștințe privind clasificarea, structura și proprietățile (mecanice, termice, electrice, magnetice, optic, acustice și chimice) materialelor metalice, ceramice, polimerice, compozite și avansate, precum și metodele de caracterizare structurală și funcțională. De asemenea, disciplina include studiul nanomaterialelor și al proprietăților lor emergente, evidențiind rolul acestora în dezvoltarea tehnologiilor sustenabile și a aplicațiilor inovatoare în ingineria mediului. În ansamblu, cursul contribuie la dezvoltarea unei perspective integrate asupra ciclului de viață al materialelor, incluzând obținerea, utilizarea, reciclarea și gestionarea lor ca deșeuri, în vederea promovării sustenabilității și protecției mediului.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Clasifică materialele după natura și structura lor (metalice, ceramice, polimerice, compozite și avansate) și explică domeniile lor principale de utilizare în ingineria mediului. - Corelează structura materialelor cu proprietățile lor fizice și chimice, interpretând relațiile structură-proprietăți-performanță. - Explică principiile de bază ale cristalografiei, tipurile de structuri cristaline și mecanismele de apariție a defectelor în materiale. - Descrie și aplice metodele de analiză structurală și de caracterizare, inclusiv difracția razelor X și microscopiile electronice. - Evaluează impactul asupra mediului al proceselor de obținere, utilizare și eliminare a materialelor, în concordanță cu principiile sustenabilității și economiei circulare.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - recunoaște și descrie materiale pe baza aspectului și a proprietăților fizico-chimice - planifică și realizează experimente de laborator specifice sintezei și purificării/separării materialelor - planifică și realizează experimente de laborator privind determinarea proprietăților materialelor, prelucrează, interpretează și raportează datele experimentale obținute - utilizează instrumente și tehnici de caracterizare a materialelor - interpretează rezultatele analizelor fizico-chimice în scopul identificării și caracterizării materialelor - selectează materiale corespunzătoare pentru aplicații specifice în ingineria mediului, ținând cont de performanțe și impactul ecologic - evaluează degradarea și ciclul de viață al materialelor, propunând soluții pentru reutilizare, reciclare și reducerea poluării.
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 reflecta 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 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
Introducere. Clasificarea materialelor. Materiale metalice. Materiale ceramice. Materiale polimerice. Materiale compozite. Materiale avansate (semiconductori, biomateriale, materiale inteligente, nanomateriale)	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicei studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții.	2 ore
Nanomaterialele		1 oră
Proprietățile materialelor. Proprietăți mecanice, electrice, magnetice, termice, optice și chimice. Relația structură-proprietăți.		2 ore
Materiale cristaline. Elemente de cristalografie.		6 ore

Razele X si utilizarea lor in stiinta materialelor. Difractia razelor X.		2 ore
Materiale metalice - structură, proprietăți, obținere, utilizări, impact asupra mediului		2 ore
Materiale cristaline ceramice - structură, proprietăți, obținere, utilizări, impact asupra mediului		2 ore
Materiale cristaline pe baza de siliciu. Silicea cristalina. Silicati. Argile. Zeoliti		2 ore
Materiale cristaline pe baza de carbon. Diamantul. Grafitul. Fullerenele. Nanotuburi de carbon.		1 ora
Defecte de structura in materialele cristaline. Metode de analiza microscopica.		2 ore
Materiale amorfe. Sticla.		1 ora
Materiale organice (polimeri si biopolimeri) - structură, proprietăți, obținere, utilizări, impact asupra mediului		2 ore
Solutii solide. Diagrame de faza.		2 ore
Materialele ca deseuri		1 ora
Bibliografie curs:		
1. William D. Callister – Fundamentals of Materials Science and Engineering, Fifth Edition, John Wiley and Sons, Inc., 2001		
2. Cezar Catrinescu – Introducere in Stiinta Materialelor – Volumul I – Structura Materialelor, Iasi 2008		
3. A. Ungureanu și C. Catrinescu – Cataliză și materiale catalitice, Editura EcoZone, Iasi, 2024.		
4. Brian S. Mitchel, An Introduction to Materials Engineering and Science, Wiley Interscience, 2003		
5. D. Constantinescu, D.I.Vaireanu, Ioana Maior – Știința materialelor, MATRIX ROM, București, 2004		
6. Nicu Mihai, (2005) <i>Știința si ingineria materialelor</i> : manual, Vol. I-III, <i>Elemente de ingineria materialelor</i> , Editura Ecozone, Iasi		
9.2b Laborator		
	Metode de lucru ¹⁷	Observații, timp alocat
Instructaj de protectie a muncii în laborator. Prezentarea lucrărilor: norme generale de protectia muncii, norme de protectia muncii specifice laboratorului, stabilirea subgrupelor de lucru, prezentarea lucrărilor si a instalatiilor experimentale.	<i>Demonstrație practică, exercițiu, experiment, ONLINE</i>	2 ore
Tehnica masurarii densitatii solidelor. Metoda dezlocuirii. Metoda cu balanta hidrostatica. Metoda picnometruului. Determinarea densitatii volumice.		4 ore
Studiul rețelelor cristaline: Indexarea punctelor, directiilor si planelor cristalografice		3 ore
Determinare masei molare a polimerilor - metoda viscozimetrica		3 ore
Evaluarea finală		2 ore
Bibliografie aplicații (laborator):		
1. Cezar Catrinescu, Adela Buburuzan - Introducere in Stiinta Materialelor – Structura Materialelor - Aplicatii, Iasi 2008		
2. A. Ungureanu și C. Catrinescu – Cataliză și materiale catalitice, Editura EcoZone, Iasi, 2024.		
3. Nicu Mihai, (2002) <i>Știința si ingineria materialelor</i> . Indrumar de laborator, Tipografia UTI, Iasi		
4. Referate de laborator		

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/ On-site	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.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	-	70 %
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	50 %	

	Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50 %	
10.5b Laborator/ On-site	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 %	
10.6 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.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:

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, 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.

