UNIVERSITATEA TEHNICA „GHEORGHE ASACHI" DIN IAȘI
FACULTATEA *Inginerie Chimică şi Protecţia Mediului "Cristofor Simionescu"*
Domeniul de licenta: **Ingineria mediului /** Environmental Engineering
Programul de studii de licenta: **Ecodesign si tehnologii sustenabile / Ecodesign and sustainable technologies**
Titlul absolventului: **Inginer /** Engineer
Durata studiilor: 4 **ani /** 4 years of study
Forma de învățământ: cu frecvență, cu predare în limba română

Aprobat,
În ședința Senatului din data de ...
Președinte Senat,
Prof.univ.dr.ing. Iulian Aurelian Ciocoiu

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT / CURRICULUM

ANUL 2 / 2nd Year **2028-2029**

Nr. crt.	Denumirea disciplinei / Subject	Cod / Subject code	Categoria disciplinei / Subject type	Categoria formativă	Semestrul I / 1st Semester							Semestrul al II-lea / 2nd Semester						
					Activități asistate / Assisted activities				SI	FE	K	Activități asistate / Assisted activities				SI	FE	K
					Nr. ore / săpt. / No.of hours/week							Nr. ore / săpt. / No.of hours/week						
					C	S	L	P				C	S	L	P			
1	Chimie aplicată 3 / Applied Chemistry 3	ETS.CA3.201	DOB	DS	2	0	3	0	65	E	5							
2	Știința si ingineria materialelor / Materials science and engineering	ETS.SIM.202	DOB	DS	2	0	2	0	79	E	5							
3	Termodinamica și sisteme energetice sustenabile / Thermodynamics and energy systems	ETS.TSES.203	DOB	DF	2	0	3	0	38	E	4							
4	Monitorizarea factorilor de mediu / Environmental factors monitoring	ETS.MFM.204	DOB	DS	2	0	2	0	52	V	4							
5	Microbiologia mediului / Environmental microbiology	ETS.MM.205	DOB	DS	2	0	2	0	52	V	4							
6	Ecotoxicologie / Ecotoxicology	ETS.E.206	DOB	DS								2	0	2	0	52	V	4
7	Cataliza in protecţia mediului / Catalysis in Environmental Protection	ETS.CPM.207	DOB	DS								2	0	2	0	52	E	4
8	Elemente de inginerie mecanica și electrotehnică / Concepts of mechanical Engineering and electrotehnical	ETS.EIME.208	DOB	DF								1	0	1	0	26	V	2
10	GIS in ingineria mediului	ETS.GISIM.210	DOB	DF								2	0	2	0	25	V	3
11	Practica 1 / Practical training 1	ETS.P1.211	DOB	DS										7		10	V	4
12	Gândire critică și analiză de sistem în tehnologii sustenabile/	ETS.GCAST.212.1	DOP	DS	1	1	0	0	80	V	4							
	Responsabilitate și impact social	ETS.RIS.212.2																
14	Materiale sustenabile /Sustainable materials	ETS.MS.214.1	DOP	DS	2	0	1	0	66	V	4							
	Resurse naturale / Natural resources	ETS.RN.214.2																
13	Fenomene de transfer si operații unitare / Transfer Phenomena, Unit Operation and Equipments	ETS.FDTOU.213.1	DOP	DF								2	0	2	1	38	E	4
	Bazele ingineriei mediului	ETS.BIM.213.2																
15	Surse, procese și produse poluante / Polluting sources, processes, and products	ETS:SPP.215.1	DOP	DS								2		2	0	79	E	5
	Controlul poluării mediului / Environmental pollution control	ETS.CPM.215.2																
16	Surse de energie radiantă si aplicații de mediu / Radiation energy sources and environmental applications	ETS.SERAM.216.1	DOP	DS								2	0	1	0	66	V	4
	Tehnologii nucleare /Nuclear tehnologies	ETS.TN.216.2																
17	Comunicare interculturala / Intercultural communication	ETS.CI.217	DFA	DC								1	2	0	0	39	V	3
18	Stimularea creativitatii / Creativity stimulation	ETS.SC.18	DFA	DC								2	0	0	0	26	V	2
Total ore pe săptămână, total forme de evaluare și credite pe semestru, la DOB și DOP					13	1	13	0	432	3E 4V	30	13	0	12	1	348	3E 5V	30
					27							26						

Legendă:
DOB – Disciplină obligatorie; DOP – Disciplină opțională; DFA – Disciplină facultativă; DF – Disciplină fundamentală; DS – Disciplină de specializare; DC – Disciplină complementară; C –- Curs; S – Seminar; L– Laborator; P – Proiect; SI – Ore de studiu individual; K – nr. de credite; opt. – categoria de opționalitate: DOB/ DOP/ DFA; form. – categoria formativă: DF/ DS/ DC; SI – nr. ore studiu individual pe semestru; FE – forma de evaluare (E - Examen , V- Verificare)
Cod – de forma: acronim PS.acronim disciplină. an de studiu (1-4) nr. de ordine (AIA.AM.101).

RECTOR,
Prof.univ.dr.ing. Dan Cascaval
[Semnătura, ştampila]

DECAN,
Prof.univ.dr.ing. Teodor Malutan
[Semnătura, ştampila]

DIRECTOR DEPARTAMENT,
Prof.univ.dr.ing. Brindusa Sluser
[Semnătura]

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică şi Protecţia Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria şi Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licenţă
1.6. Programul de studii	Ecodesign si tehnologii sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Chimie aplicată 3 / Applied Chemistry 3**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.CA3.201			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Prof.habil.dr.chim. Laura BULGARIU			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Prof.habil.dr.chim. Laura BULGARIU			
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

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	3	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	70	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	42	3.6c proiect		3.6.d	

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	16
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	25
Examinări[8]	4
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	61
3.8 Total ore pe semestru[10]	135
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	
4.2 de rezultate ale învăţării	

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Tablă, vidoproiector, materiale didactice specifice
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	Tehnică de calcul Standuri experimentale

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul disciplinei este de oferi studentului o vedere de ansamblu asupra celor mai importante metode de analiză instrumentală care pot fi utilizate în analiza calitativă şi cantitativă a speciilor chimice (ionice sau moleculare) organice sau anorganice, atât din punct de vedere teoretic, cât şi aplicativ. În cadrul acestei discipline au fost selectate acele metode instrumentale de analiză care au aplicabilitate şi în laboratoarele de analize de mediu, pentru a oferii

studenţilor un punct de plecare în activitatea lor profesională. Astfel sunt discutate metodele potentiometrice, conductometrice, spectrometrice (absorbţie/emisie atomică/moleculartă), cromatografice, etc., moderne utilizate în analiza calitativă şi cantitativă, iar aspectele vizate urmăresc prncipiul metodelor, aparatura şi modul de realizare a analizei calitative/cantitative. Metodele instrumentale de analiză incluse în aceasta disciplină sunt puse în practică prin efectuarea diferitelor teste pentru probe de laborator.

7. Rezultatele învăţării[14]

Cunoştinţe	Studentul/ Absolventul: - Explică elementele fundamentale ale metodelor instrumentale de analiză şi etapele necesare pentru realizarea lor; - Explică principiul metodelor instrumentale de analiza, aparatura necesară pentru realizarea lor şi utilitatea lor în analiza calitativă şi cantitativă; - Defineşte relaţiile de matematice dintre proprietatea măsurată şi concentraţia componentului de analizat; - Aplică metode comparative (metoda curbei de etalonare) şi evaluează statistic datele analitice.
Abilităţi	Studentul/ Absolventul: - Planifică prelevarea de probe și înțelege utilizarea diferitelor metode de eșantionare și de analiză instrumentală; - Operează cu aparatura de laborator pentru realizarea analizelor calitative şi cantitative; - Evaluează critic echipamente, proceduri şi probe de mediu prin utilizarea unor metode de analiză instrumentală specifice - Utilizează instrumente digitale pentru realizarea calculelor.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Respectă principiile, normele şi valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente şi responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - Se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaţionare şi muncă eficientă în echipe multidisciplinare; - Se informează şi se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor şi tehnicilor eficiente de învăţare pe durata întregii vieţi; - Elaborează proiecte şi rezolvă testele de laborator.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative şi dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenţilor. Prezentările conţin imagini şi schiţe, astfel încât informațiile să fie uşor de înţeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată şi pe modele de învăţare 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. Conţinuturi

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. Electrod. Potenţial de electrod. Reacţii de electrod. Celule electrochimice.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.3. Metode potenţiometrice de analiză. Electrozi folosiţi în potenţiometrie. Măsurarea tensiunii electromotoare în celulele potenţiometrice. Aplicaţii analitice (potenţiometria directă, titrarea potenţiometrică).	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.4. Metode conductometrice. Principiul metodei. Noţiuni specifice: conductibilitate electrică, conductibilitate specifică; conductibilitate echivalentă. Legea de bază a conductometriei. Titrarea conductometrică. Tipuri de curbe de titrare. Aplicaţii analitice.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.5. Metode optice de analiză. Radiaţia electromagnetică. Interacţiuni sistem analitic-radiaţie electromagnetică. Clasificarea metodelor optice de analiză. Aparatură specifică	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore

9.1.6. Spectrometria atomică. Spectrometria atomică de emisie. Spectrometria atomică de flux. Principiul metodei. Legea fundamentală. Aparatură. Aplicaţii analitice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.7. Spectrometria atomică. Spectrometria atomică de absorbtie. Principiul metodei. Legea fundamentală. Aparatură. Aplicaţii analitice.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.8. Spectrometria de absorbţie moleculară în IR, VIS şi UV. Legile absorbţiei radiaţiilor. Aparatura. Aplicaţii analitice (calitative, cantitative: directe şi indirecte).	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.9. Spectrometria de difracţie cu raze X şi spectrometria RMN. Principiul metodei. Aparatura. Aplicaţii analitice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.10. Metode de analiză bazate pe difuzia radiaţiilor electromagnetice. Nefelometria. Turbidimetria. Aplicaţii analitice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.11. Metode de separare-concentrare. Cromatografia. Clasificarea metodelor cromatografice. Cromatografia de gaze. Principiul metodei. Aparatura. Aplicaţii analitice.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.12. Cromatografia de lichide. Principiul metodei. Aparatura. Aplicaţii analitice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore

Bibliografie curs:

1. L. Bulgariu, Metode instrumentale de analiză, Editura Politehnium, Iaşi, 2011.
2. L.Bulgariu, Chimie analitică si instrumentala – note de curs, http://www.ch.tuiasi.ro/cv/imm/bulgariulaura/
3. Al. Duca, C. Luca, C. Crişan , 1983, Chimie analitică şi analiză instrumentală, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti.
4. Al. Duca, Al. Nacu, Cleopatra Calu, (1980), Chimie analitică şi analiză instrumentală, vol. II, III, I. P. Iaşi.
5. L. Kekedy, (1969), Analiza fizico-chimică, Ed. Didactică şi pedagogică, Bucureşti.
6. Gh. Morait, L. Roman, (1983), Chimie analitică, Ed. Didactică şi pedagogică, Bucureşti.
7. D. J. Pietryk, C. W. Frank, (1989), Chimie analitică, Ed. Tehnică, Bucureşti.
8. A. F. Dăneţ, (1995), Metode instrumentale de analiză chimică, Ed. Ştiinţifică, Bucureşti.
9. A. F. Dăneţ, (1996), Metode electrochimice de analiză, Ed. Ştiinţifică, Bucureşti.

9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat
.....		

9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	
9.2b.1. Instructaj de protecţia muncii. Introducere în analiza instrumentală. Prezentarea metodelor potenţiometrice de analiză şi a lucrărilor de laborator.	Activitate organizatorică	3 ore, Însusirea normelor de protectie în activitatea practică de laborator, cunoasterea instalatiilor de laborator.
9.2b.2. Potenţimetria directă. Determinarea pH-ului utilizand electrodul cu membrană de sticlă pentru probe lichide si solide.	Demonstraţie practică, experiment	3 ore, Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale pe instalatia de laborator, Efectuarea calculelor
9.2b.3. Potenţiometria indirectă. Determinarea potenţiometrică a ionilor Fe(II) prin titrare în mediu acid.	Demonstraţie practică, experiment	3 ore, Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale pe instalatia de laborator, Efectuarea calculelor
9.2b.4. Conductometria. Titrarea conductometrică a amestecurilor de acizi tari din deşeuri lichide	Demonstraţie practică, experiment	3 ore, Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale pe instalatia de laborator, Efectuarea calculelor
9.2b.5. Test metode electrochimice Prezentarea metodelor spectrometriei atomice şi a lucrărilor de laborator.	Verificarea notiunilor insusite	3 ore, Test metode electrochimice. Prezentarea notiunilor specifice metodelor spectrometriei atomice şi a lucrărilor de laborator.
9.2b.6. Spectrometria de emisie atomică în flacără: Determinarea flamfotometrică a Ca^{2+}din probe de apă	Demonstraţie practică, experiment	3 ore, Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale pe instalatia de laborator, Efectuarea calculelor
9.2b.7. Spectrometria de absorbţie atomică în flacără: Determinarea AAS a Cu^{2+} din deseuri de biomasă	Demonstraţie practică, experiment	3 ore, Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale pe instalatia de laborator,