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 ORGANICĂ, BIOCHIMICĂ ȘI ALIMENTARĂ
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)	Cataliză industrială și catalizatori Industrial Catalysis and Catalysts						
2.1.2. Codul disciplinei	214.2						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. habil. ing. Adrian Ungureanu						
2.3 Titularul activităților de aplicații (L)	Prof. dr. habil. ing. Adrian Ungureanu						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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	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											25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											15
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											15
Examinări ⁸											3
Alte activități:											0
3.7 Total ore studiu individual ⁹	55										
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	- 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

La această disciplină veți cunoaște și înțelege noțiunile fundamentale și principiile din domeniul catalizei omogene, eterogene și enzimatică și fenomenologia specifică proceselor catalitice industriale. La ora actuală, se estimează că mai mult de 90% din procesele chimice aplicate industrial sunt procese catalitice, în cel puțin o etapă a fabricației. Vor fi prezentate conceptele de bază din domeniul catalizei omogene, eterogene și enzimatică, precum și principalele tipuri de catalizatori aplicați la scară industrială, astfel încât viitorul inginer să poată înțelege și aplica aceste noțiuni la proiectarea catalizatorilor și a reactoarelor catalitice, la exploatarea și analiza funcționării eficiente a unui proces catalitic industrial.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - definește cataliza ca fenomen cinetic; - explică noțiunile fundamentale ale acțiunii catalitice și proprietățile generale ale catalizatorilor; - compară sistemele catalitice (omogene, eterogene, enzimatică); - descrie mecanismele generale și cinetica reacțiilor catalitice: acido-bazice, prin complexi, eterogene și enzimatică; - evaluează și clasifică tipurile de catalizatori corespunzător reacțiilor chimice de bază; - explică factorii care influențează activitatea, selectivitatea și stabilitatea catalizatorilor; - aplică conceptele teoretice pentru a recunoaște și descrie procese catalitice industriale de referință.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - utilizează instrumente digitale pentru prezentarea lucrărilor de cataliză; - operează cu aparatura de laborator utilizată la testarea catalitică; - planifică experimente catalitice; prelucrează, interpretează și raportează rezultatele experimentale; - evaluează critic procese catalitice industriale (omogene, eterogene și enzimatică).
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 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. Bazele acțiunii catalitice. Proprietățile fundamentale ale catalizatorilor. Ciclul catalitic. Clasificarea sistemelor catalitice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
Cataliza omogenă. Cataliza acido-bazică. Mecanismul și cinetica reacțiilor catalitice acido-bazice. Cataliza prin combinații complexe. Mecanismul catalizei prin complexi. Cataliza omogenă industrială.		6 ore
Cataliza eterogenă. Clasificarea catalizatorilor solizi și cerințele impuse acestora. Natura materialelor catalitice. Structura fină a suprafeței. Etapele elementare ale proceselor catalitice eterogene. Difuzia externă. Difuzia internă. Adsorbția fizică și chemosorbția. Reacția pe suprafață. Mecanismul Langmuir-Hinshelwood. Mecanismul Eley-Rideal. Cataliza eterogenă industrială.		12 ore

Cataliza enzimatica. Nomenclatura si clasificarea enzimelor. Structura enzimelor. Centrul activ. Mecanismul catalizei enzimatic. Cinetica enzimatica. Influenta mediului asupra activitatii enzimelor. Cataliza enzimatica industriala.		4 ore
Bibliografie curs: 1. A. Ungureanu si E. Dumitriu – Cataliza industrială și catalizatori, Editura Pim, Iasi, 2014. 2. A. Ungureanu și C. Catrinescu – Cataliză și materiale catalitice, Editura EcoZone, Iasi, 2024. 3. E. Dumitriu și D. Lutić – Cataliza: o abordare generală, Editura VIE, Iași, 2002. 4. S. Oprea și E. Dumitriu – Cataliza în industria organică, Editura Universității Tehnice Iași, 1990. 5. G. Rothenberg – Catalysis, Concepts and Green Application, Wiley-VCH, Weinheim, 2008. 6. J. Hagen – Industrial Catalysis, A Practical Approach, Second, Completely Revised and Extended Edition, Wiley-VCH, Weinheim, 2006. 7. G. Ertl, H. Knözinger și F. Schüth, J. Weitkamp (Editori) – Handbook of Heterogeneous Catalysis, Second, Completely Revised and Enlarged Edition, Vol. 1-8, Wiley-VCH, Weinheim, 2008		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații, timp alocat
Instructaj de protectie a muncii în laborator. Prezentarea lucrărilor: norme generale de protectia muncii, norme de protectia muncii specifice laboratorului de cataliza, stabilirea subgrupelor de lucru, prezentarea lucrărilor si a instalatiilor experimentale.	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2 ore
Reactia de esterificare Fischer in cataliza omogena		4 ore
Reactia de esterificare Fischer in cataliza eterogena		4 ore
Reactia de hidroliza a ureei in cataliza enzimatica		4 ore
Bibliografie aplicații (laborator): 1. A. Ungureanu si E. Dumitriu – Cataliza industrială și catalizatori, Editura Pim, Iasi, 2014. 2. A. Ungureanu și C. Catrinescu – Cataliză și materiale catalitice, Editura EcoZone, Iasi, 2024. 3. A. Ungureanu – Cataliză și materiale catalitice. Lucrări practice de laborator (format electronic), 2015. 4. G. Ertl, H. Knözinger și F. Schüth, J. Weitkamp (Editori) – Handbook of Heterogeneous Catalysis, Second, Completely Revised and Enlarged Edition, Vol. 1-8, Wiley-VCH, Weinheim, 2008. 5. C. Nenitescu, Chimie organica, Editia a VIII-a, Vol. I. Editura Didactica si pedagogica. Bucuresti, 1980.		

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 Colocviu/ On-site	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).	-	70 %
		- 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 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 %
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. dr. habil. ing. Adrian Ungureanu

Titular de aplicații: Prof. dr. habil. ing. Adrian Ungureanu

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament: Conf. dr. ing. Corina Cernătescu

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, 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 Ciclu de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Toate programele de studii / domeniul Inginerie chimică

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română și în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	DESCOPERIRI ȘI CONCEPTE ÎN CHIMIE ȘI INGINERIE CHIMICĂ Discoveries of concepts in chemistry and chemical engineering				
2.1.2. Codul disciplinei	ISAPM.2015				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf. dr.ing. Liliana LAZĂR				
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	---				
2.4 Anul de studii ²	II	2.5 Semestrul ³	I	2.6 Tipul de evaluare ⁴	VP
				2.7 Tipul disciplinei ⁵	DC DL

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	2	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	0	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4. Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	0	3.6c proiect	0	3.6d	
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											8
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											7
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											7
Examinări ⁸											4
Alte activități:											-
3.7. Total ore studiu individual ⁹	24										
3.8. Total ore pe semestru ¹⁰	54										
3.9. Numărul de credite	2										

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, 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	• Nu este cazul

6. Obiectiv general al disciplinei

Prezentarea, familiarizarea, cunoașterea, învățarea și înțelegerea evoluției conceptelor și a descoperirilor pentru dezvoltarea atitudinii creatoare, inventive a studenților. Se va aborda predarea disciplinei având în vedere următoarele obiective specifice:

- Disciplina oferă noțiuni și cunoștințe care permit stimularea creativității prin exemple de descoperiri celebre, biografii care pot servi modele de urmat.
- Însușirea noțiunilor astfel încât să se combată „chimiofobia” și reliefaarea aportului chimistilor și a inginerilor chimisti la creșterea calitatii vieții în contextul cerințelor societății moderne.
- Prezentarea contribuțiilor școlii românești de chimie și inginerie chimică. Evoluții recente și tendințe, oglindite în lucrările laureaților Premiului Nobel.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: • Definește, descrie noțiunile și prezintă descoperirile și conceptele specifice chimiei și ingineriei chimice. • Utilizează adecvat noțiunile și conceptele din chimie și inginerie chimică în comunicarea profesională și pentru pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti. • Utilizează cunoștințele pentru elucidarea conceptelor de baza atât în ramurile Chimiei cat și ale Ingineriei chimice. • Identifică și personalizează conceptele de baza și prezintă mecanismul creator al descoperirilor și inventiilor. • Analizează descoperirile și conceptele astfel încât rezultatele învățării să poată fi cuantificate în planul atitudinii, a creșterii interesului pentru disciplinele de specialitate si, deci, a competențelor profesionale.
Aptitudini	Studentul / Absolventul: • Aplică conceptele și teoriile fundamentale din domeniul chimiei și inginerii proceselor chimice pentru elaborarea proiectelor / rapoartelor profesionale. • Utilizează instrumente digitale pentru prezentarea lucrărilor / proiectelor / referatelor de specialitate. • Aplică și particularizează metodele de cercetare, evaluare și rezolvare a problemelor specifice domeniului inginerie chimică.
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, Filme documentare 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
Partea I - CHIMIE		
I.1. De la Alchimie la Chimie: Procedee și teorii antice. Alchimia și Iatrochimia (Paracelsus). Revoluția științifică din sec XVII. Ultimii iatrochimisti. Conceptia mecanicista a lui Robert Boyle (1627 – 1691).	Expunere, Prelegere interactivă, Videoproiecția, Explicația, Exemplificarea, Demonstrația	2 ore
I.2. Revoluția lui Lavoisier. Flogistonul și chimia gazelor: Teoria flogistonului; Tabele de afinități; Chimia gazelor; Descoperirea oxigenului. Lavoisier și chimia modernă: Combustia și teoria oxigenului; Reforma nomenclaturii chimice; Impactul operei lui Lavoisier		2 ore
I.3. Teoria atomică: Analiza cantitativă și legea compoziției constante; Legea lui Dalton la amestecuri de gaze; Masa atomică și proporțiile multiple; Berzelius și masele atomice; Ipoteza lui Prout.		2 ore
I.4. Structura atomului, legătura chimică, valența: Descoperiri fundamentale (raze catodice, electron, radioactivitate, izotopi). Nucleul și numărul atomic. Structura electronică și chimia cuantică. Legătura chimică și valența.		
I.5. Electrochimia și teoria dualistă: Descoperirea lui Galvani. Pila lui Volta și aplicațiile ei. Teoria dualistă. Contribuțiile lui Faraday. Controverse ale teoriei atomice.		2 ore
I.6. Chimia anorganică: Noi elemente. Valența variabilă și compusi coordinați (Teori lui Werner). Compusi organometalici și hidruri. Importanța chimiei anorganice pentru viitorul domeniilor industriale.		2 ore
I.7. Chimia organică: Prima sinteză organică (Sinteză Wöhler). Conceptul structurii chimice. Compușii carbonului. Dezvoltarea ulterioară – petrol, cauciuc, adevizi, mase plastice, medicamente. Biochimia și rolul chimiei organice în viața de zi cu zi.		2 ore
I.8. Chimia fizică: Natura caldurii, termochimie, termodinamica chimică. Cinetica chimică și mecanisme de reacție. Proprietăți fizice și structura moleculelor.		2 ore
I.9. Chimia analitică: Metode volumetrice și gravimetrice. Cromatografia. Metode optice și electrometrice. Chimia analitică și societatea.		2 ore
I.10. Chimia și societatea modernă: Apariția profesiei de chimist. Rolul chimistului în societatea modernă		2 ore

Partea a II-a – INGINERIE CHIMICĂ		
II.1. Originile industriei chimice: Industria coloranților sintetici; Petrochimia și industria îngrășamintelor; Medicamente de sinteză și polimeri; Societăți și reviste de chimie și inginerie chimică. Tendințe contemporane oglindite în Premiile Nobel (1901-2013)	Expunere, Prelegere interactivă, Videoproiecția, Explicația, Exemplificarea, Demonstrația	2 ore
II.2. Industria chimică și inginerul chimist: Apariția și dezvoltarea Ingineriei chimice. Congresul de la Amsterdam. Tendințe pentru industria chimică și inginerul chimist, în trecut, prezent și viitor		2 ore
II.3. Apariția și dezvoltarea școlilor de chimie în România: Școlile academice de Chimie de la Iași, București, Cluj, Timisoara. Dezvoltarea școlilor academice de chimie; Apariția și dezvoltarea industriei chimice în România		2 ore
II.4. Chimia și ingineria chimică în societatea modernă și postmodernă: Profesiile de chimist și de inginer chimist. Rolul facultăților de Inginerie Chimică în educația și formarea inginerilor chimiști. Societăți de Chimie și de Inginerie chimică. Reviste. Congrese. Premiile Nobel.		2 ore
II.5. Dezindustrializarea României și cerințele reindustrializării în contextul conceptului "Green Chemistry".		2 ore

Bibliografie selectivă

1. www.britannica.com – *Enciclopedia Britanică*, on-line
2. Daley Lawrence, *Chemical Engineering Fundamentals: Instrumentation and Process Control*, Clanrye International, 2025.
3. Darton R.C., Prince R.G.H., Wood D.G., *Chemical Engineering: Vision of the World*, Elsevier, 2003.
4. Delgado J.M.P.Q. (editors), *Current Trends in Chemical Engineering*, Studium Press LLC, 2010.
5. Fechete Ioana, *Calendrier de Scientifiques 2011 – Annee Internaționale de la Chimie*, Editura Ecozone, Iași – România, 2011.
6. Furter F.W., *History of Chemical Engineering*, American Chemical Society, Canada, 1980.
7. Goodwin I. (Editor), *Chemical Engineering and Technology*, Hardcover, 2018.
8. Haghi A.K., *Modern Trends in Chemistry and Chemical Engineering*, 1st Edition, Apple Academic Press, 2012.
9. Haghi A.K. *Recent Progress in Chemistry and Chemical Engineering Research*, Editura Nova Science Publishers Inc., 2010.
10. Hendrickson K., *Chemistry in the World* (Fourth Edition), Publisher Direct Ebook, 2023.
11. Hudson J., *History of Chemistry*, MacMillan Press, London, 1992.
12. Ifrim Savel, *Dicționar de chimie*, Editura Performantica, Iași, 2004 Siminiceanu I., *Dicționar de chimiști*, Editura Tehnopres, Iași, 2003.
13. Jess, Andreas, Wasserscheid, Peter, *Chemical Technology From Principles to Products*, Wiley-VCH, Weinheim, 2020.
14. Partington, J.R., *A History of Chemistry*, 4 vol, Macmillan, London, 1970.
15. Perry R.-H., Green D. *Perry's Chemical Engineers Handbook*, 9th Edition, Hardcover, 2018.
16. Petrovanu Magda, *Istoria Chimiei*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1971.
17. Russel, C.A., *Recent Developments in the History of Chemistry*, Royal Soc., London, 1985.
18. Siminiceanu I., *Mostenitorii lui Alfred Nobel- laureatii Nobel in Chimie*, Editura Tehnopres, Iași, 2003.
19. Siminiceanu, I., *Chemical Engineering: Quo Vadis ?*, Proc. Int. Congress CHISA, Prague, 2000.
20. Taylor James C., *Advances in Chemistry Research*, Editura Nova Science Publishers Inc., 2016.
21. Williams, T.I., *The Chemical Industry*, 2nd Ed., Wakefield, London, 1972.
22. Woitowiak, B., *Histoire de la Chimie*, TEC/DOC, Paris, 1988.
23. Zaikov Gennady E., Babkin Vladimir A., *Process Advancement in Chemistry and Chemical Engineering Research*, 1st Edition, 2016.
24. Zumdahl S.S. *Chemistry*, D.C. Heath and Company, Massachusetts, 1986.