		Efectuarea calculelor
9.2b.8. Test metode de spectrometrie atomică. Prezentarea metodelor spectrometriei de absorbţie moleculară în UV-VIS şi a lucrărilor de laborator.	Verificarea notiunilor insusite	3 ore, Test. Prezentarea notiunilor specifice metodelor spectrometriei de absorbtie moleculara în UV-VIS şi a lucrărilor de laborator
9.2b.9. Spectrometria de absorbţie moleculară în VIS. Trasarea şi interpretarea spectrului VIS: Colorant: roşu de metil în mediu acid şi mediu bazic.	Demonstraţie practică, experiment	3 ore, Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale pe instalatia de laborator, Efectuarea calculelor
9.2b.10. Determinări spectrometrice cantitative directe. Determinarea concentraţiei Mn(II) prin metoda curbei de etalonare	Demonstraţie practică, experiment	3 ore, Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale pe instalatia de laborator, Efectuarea calculelor
9.2b.11. Determinări spectrometrice cantitative indirecte. Titrarea spectrofotometrică a Cu^{2+} cu complexon III (Na_2EDTA): a)în mediu acid; b) în mediu bazic	Demonstraţie practică, experiment	3 ore, Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale pe instalatia de laborator, Efectuarea calculelor
9.2b.12. Determinarea turbidimetrică a ionilor clorură din probe de apă	Demonstraţie practică, experiment	3 ore, Pregătirea lucrării, obtinerea datelor experimentale pe instalatia de laborator, Efectuarea calculelor
9.2b.13. Test metode de spectrofotometrice/ turbidimetrice.	Verificarea notiunilor insusite	3 ore, Test metode de spectrofotometrice/ turbidimetrice
9.2b.14. Incheierea situaţiei la laborator. Recuperări	Verificarea notiunilor însuşite;	3 ore, incheierea situatiei
9.2c Proiect	Metode de lucru[18]	
Bibliografie aplicaţii (seminar / laborator / proiect): L.Bulgariu, G. Nacu, Metode instrumentale de analiză: Lucrări practice (ediţia a 3-a), Ed. Performantica, Iaşi, 2022 L.Bulgariu, G. Nacu, Metode instrumentale de analiză: Lucrări practice (ediţia a 2-a), Ed. Performantica, Iaşi, 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 concordanţă cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele şi problemele enunţate.	- observarea sistematică a studenţilor (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 cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de	- participare activă la activităţi; - test de evaluare.		

	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 cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fişelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admiţându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante) – 60 % - test de evaluare (colocviu de laborator) – 40 %	50 %
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proicetare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoştinţelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activităţii de proiectare; - finalizarea proiectului; - susţinerea proiectului.	
10.6 Condiţii de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia. Nivelul minimal de performanţă corespunde capacităţii studentului de a utiliza corect conceptele, modelele şi metodele fundamentale ale disciplinei pentru analiza şi rezolvarea problemelor tipice din domeniu, demonstrând înţelegerea principiilor de bază şi aplicarea lor în condiţii standard de lucru.			

Data completării: 01.09.2026

Titular de curs: Prof.habil.dr.chim. Laura BULGARIU

Titular de aplicaţii: Prof.habil.dr.chim. Laura BULGARIU

Data avizării în departament: 02.09.2026 Director de departament: Prof.dr.habil. ing. Brîndușa SLUȘER

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09.2026 Decan, Prof.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

Licenţă/ Masterat.
[2]1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.
[3]1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.
[4]Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.
[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 şi 6 ore.**Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 şi paragrafe.
[16]Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.
[17]Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.
[18]Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc.

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria si Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[i]	Licență
1.6 Programul de studii	Ecodesign și tehnologii sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Știința și ingineria materialelor** Materials Science and Enginering			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.SIM.202			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. dr. habil. ing. Cezar Catrinescu			
2.3 Titularul activităţilor de aplicaţii (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]	E	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	2	3.3c proiect	0	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	56	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	28	3.6c proiect	0	3.6.d	0	
Distribuţia fondului de timp[7]												Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe												42
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren												12
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii												23
Examinări[8]												2
Alte activităţi:												0

3.7 Total ore studiu individual[9]	77
3.8 Total ore pe semestru[10]	135
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	
4.2 de rezultate ale învăţării	

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	• *On site* • *Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice* • *Laptop, tableta grafică, materiale didactice specifice*
5.2 de desfăşurare a laboratorului[13]	• *On site* • In timpul desfasurarii lucrarilor de laborator studentii vor purta halate; • Studentii se vor prezenta la orele de laborator cu referatele lucrărilor care urmează a fi efectuate, conspectate si însusite; • Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalatie în functiune; • Predarea referatului de laborator elaborat în urma efectuării lucrării se va face cel târziu în săptămâna următoare desfăsurării efective a lucrări; • *Standuri experimentale*