9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect) / selectivă:		

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.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre	30 %	100 %

	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.	cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	30%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	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.		0
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).		0
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 - Definirea și descrierea noțiunilor, prezentarea descoperirilor și conceptelor specifice chimiei și ingineriei chimice. - Utilizarea adecvată a cunoștințelor în comunicarea profesională scrisă / verbală pentru elucidarea conceptelor de baza atât în ramurile Chimiei, cât și ale Ingineriei chimice. - Identificarea și personalizarea conceptelor de baza și prezentarea mecanismului creator al descoperirii și invenției. - Analiza descoperirilor și conceptelor conceptelor și astfel încât rezultatele învățării să poată fi cuantificate în planul atitudinii, a creșterii interesului pentru disciplinele de specialitate și deci a competenței profesionale. - Nota minimă la verificare 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

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.

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 25 de ore pe credit.

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

¹² Tablă, videoproiect, 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

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 ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Inginerie chimica- trunchi comun

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Stimularea creativității / Stimulating Creativity		
2.1.2. Codul disciplinei	IC.218	2.1.3. Categoria formativă	DC
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Irina Cârlescu		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.dr.ing. Irina Cârlescu		
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	VP
		2.7 Opționalitate ⁵	

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.		3.3b laborator		3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator		3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										6	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										7	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										6	
Examinări ⁸										7	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	26										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	54										
3.9 Numărul de credite	2										

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	Videoproiector sau on-line pe platformele educationale (GoogleMeet. Microsoft Teams, MOODLS)
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Materiale specifice sau on-line pe platformele educationale (GoogleMeet. Microsoft Teams, MOODLS)

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină veți aprofunda aspectele teoretice și practice ale gândirii creative și critice, respectiv ce este creativitatea și cum o putem auto-dezvolta. Prin parcurgerea cursului veți deprinde abilități de înțelegere a proceselor și fenomenelor cu caracter transdisciplinar și interdisciplinar astfel încât veți fi în măsură să elaborați soluții viabile din domeniul ingineriei chimice.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică noțiunile de bază ale modelelor de gândire creativă și critică ; - descrie definițiile, teoriile majore și cercetările legate de studiul creativității și a individului creator; - înțelege conceptele și metodele necesare pentru îmbunătățirea abilităților creative personale precum și a tehnicilor de examinare a procesului de creație; - aplică regulile de gândire creativă în spațiul academic.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - utilizează tehnicile de stimulare a abilităților de gândire creativă, inclusiv sistemul de brainstorming pentru identificarea și soluționarea creativă a problemelor de natură tehnică; - planifică activitățile de pregătire din perspectivă transdisciplinară; - evaluează critic informațiile științifice.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile creative 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 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, 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. Noțiuni introductive referitoare la conceptul de creativitate și modul de funcționare a emisferelor cerebrale.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Istoria chimiei, istoria civilizațiilor, de la descoperirea cuprului la Teoria Strunelor.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.3. Teoria numerelor din perspectivă trans-disciplinară.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.4. Creativitatea tehnică și societatea modernă.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	8 ore
9.1.5. Creativitatea – Puntea dintre sentimente și cunoaștere.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.6. Inteligența artificială și impactul ei pe termen mediu și lung asupra societății.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	5 ore
9.1.7. Interacțiuni directe și indirecte între muzică și sistemele vii.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
Bibliografie curs: 1. A. J. Starko (2010). Creativity in the classroom: Schools of curious delight (4nd ed.). New York, NY: Routledge. 2. K. Davis, J. Christodoulou, S. Seider, H. Gardner (2012) The Theory of Multiple Intelligences, Cambridge, MA 02138 3. J. Goldenberg, D. Mazursky (2002) Creativity in product innovation, Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Cambridge CB2 8RU, UK 4. D. Pressman, Patent it Yourself, Academic Sales, Nolo, Berkeley, CA, USA, 2008, 13Th Edition.		

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
----------------	---------------------------	-------------------------	--

				<i>alocat fiecărui tip de activitate)</i>
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 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% 70%	100%
10.5 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:

Titular de curs:

Titular de aplicații:

Data avizării în departament:

Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății:

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, **abilități**, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, **diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă** (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, debateri, 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 Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Inginerie Chimica – trunchi comun

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Etica și integritate / Work Policies, Health and Safety in the Workplace		
2.1.2. Codul disciplinei	IC.219	2.1.3. Categoria formativă	DC
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Irina Cârlescu		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.dr.ing. Irina Cârlescu		
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3
2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Opționalitate ⁵	

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.	1	3.3b laborator		3.3c proiect		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		3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										9	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										9	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										9	
Examinări ⁸										12	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81										
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	Videoproiector sau on-line pe platformele educationale (GoogleMeet, Microsoft Teams, MOODLS)
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Materiale specifice sau on-line pe platformele educationale (GoogleMeet, Microsoft Teams, MOODLS)

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină veți aprofunda conceptele specifice eticii și integrității academice în vederea implementării lor în mediul academic, respectiv pentru aplicarea și dezvoltarea unei cariere profesionale responsabile, conduita morală fiind un reper important al profesionalismului. Prin parcurgerea cursului și a aplicațiilor veți deprinde abilități de înțelegere a aspectelor teoretice pe care le puteți pune în practică în situații concrete și veți fi în măsură să elaborați soluții viabile din domeniul ingineriei chimice.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică noțiunile de bază ale deontologiei academice; - descrie conceptele de etică și integritate în mediul academic; - înțelege conceptele necesare elaborării de lucrări academice/științifice; - înțelege modul de utilizare a programelor anti-plagiat; - aplică regulile morale și eticheta în spațiul academic.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - utilizează conceptele dobândite pentru identificarea și soluționarea problemelor cu implicații de natură etică; - planifică documentarea în conformitate cu principiile de etică și integritate; - folosește corespunzător resursele informaționale prin citarea corectă a autorilor; - planifică activitățile de cercetare-dezvoltare și interpretează rezultatele cercetării respectând regulile de bune practici; - evaluează critic fraudă științifică.
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 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. Concepte și distincții fundamentale ale eticii academice. Originile eticii. Marile tradiții etice: moralitate, legalitate, religie. Principii, valori și reguli morale: moral, imoral, non-moral. Autonomie morală și responsabilitate personală.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.2. Implementarea în mediul universitar a procedurilor privind etica și integritatea academică. Cadrul normativ specific eticii instituționale. Coduri și comisii de etică. Reguli morale și etichetă în spațiul academic. Exemple de bune practici.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.3. Libertatea academică și dezacordul în știință. Colaborare, complicitate și avertizarea de integritate. Accesul la resurse.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.4. Analiza unei probleme de etică. Etica respectului față de persoane. Conflictul între valori. Proprietatea intelectuală și dreptul de autor.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.5. Redactarea unei lucrări științifice în conformitate cu principiile de etică și integritate academică.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.6. Frauda științifică, plagiatul și duplicarea publicării (autoplagiul). Forme de plagiat. Procedee de plagiere. Alte forme de lipsă de onestitate academică.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.7. Modalități de identificare rapidă a fraudei științifice. Exemple de cazuri de fraudă științifică. Consecințe și sancțiuni. Efectele sociale ale lipsei de integritate academică.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
Bibliografie curs: 1. Bernard Williams. Morality: an introduction to ethics. Cambridge University Press, (1993). 2. Peter Singer. A companion to ethics. Wiley-Blackwell, (1993).		

3. Mike W Martin; Roland Schinzinger. Introduction to engineering ethics. McGraw-Hill Higher Education (2010).
4. Caroline Whitbeck. Ethics in engineering practice and research. Cambridge University Press (2011).
5. Gregory Beabout, Daryl Wennemann. Applied Professional Ethics. A development approach for use with case studies. University Press of America, (1994).
6. Richard Bowen. Engineering Ethics: Outline of an Aspirational Approach. Springer-Verlag London, (2009).
7. Jeffrey Holmes. Style and Ethics of Communication in Science and Engineering (Synthesis Lectures on Engineering). Morgan and Claypool Publisher (2008).
8. Andrei Avram, Cătălin Berlic, Bogdan Murgescu, Mirela-Luminița Murgescu, Marian Popescu, Cosima Rughiniș, Dumitru Sandu, Emanuel Socaciu, Emilia Șercan, Bogdan Ștefănescu, Simina Elena Tănăsescu, Sanda Voinea. Deontologie academică. Curriculum-cadru. Editura Universității din București (2018).
9. Emanuel Socaciu, Constantin Vică, Emilian Mihailov, Toni Gibea, Valentin Mureșan, Mihaela Constantinescu. Etică și integritate academică. Editura Universității din București (2018).
10. Carmen Bălan, Carmen Diaconu. Legislația referitoare la drepturile de autor și alte drepturi de proprietate intelectuală, în România. Aspecte deontologice ale cercetării și publicării rezultatelor științifice. Cap 2 în Manual de autorat științific. Coord. Ioan Dumitrache și Horia Iovu.
11. <http://www.ubm.ro/sites/al/images/docs/ManualAutoriat.pdf> (2009).
12. Codul de etică și deontologie profesională universitară al Universității Tehnice "Gheorghe Asachi" din Iași. [http://www.calitate.tuiasi.ro/TUIASI.COD.01_Codul%20de%20etica_E3R0%20\(1\).pdf](http://www.calitate.tuiasi.ro/TUIASI.COD.01_Codul%20de%20etica_E3R0%20(1).pdf). (Accesat la data de 22.01.2019).
13. <http://www.ccea.ro/etica-si-integritate-academica/> (Accesat la data de 22.01.2019)
14. Suport de prezentare ppt – curs:
<https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3ae45d7d634b6f4f018291185e5ecb9b19%40thread.tacv2/General?groupId=adbb0e79-1880-4607-94a3-bc5fd47deb96&tenantId=607d63ca-9f36-4ad8-9f71-8b3efc392eb1>

9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2.1. Devianța tolerată. Factori care influențează comportamentul moral. Deontologism. Utilitarism. Etica virtuții.	Dezbateri Discuții Studii de caz	2 ore
9.2.2. Fabricarea sau alterarea voită a datelor experimentale. Forme de plagiat. Probleme și soluții.	Dezbateri Discuții Studii de caz	2 ore
9.2.3. Etica prelucrării datelor științifice. Documentare.	Dezbateri Discuții Studii de caz	2 ore
9.2.4. Gestionarea și inserarea referințelor bibliografice în documente prin intermediul unui soft dedicat.	Dezbateri Discuții Studii de caz	2 ore
9.2.5. Etica prezentării datelor științifice.	Dezbateri Discuții Studii de caz	2 ore
9.2.6. Utilizarea mijloacelor electronice de verificare a lucrărilor: avantaje, limitări. Consecințe și sancțiuni. Efectele sociale ale lipsei de integritate academică.	Dezbateri Discuții Studii de caz	2 ore
9.2.7. Etica în evaluare/autoevaluare. Etica în ingineria chimică.	Dezbateri Discuții Studii de caz	2 ore
Bibliografie seminar: 1. Emilia Șercan. Deontologie academică: ghid practic, Editura Universității din București (2017). 2. Jay D. Humphrey, Jeffrey W. Holmes. Style and Ethics of Communication in Science and Engineering. Morgan & Claypool Publishers, (2009). 3. M. Șt. Rădulescu, "Metodologia cercetării științifice. Elaborarea lucrărilor de licență, masterat, doctorat" Ed. Didactică și Pedagogică, București, (2011). 4. http://www.anelisplus.ro/wp-content/uploads/2018/06/Ghid_de_utilizare_Web-of-Science-2018.pdf 5. Clarivate Analytics Master Journal List (ISI) http://mjl.clarivate.com 6. Scopus https://www.scopus.com/sources 7. Angela Repanovici. Ghid de cultura informației. Editura ABR. București, 2012. Disponibil la: http://abr.org.ro/ghiduri/ 8. Mihai Constantinescu. Ghid de identificare a publicațiilor pseudoștiințifice. Editura ABR. București, (2018). 9. Caroline Whitebeck. Ethics in engineering practice and research. Cambridge University Press, (2011). 10. Peter Singer. Ethics in the Real World: 82 Brief Essays on Things That Matter. Princeton University Press, (2016). 11. Geoffrey Hunt, Michael Mehta. Nanotechnology. Risk ethics and law. Series: Science in Society Series. Earthscan Publications Ltd., (2008).		