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina Știința și ingineria 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 învățării[14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Clasifică materialele după natura şi structura lor (metalice, ceramice, polimerice, compozite şi avansate) și explică domeniile lor principale de utilizare în ingineria mediului. - Corelează structura materialelor cu proprietăţile lor fizice şi chimice, interpretând relaţiile structură–proprietăți–performanță. - Explică principiile de bază ale cristalografiei, tipurile de structuri cristaline şi mecanismele de apariţie a defectelor în materiale. - Descrie şi aplice metodele de analiză structurală şi de caracterizare, inclusiv difracţia razelor X şi microscopiile electronice. - Evaluează impactul asupra mediului al proceselor de obţinere, utilizare şi eliminare a materialelor, în concordanţă cu principiile sustenabilităţii şi economiei circulare.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - recunoaşte şi descrie materiale pe baza aspectului şi a proprietăţilor fizico-chimice - planifică şi realizează experimente de laborator specifice sintezei şi purificării/separării materialelor - planifică şi realizează experimente de laborator privind determinarea proprietăţilor materialelor, prelucrează, interpretează şi raportează datele experimentale obţinute - utilizează instrumente şi tehnici de caracterizare a materialelor - interpretează rezultatele analizelor fizico-chimice în scopul identificării şi caracterizării materialelor - selectează materiale corespunzătoare pentru aplicaţii specifice în ingineria mediului, ţinând cont de performanţe şi impactul ecologic - evaluează degradarea şi ciclul de viaţă al materialelor, propunând soluţii pentru reutilizare, reciclare şi 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 şi 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 şi 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. Conţinuturi

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 problematicii studiate, utilizare videoproiector,*	2 ore
Nanomaterialele		1 oră

Proprietatile materialelor. Proprietati mecanice, electrice, magnetice, termice, optice si chimice. Relatia structura-proprietati.	*discuţii cu studenţii.*	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 – Ştiinţa materialelor, MATRIX ROM, Bucureşti, 2004
6. Nicu Mihai, (2005) *Stiinta si ingineria materialelor*: manual, Vol. I-III, *Elemente de ingineria materialelor*, Editura Ecozone, Iasi

9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	Observaţii, 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.	*Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.*	2 ore
Tehnica masurarii densitatii solidelor. Metoda dezlocuirii. Metoda cu balanta hidrostatica. Metoda picnometrului. Determinarea densitatii volumice.		4 ore
Separarea şi purificarea montmorillonitului din argile naturale		4 ore
Studiul structurii si proprietatilor materialelor metalice		4 ore
Studiul structurii si proprietatilor materialelor ceramice		4 ore
Studiul reţelelor cristaline: Indexarea punctelor, directiilor si planelor cristalografice		4 ore
Studiul reţelelor cristaline: Analiza structurii materialelor cristaline DRX		4 ore
Evaluarea finală		2 ore

Bibliografie aplicaţii (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) Stiinta si ingineria materialelor. 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 concordanţă cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***
10.4 Examen/ On-site	Completitudinea şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri,	-	50 %

	personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele şi problemele enunţate.	pregătirea unui referat - studiu de caz).		
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	50 %	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50 %	
10.5b Laborator/ On-site	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fişelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admiţându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		50 %

10.6 Condiţii de promovare

Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia. Studentul demonstrează dobândirea la nivel minimal a rezultatelor învățării aferente disciplinei prin rezolvarea corectă a unui set reprezentativ de sarcini de evaluare, selectate prin eşantionare din întregul conţinut al disciplinei.
Evaluarea poate viza oricare dintre rezultatele învățării definite pentru disciplină, iar promovarea este condiționată de atingerea unui nivel minimal global de performanţă raportat la ansamblul acestora.
Nivelul minimal de performanţă corespunde capacității studentului de a utiliza corect conceptele, modelele şi metodele fundamentale ale disciplinei pentru analiza şi rezolvarea problemelor tipice din domeniu, demonstrând înţelegerea principiilor de bază şi aplicarea lor în condiţii standard de lucru

Data completării: 01.09.2026

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

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

Data avizării în departament: 02.09.2026 Director de departament: Prof..dr.habil.ing. Brîndușa Sluşer

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2026 Decan: Prof. dr. ing. Teodor Măluțan

Licenţă/ Masterat.
[2] 1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.
[3] 1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.
[4] Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.
[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 şi 6 ore. ***Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 cunoştinţe, aptitudini, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale şi domenii de licenţă (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 şi paragrafe.
[16] Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.
[17] Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.
[18] Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc.