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)
10.4a 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 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).	10%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	70%
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	30%
10.5 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:

Titular de curs:

Titular de aplicații:

Data avizării în departament:

Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății:

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 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, **abilități**, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, **diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include**

cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă
(<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, debateri, 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	Toate programele de studiu din domeniul IC

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Siguranța utilajelor și instalațiilor industriale / Safe Operation of Chemical Plants						
2.1.2. Codul disciplinei	IC 220						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Sef.lucr.dr.ing. TATARU-FARMUS Ramona-Elena						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Sef.lucr.dr.ing. TATARU-FARMUS Ramona-Elena						
2.4 Anul de studii ²	II	2.5 Semestrul ³	4	2.6 Tipul de evaluare ⁴	VP	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DD 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.	3.3b laborator	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	28	3.6a sem.	3.6b laborator	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷							Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							5
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii							5
Examinări ⁸							2
Alte activități:							
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	Cursurile se vor desfășura conform orarului stabilit, prin prezentări susținute de cadrul didactic titular, utilizând materiale didactice (prezentări PowerPoint, fișe de lucru, studii de caz). În funcție de situațiile excepționale declarate de TUIASI, activitatea se poate desfășura față în față (on-site) și/sau on-line, cu utilizarea platformelor electronice instituționale.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina oferă viitorilor ingineri pregătirea de bază necesară pentru exploatarea în siguranță a instalațiilor din industria chimică, prin însușirea cunoștințelor privind identificarea și evaluarea riscurilor specifice, realizarea analizelor de risc și formularea de măsuri pentru prevenirea și reducerea accidentelor (incendii, explozii etc.). Obiectivul disciplinei constă în formarea studenților în domeniul proiectării și exploatarea în condiții de siguranță a instalațiilor chimice, în concordanță cu cerințele curriculare. Cunoștințele și exemplele prezentate contribuie la dezvoltarea unei abordări moderne a proiectării și operării instalațiilor, cu accent pe integrarea principiilor de siguranță pe întreg ciclul de viață al acestora.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică și interpretează fenomenele specifice proceselor din instalațiile chimice, pe baza cunoștințelor fundamentale de inginerie chimică și siguranță industrială; - definește noțiuni, concepte, teorii și modele de bază specifice siguranței exploatarei instalațiilor și le utilizează în comunicarea profesională; - descrie scheme-bloc și instalații tehnologice din industria chimică, evidențiind punctele critice din punct de vedere al siguranței; - analizează procesele tehnologice din instalații, integrând aspecte de securitate, protecția mediului și prevenirea accidentelor majore
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - identifică și aplică concepte, metode și tehnici de analiză a riscurilor (HAZOP, checklist, arbore de defecte etc.) pentru rezolvarea problemelor specifice exploatarei instalațiilor; - analizează și evaluează riscurile asociate proceselor industriale și propune măsuri de prevenire și reducere a acestora; - interpretează date tehnice și informații privind incidentele și accidentele, formulând concluzii și recomandări; - utilizează instrumente informatice și metode moderne pentru evaluarea siguranței proceselor; - aplică metode de investigare și evaluare pentru îmbunătățirea condițiilor de siguranță în exploatarea instalațiilor chimice.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - lucrează eficient în echipă, în contexte multidisciplinare specifice managementului siguranței; - consultă literatura de specialitate și standardele în domeniul siguranței industriale, integrând informațiile în soluții tehnice; - respectă normele de securitate și sănătate în muncă, precum și reglementările privind prevenirea accidentelor industriale; - demonstrează autonomie în documentare și învățare continuă în domeniul siguranței exploatarei instalațiilor; - elaborează și prezintă analize de risc, studii de caz și proiecte privind siguranța proceselor chimice..

8. Metode de predare

Activitatea didactică se desfășoară preponderent sub forma prelegerilor interactive, susținute prin prezentări PowerPoint puse la dispoziția studenților. Materialele includ scheme tehnologice, imagini și studii de caz relevante pentru facilitarea înțelegerii conceptelor de siguranță. Fiecare curs debutează cu o recapitulare sintetică a noțiunilor anterioare, în vederea consolidării cunoștințelor și realizării conexiunilor logice între teme. Procesul de predare este completat de dezbateri și discuții dirijate pe marginea unor situații reale din industrie (accidente, incidente, analize de risc); învățare prin descoperire, prin utilizarea exemplurilor și a studiilor de caz; metode explicativ-demonstrative și de modelare, pentru evidențierea mecanismelor fenomenelor periculoase; rezolvarea de probleme și aplicații conceptuale, cu accent pe identificarea riscurilor și alegerea măsurilor de prevenire.

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Programe de siguranță. Etica inginerescă. Statistici privind accidentele și pierderile. Percepția publică asupra riscurilor. Natura accidentelor din industria chimică. Conceptul de siguranță inerentă.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 oră
9.1.2. Pericole asociate substanțelor chimice. Clasificarea, caracterizarea și simbolizarea agenților chimici. Proprietăți fizice și chimice, toxicitate și ecotoxicitate. Fișe cu date de securitate (FDS). Caracteristici relevante pentru incendii și explozii.	Expunere utilizând prezentări power-point/tabla, conversația și dezbateri, exemplificarea,	4 ore
9.1.3. Pericole de proces. Identificarea riscurilor (presiune, abateri de temperatură, pierderi de conținut etc.), incendii și surse de aprindere, explozii. Liste de verificare pentru pericole de proces, analize preliminare de risc, studii HAZOP (Hazard and Operability), precum și revizii de siguranță.	explicația, problematizarea, studii de caz	5 ore
9.1.4. Analiza riscurilor. (1) Clasificarea riscurilor în exploatarea instalațiilor industriale. Definiții și terminologie specifică. Analiza sistematică a riscurilor în ingineria chimică (elemente de teoria probabilităților, interacțiuni între unitățile de proces, probabilitatea de coincidență). Evaluarea calitativă și cantitativă a riscurilor unui proces industrial. Metode de analiză a riscurilor (liste de verificare – checklist, HAZOP, analiza arborelui de evenimente, analiza arborelui de defecte etc.).		5 ore

9.1.5. Analiza riscurilor. (2) Determinarea seturilor minime de tăiere (Minimal Cut Sets). Calcul cantitativ utilizând arborele de defecte. Avantajele și dezavantajele metodei arborelui de defecte. Relația dintre arborele de defecte și arborele de evenimente.		4 ore
9.1.6. Proceduri și proiectare pentru siguranță. Ierarhia siguranței proceselor. Strategii de siguranță. Niveluri (straturi) de protecție. Managementul siguranței. Etapele igienei industriale (anticipare, identificare, evaluare, control).		4 ore
9.1.7. Măsuri de prevenire și protecție de bază pentru reducerea riscurilor (chimice, termice, electrice) în instalațiile chimice. Implementarea și menținerea măsurilor de siguranță. Măsuri de intervenție în situații de urgență pentru limitarea efectelor accidentelor în instalațiile chimice		3 ore
Bibliografie curs: Crawley F., Tyler B., HAZOP: Guide to Best Practice, Guidelines to Best Practice for the Process and Chemical Industries, 2015, Elsevier, ISBN 978-0-323-39460-4 Bahadori A., Hazardous Area Classification in Petroleum and Chemical Plants: A Guide to Mitigating Risk, CRC Press; 1st edition (March 30, 2017), ISBN-13 : 978-1138074644 Basu S., Plant Hazard Analysis and Safety Instrumentation Systems, 2016, Elsevier, ISBN: 978-0-12-803763-8, eBook ISBN: 9780128038215 Stoessel F., Thermal Safety of Chemical Processes, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2008. Kayode Coker A., Modeling of Chemical Kinetics and Reactor Design, Gulf Pub Co., Boston. 2001 Crowl D. A., Louvar J. F., Solutions Manual to Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications, 2012 Pearson Education, Inc., ISBN-10: 0-13-276251-X, ISBN-13: 978-0-13-276251-9 von Pidoll U., Testing products and processes with regard to electrostatic hazards. Proceedings IEJ/ESA Joint Symposium on Electrostatics, Tokyo 7.-10.Nov, 245-254.2004. Carpenter, K.J., Hendershot D.C., Watts S.J., Learning from reactive chemistry incidents, Chemical Health & Safety, July/August, 2004.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1	Activitate organizatorică	1 ora
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații		