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026/2027

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică şi Protecţia Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie chimică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licenţă
1.6. Programul de studii	Ecodesign si tehnologii sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Termodinamica şi sisteme energetice sustenabile / Thermodynamics and energy systems**			
2.1.2. Codul disciplinei				**ETS.TSES.203**			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				**Profesor univ.habil.dr.ing. Gabriela Lisa**			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				**Profesor univ.habil.dr.ing. Gabriela Lisa**			
2.4 Anul de studii[2]	II	2.5 Semestrul[3]	3	2.6 Tipul de evaluare[4]	Examen	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	3	3.3c proiect	0	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	70	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	42	3.6c proiect	0	3.6.d

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	15
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	10
Examinări[8]	3
Alte activităţi:	0

3.7 Total ore studiu individual[9]	35
3.8 Total ore pe semestru[10]	108
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învăţării	Nu este cazul

5. Condiţii

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

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina oferă studenţilor cunoştinţe esenţiale referitoare la noţiunile termodinamice fundamentale şi la sistemele energetice sustenabile. Aceasta îşi propune definirea mărimilor şi demonstrarea legilor generale ale proceselor fizice şi chimice; fundamentarea elementelor teoretice pentru aplicarea legilor generale în predarea disciplinelor tehnologice

de specialitate. De asemenea, disciplina permite studenţilor însuşirea tehnicilor experimentale de bază pentru studiul proceselor fizico-chimice şi a mărimilor care le caracterizează şi a calculului numeric necesar în proiectare.

.

7. Rezultatele învăţării (*Exemplu: Disciplina Chimie analitică*)[14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică conceptele fundamentale ale termodinamicii: sisteme termodinamice, mărimi intensive și extensive, stare a sistemului, procese termodinamice; - descrie ecuațiile de stare și tipurile de transformări simple: izocoră, izobară, izotermă, adiabatică; - definește și interpretează energia internă, căldura, lucrul mecanic, entalpia și capacitățile calorice; - aplică principiul I al termodinamicii în calcule pentru efectele calorice ale reacțiilor și dizolvărilor; - explică principiul II al termodinamicii, conceptul de entropie, condiția de spontaneitate și echilibru; - analizează ciclul Carnot și calculează randamentul termic al motoarelor ideale; - determină variația entropiei în procese simple și în reacții chimice; - descrie echilibrele de fază și condițiile lor, legea fazelor și diagramele p–T; - utilizează ecuațiile Clapeyron și Clausius–Clapeyron pentru curbele de echilibru bifazic; - explică comportamentul soluțiilor ideale și neideale, utilizează legile Raoult și Henry; - interpretează diagramele izoterme și izobare pentru soluții binare și aplicații experimentale (tonometrie, ebuliometrie, criometrie); - compară tehnologii convenționale și sustenabile de producere și utilizare a energiei; - interpretează indicatori de eficiență energetică și de impact asupra mediului; - aplică principiile termodinamicii în ecodesignul produselor și în optimizarea proceselor tehnologice.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - aplică principiile termodinamicii pentru rezolvarea problemelor practice și teoretice; - calculează energia, entalpia, lucrul mecanic și variația entropiei în diverse procese chimice; - interpretează diagrame de fază și ecuații termodinamice pentru sisteme monocomponente și binare; - planifică și realizează calcule termodinamice pentru procese simple și complexe; - aplică relații matematice și modele teoretice pentru analiza sistemelor reale și ideale; - evaluează preliminar potențialul de valorificare energetică a resurselor secundare; - utilizează principiile termodinamicii pentru fundamentarea deciziilor de ecodesign; - identifică oportunități de creștere a eficienței energetice.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele şi valorile de etică în executarea corectă şi la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente şi responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - se integrează în grupul de lucru şi aplică tehnici de relaţionare şi muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - se informează şi se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor şi tehnicilor eficiente de învăţare pe durata întregii vieţi; - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.

8. Metode de predare

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

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.1.1. Capitolul I. Noţiuni introductive	Prelegere interactivă,	2 ore

I.1. Sistem termodinamic, mărimi intensive şi mărimi extensive, stare a sistemului, proces termodinamic, ecuaţii de stare.	Discutii, Explicatii	
9.1.2. Capitolul II. Principiul I al termodinamicii şi aplicaţiile sale II.1. Energia internă, căldura, lucrul mecanic şi formularea principiului I. Entalpia. Capacităţile calorice şi relaţia termodinamică dintre acestea. II.2 Transformări de stare: izocore, izobare, izoterme, adiabatice. II.3. Aplicarea principiului I în termochimie: incrementul de reacţie al unei mărimi de stare extensive mărimi molare de formare în stare standard, efecte calorice de reacţie la V,T =const. şi la p, T = const.; variaţia efectului caloric standard cu temperatura; calculul efectului caloric, Efectul caloric al proceselor de dizolvare. Calculul efectului caloric pentru o reacţie în soluţie.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	6 ore
9.1.3. Capitolul III. Principiul II al termodinamicii şi aplicaţiile sale. III.1. Ciclul Carnot, randamentul ciclului şi teorema Carnot. III.2. Enunţuri ale principiului II, noţinuea de entropie ca sens fizic şi ca expresie matematică pentru procesele reversibile şi ireversibile (spontane); exprimarea sensului spontan şi a condiţiei de echilibru III.3.Variaţia entropiei în transformările simple de stare şi în reacţii chimice	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	6 ore
9.1.4. Capitolul IV. Echilibre de fază (echilibre fizice) IV.1. Condiţiile generale de echilibru dintre faze, legea fazelor, diagrama p - T pentru echilibrele bifazice ale unui sistem monocomponent. Ecuaţia generală a curbelor de echilibru bifazic (ec. Clapeyron) şi soluţiile integrale ale acesteia (ec. Clausius-Clapeyron). IV.2. Echilibre de fază în sisteme binare: diagrame şi legi experimentale pentru soluţii binare perfecte; legi teoretice pentru caracterizarea soluţiilor perfecte IV.3. Diagrama izotermă pentru soluţiile neideale diluate, legile Raoult şi Henry. IV.4.Diagramele izoterme şi izobare pentru soluţii neideale. IV.5. Termodinamica soluţiilor binare cu component dizolvat nevolatil: tonometria, ebuliometria, criometria	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	6 ore
9.1.5. Capitolul V. Resurse energetice şi conversia energiei V.1. Surse primare şi secundare de energie. V.2. Combustibili fosili, biomasă şi surse regenerabile. V.3. Putere calorifică superioară şi inferioară a combustibililor	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
9.1.6. Capitolul VI. Utilizarea eficientă a energiei termice VI.1. Transferul de căldură şi pierderile termice VI.2. Schimbătoare de căldură şi recuperarea căldurii reziduale VI.3. Bilanţuri energetice pentru încălzire, răcire şi uscare VI.4. Integrarea energetică a proceselor tehnologice	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	5 ore

Bibliografie curs:

1.Struchtrup, H. 2024. Thermodynamics and Energy Conversion (2nd ed.). Springer, https://doi.org/10.1007/978-3-031-60556-7
2.Järvinen, M., & Paulomäki, H. (Eds.)., 2025, Designing Renewable Energy Systems within Planetary Boundaries: A Textbook for Energy Engineers. Springer.
3.Gabriela Lisa, 2009, Chimie Fizică 1 Termodinamică, Editura Performantica, Iaşi
4. Marcel Ionel Popa, 2007, Termodinamică Chimică Aplicată, Editura Cermi, Iaşi
5. Beldie Camelia, Ionescu Gheorghe, Onu Ana, 1997." Chimie fizică (I), Littografia I.P. Iaşi
6. Gabriela Carja, D. Mareci, N. Aelenei; 2003, Chimie fizica (Partea I), Ed. CERMI
7. Vâlcu Rodica, 1994, Termodinamică chimică, Ed. Tehnică, Bucureşti

9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat
Aplicaţii numerice (probleme tipice pe capitole)	Discutii, Explicaţii	
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	
9.2.1. Instructiuni de protectia muncii si prezentarea tematicii de studiu	Activitate org., PM în laboratoarele de analize fizico-chimice	3 ore
9.2.2. Determinarea entalpiei de formare din efectul caloric de combustie	Lucrare experimentală, Discutii, Explicaţii	4 ore, obţinerea de date experimentale şi interpretarea acestora
9.2.3. Determinarea presiunii de vapori şi a variaţiei cu temperatura	Lucrare experimentală, Discutii, Explicaţii	4 ore, obţinerea de date experimentale şi interpretarea acestora
9.2.4. Metoda ebuliometrică	Lucrare experimentală, Discutii, Explicaţii	4 ore, obţinerea de date experimentale şi interpretarea acestora
9.2.5. Determinarea proprietăţilor termodinamice a unor sisteme binare	Lucrare experimentală, Discutii, Explicaţii	4 ore, obţinerea de date experimentale şi