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/ Colocviu	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).	100%

	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). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	
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).	
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 minimele aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 03.09.2025

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

Titular/ titulari de aplicații:

Data avizării în departament: 05.09.2025

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

Decan,
Prof. dr. ing. Malutan Teodor

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

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, 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 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Programul de studii	Licență: 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)	Elemente de inventica / Educational Elements of Innovation						
2.1.2. Codul disciplinei	219						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. dr.ing. Igor Cretescu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)							
2.4 Anul de studii ²	II	2.5 Semestrul ³	I	2.6 Tipul de evaluare ⁴	VP	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DL DS

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	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	0	3.6c proiect	0	3.6.d	0
Distribuția fondului de timp ⁷											
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											Nr. Ore
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											5
Examinări ⁸											7
Alte activități:											
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	Tablă, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv principal dezvoltarea competențelor teoretice și aplicative necesare viitorului inginer chimist pentru a fie în măsură să aplice tehnicile și metodele pentru stimularea creativității științifice și tehnice, și să cunoască reglementările legislației în domeniul protecției proprietății industriale. Prin parcurgerea acestei discipline se poate realiza stimularea activității de sinteză creativă, concomitent cu furnizarea cunoștințelor necesare elaborării documentației pentru protejarea drepturilor de proprietate industrială prin brevetarea unei idei originale, materializate de regula prin realizarea unui prototip/sistem/model experimental de încercare/testare, prin care se demonstrează caracteristicile revendicate, în cadrul invenției.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Cunoaște tehnicile și metodele pentru stimularea creativității științifice și tehnice; - Cunoaște prevederile legislației în domeniul protecției proprietății industriale; - Identifică elementele care alcătuiesc documentația necesară pentru înregistrarea unei cereri de brevet de invenție (CBI) și elaborează descrierea invenției conform structurii caracteristice unei CBI.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Analizează și utilizează practicile pentru dezvoltarea capacității de a lucra individual și de a lua decizii privind o anumită problemă analizată pe baza cunoștințelor predate la curs și susținute de literatura de specialitate; - Elaborează un Raport Critic de Documentare (RCD), structurat conform cerințelor standard pentru evaluarea brevetabilității unei invenții (studiu de caz), prin care se analizează stadiul tehnicii, se identifică documentele relevante și se emite o opinie preliminară asupra noutății și activității inventive, cu identificarea elementelor cu caracter inovativ. - Comunică cu specialiștii de la Instituțiile abilitate să protejeze drepturile de proprietate industrială, respectiv a intereselor comerciale (gestionate în România de OSIM și la nivel european de EUIPO) într-un limbaj specific de specialitate, în vederea rezolvării anumitor aspecte administrative în paralel cu formularea unor clarificări/răspunsuri la notificările OSIM/ EUIPO prin care se susțin aspectele tehnico-științifice care fac obiectul descrierii CBI. - Integrează cunoștințele teoretice și practice dobândite în soluționarea protecției elementelor inovative, create în mod natural sau stimulat, privind problematica specifică ingineriei chimice și de mediu.
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 standardele de reglementare în domeniul specific de activitate 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 atât pe modele de învățare bazate pe explorarea directă și indirectă a realității, dar și pe metode bazate pe acțiune, precum activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵		Metode de predare	Timp alocat
8.1.1. Noțiuni fundamentale. a. Procesul creativ, forța motrice a progresului tehnic b. Componentele și clasificarea gândirii tehnice c. Bazele psiho-gnoseologice ale inventicii d. Tipuri de invenții: spontană, stimulată, logic-determinată e. Etapele creației în invenția spontană și în cea stimulată f. Bariere în creația științifică		Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
8.1.2. Metode de creație folosite în realizarea invențiilor. a. Brainstormingul b. Sinectica – metoda Gordon c. Metode logice-combinatorice-deductive d. Alte metode/tehnici		Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
8.1.3. Analiza ingineriască a soluțiilor inovative a. Stabilirea criteriilor b. Determinarea ponderii fiecărui criteriu c. Stabilirea tuturor variantelor d. Evaluare e. Exemple		Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore

8.1.4. Conceptul de proprietate intelectuală/industrială. a. Generalități b. Invenția c. Inovația (Model de utilitate) d. Know-how e. Model industrial f. Mărci: de fabricație, de comerț, de serviciu g. Alte semne distinctive h. Dreptul de autor și drepturi conexe acestuia	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
8.1.5. Clasificarea invențiilor și metodologia elaborării unui brevet de invenție. a. Clasificarea invențiilor după anumite criterii (modul de elaborare, domeniul de specialitate, etc.) b. Elaborarea unei descrieri de invenție și constituirea depozitului național (legal) în vederea brevetării unei soluții tehnice la OSIM/ EUIPO c. Brevetarea invențiilor în străinătate (EUIPO).	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
8.1.6. Analiza unor studii de caz cu referire la procesele inventive aplicate în ingineria chimică și/sau de mediu.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
Bibliografie 1. Legislația națională în vigoare (2026), în domeniul brevetelor de invenție, OSIM: <u>Legislație domeniul P.I. – Invenții - OSIM - Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci</u> 2. WIPO (2023). Green Technology Book: Solutions for Climate Change Mitigation. 3. Soreanu G. (2020). Prevenirea poluării și protecția mediului: de la concept la aplicații. Editura Ecozone, Iași, 110p. 4. Cretescu I., Isopescu D.N., Lutic D., Soreanu G. (2019). Indoor Air Pollutants and the Future Perspectives for Living Space Design. Chapter 5, in: Indoor Environment and Health. Edited by Korhan O. InTech, London, UK. 5. Popescu M. (2016) Managementul inovării, Ed. Univ. Transilvania din Brașov, 168 pag. ISBN 978-606-19-0759-5, http://webbut.unitbv.ro/Carti on line/Management/Popescu_Management.pdf 6. Gavrilesu M. (2011). Producție Industrială Durabilă. Editura ECOZONE, Iași 7. Avadanei V., Bujor O.C., Avadanei L., Cretescu I. (2010). Inovarea în afaceri. Ed. Ecozone, Iași 8. Brevetarea invențiilor în România și Uniunea Europeană, Suport de curs, Contract nr: POSDRU/86/1.2/S/56872 din 04.08.2010, Universitatea din Craiova, 03 Brevetarea Invențiilor PDF PDF 9. Săvescu D., Budala A. (2008). Proprietatea intelectuală în România și unele țări din UE. Editura Lux Libris, Brașov. 10. Proprietatea intelectuală în România - Ghid de bune practici (2010). Contract nr. 192 CPII/9.09.2008, Universitatea „Transilvania” din Brașov. https://www.academia.edu/39027558/PROPRIETATEA_INTELLECTUAL%C4%82_%C3%8EN_ROM%C3%82NIA_GHID_DE_BUNE_PRACTICI 11. Cernomazu D. (1994). Brevetarea invențiilor în România - îndrumar - Universitatea "Stefan cel Mare" Suceava. 12. Belous V. (1990). Manualul inventatorului. Editura Tehnică, București.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

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, 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).	x x	50% (50%+50%)
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.			-
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 acesteia.				

Data completării: 05.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. Dr. Ing. Igor CRETESCU

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

Decan, Prof.dr.ing. Teodor MALUȚAN

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 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

Dean,
Prof. 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 ¹	Licenta
1.6. Programul de studii	IC+ISAPM+IB+CISOPC+CATB+SIP+IFH

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Elemente de antreprenoriat (Elements of entrepreneurship)						
2.1.2. Codul disciplinei							
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.Dr.Habil.Ing. Daniela SUTEU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DC DF

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

3.1 Număr de ore pe săptămână		3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷											
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										Nr. ore	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										10	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										10	
Examinări ⁸										6	
Alte activități:										11	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	37										
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 e cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu e cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Videoproiector + laptop Materiale auxiliare specific Discuții libere cu diferiți invitați din domeniul antreprenorial pe teme stabilite împreună cu studenții
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	-

6. Obiectiv general al disciplinei

Realizarea pregătirii de bază în domeniul antreprenoriatului: initierea, evaluarea, lansarea, gestionarea și dezvoltarea afacerilor.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică rolul determinant al întreprinzătorului în economia națională, în contextul economic actual; - definește elementele principale ale unui plan de afaceri; - folosește modelele clasice si inovative in proiectarea planului de afaceri dorit; - aplică notiunile teoretice pentru studiul de oportunitate privind lansarea unor noi produse din domeniul ingineriei chimice
Abilități	Studentul/ Absolventul: - utilizează instrumente teoretice si aplicative pentru atingerea obiectivului propus; - descrie etapele principale ale unui plan de afaceri in contextul lansarii pe piata a unui nou produs din domeniul ingineriei chimice ; - planifică etapele principale ale unui plan de afaceri in contextul lansarii pe piata a unui nou produs din domeniul ingineriei chimice ; - evaluează critic un produs din domeniul ingineriei chimice , necesitatea si oportunitatea lansarii pe piata a unui astfel de produs;
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 atunci cand nu exista material didactic disponibil la biblioteca facultatii. Prezentările conțin imagini, schițe și tabele , astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Antreprenorul - promotorul afacerilor	❖ prelegeri sub formă de slide-uri PowerPoint la care se vor adauga discuții libere pe baza subiectelor prezentate, ❖ studii de caz sau/si discuții pe baza unor subiecte selectate din randul cursantilor. ❖ discutii libere cu antreprenori si/sau manangeri din Iasi ❖ actualizarea continutului cursului și cel al lucrarilor în conformitate cu cel al disciplinelor înrudite din planul de învățământ; se va urmări racordarea permanenta la realitatea practica, si va fi adaptat cunoștințelor necesare domeniului solicitate absolvenților studiilor de licenta precum și la	3 ore
9.1.2. Activitatea antreprenoriala		2
9.1.3. Angajat – Antreprenor sau Freelancer ?		3 ore
9.1.4. Marketing personal sau cum sa-mi construiesc brandul personal.		3 ore
9.1.5. Activitatea antreprenoriala - Creativitate si Inovare		3 ore
9.1.6. Leadership		3 ore
9.1.7. Planul de afaceri		6 ore
9.1.8. e-business		2 ore

	nivelului de cunoștințe al cursanților din seria respectivă.; ❖ îmbunătățirea continuă a modalităților de lucru cu studenții, pe măsura asimilării de noi metode, tehnici și procedee de instruire didactică; ❖ punerea la dispoziția studenților de informații suplimentare în formă scrisă(cărți, suport de curs) și electronică. realizare individuală/în echipă a unui plan de afaceri în domeniul programului de master.	
9.1.8. Sustinere proiect plan de afaceri	Prezentare power point a proiectelor realizate singular sau in echipe de maxim 3	3
Bibliografie curs: 1. Abrudan O., Lobontiu G., Lobontiu M., (2003), IMM-urile si Managementul lor Specific, Ed. Dacia, Cluj-Napoca. 2. Ionas I.G., Tuturea M., (1999), Afacerile mici si mijlocii de la idee la profit, Ed. Tehnica, Bucuresti. 3. Popescu D., Chivu I., (2001), Managementul Afacerilor (teste si studii de caz), Editura Economica, Bucuresti. 4. Rusu C. (coordinator), (1993), Managementul afacerilor mici si mijlocii, Ed.Logos, Chisinau. 5. Sasu C., Bernier R.E., (1999), Enciclopedia intreprinzatorului, Ed Economica, Bucuresti. 6. Schreiner C., Ciobanu R.C., Hutu C.A., (2002), Etica tehnica si a afacerilor, Ed. Gh. Asachi, Iasi. 7. West A., (1998), Planul de afaceri, Editura TEORA, Bucuresti. 8. Dobrescu, A.; Potecea, V. – Inițierea, proiectarea și derularea afacerilor, Ed. Universul juridic, București, 2005 9. Dirtu M., Rosca A., (2014), Cei care schimba jocul, Editura Publica, Bucuresti 10. Szasz L.S. (2014), Primii 12 ani in propria afacere, Editura Napoca Star, Cluj Napoca 11. Ghenea M., (2011), Antreprenoriat. Drumul de la idei catre oportunitati si succes in afaceri, Editura Universul Juridic, Bucuresti		

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)
10.4a 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 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).	100
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.		

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.		
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.		
10.5 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. Condiție minimă de promovare: toate activitățile sunt obligatorii și trebuie să fie promovate nota minimă 5. Sustinerea activității este posibilă on line cât și on site, funcție de condiții specifice. De asemenea, evaluarea la toate formele cuprinse în fișa disciplinei se va putea realiza în varianta on site sau on line funcție de situația epidemiologică.			

Data completării: 03.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof.Univ.Dr.Habil.Ing. Daniela SU

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament
Conf.Dr.Ing. Corina CERNATESCU

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

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, 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.