		interpretarea acestora
9.2.6. Determinarea diagramei izobare la o soluţie binară.	Lucrare experimentală, Discutii, Explicaţii	4 ore, obţinerea de date experimentale şi interpretarea acestora
9.2.7. Determinarea efectului caloric al unei reacţii în soluţie	Lucrare experimentală, Discutii, Explicaţii	4 ore, obţinerea de date experimentale şi interpretarea acestora
9.2.8. Studiul comportării termice a materialelor.	Lucrare experimentală, Discutii, Explicaţii	4 ore, obţinerea de date experimentale şi interpretarea acestora
9.2.9. Evaluarea puterii calorifice superioare şi inferioare a combustibililor	Lucrare experimentală, Discutii, Explicaţii	4 ore, obţinerea de date experimentale şi interpretarea acestora
9.2.10. Determinarea experimentală a eficienţei energetice a unui sistem de încălzire a apei	Lucrare experimentală, Discutii, Explicaţii	4 ore, obţinerea de date experimentale şi interpretarea acestora
9.2.11. Evaluarea finala		3 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru[18]	

Bibliografie aplicaţii (seminar / laborator / proiect):
1. Gabriela Carja, Gabriela Lisa, Mihaela Vizitiu, 2017, Chimie Fizică prin lucrări de laborator şi aplicaţii, Ed. Performantica, Iaşi
2. Gabriela Lisa, 2009, Probleme de Chimie Fizică, Editura Performantica, Iaşi
3. Isac Victor, Onu Ana, Tudoreanu Cornelia, Nemţoi Gheorghe, 1995, " Chimie fizică-Lucrări practice ", Ed. Stiinţa, Chişinău,.
4. Laandauer Ortansa, 1996." Indrumar de lucrări practice de chimie fizică ", Litografia I.P. Bucureşti,
5. Tarhon Ana, M.I. Popa, 1993 Elemente teoretice şi aplicaţii numerice în chimia fizică : Editura Tehnică, Bucureşti,.
6. N. Aelenei, M.I. Popa, Gh. Ionescu, D. Mareci, Al. Chichirau, G. Carja, 2002, Aplicatii de calcul in Chimia Fizica, vol. I, Termodinamica chimica
7. S. Curteanu, G. Lisa, N. Aelenei, 2002, Aplicatii de chimie fizica rezolvate in Mathcad, Ed. MATRIX ROM

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 concordanţă cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunţate.	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		50%
		- test de evaluare (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).		
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. 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 cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fişelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admiţându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de		50%

		laborator).	
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proicetare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activităţii de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	

10.6 Condiţii de promovare

Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia.
În continuare sunt specificate cerinţele minimale pentru acordarea notei 5 - Studentul explică conceptele fundamentale ale termodinamicii: sisteme termodinamice, mărimi intensive şi extensive, stare a sistemului, procese termodinamice; descrie ecuaţiile de stare şi tipurile de transformări simple: izocoră, izobară, izotermă, adiabatică; aplică principiul I al termodinamicii în calcule pentru efectele calorice ale reacţiilor şi dizolvărilor; descrie echilibrele de fază şi condiţiile lor, legea fazelor şi diagramele p–T; utilizează ecuaţiile Clapeyron şi Clausius–Clapeyron pentru curbele de echilibru bifazic; explică comportamentul soluţiilor ideale şi neideale, utilizează legile Raoult şi Henry; compară tehnologii convenţionale şi sustenabile de producere şi utilizare a energiei şi aplică principiile termodinamicii în ecodesignul produselor şi în optimizarea proceselor tehnologice.
Nivelul minimal de performanţă corespunde capacităţii studentului de a aplica principiile termodinamicii pentru rezolvarea problemelor practice şi teoretice; de a interpreta diagrame de fază şi ecuaţii termodinamice pentru sisteme monocomponente şi binare şi de a identifica oportunităţi de creştere a eficienţei energetice.

Data completării: 06.09.2026

Titular de curs şi aplicaţii: **Profesor univ.habil.dr.ing. Gabriela Lisa**

Data avizării în departament: 07.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultăţii: 08.09.2026

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

Licenţă/ Masterat.
[2] 1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.
[3] 1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.
[4] Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.
[5] DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opţională, 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 şi 6 ore. ***Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 învăţării prezentate sub formă de cunoştinţe, aptitudini, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învăţării pe domenii fundamentale şi domenii de licenţă (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 învăţări sunt aferente nivelului 7 din CNC.
[15] Titluri de capitole şi paragrafe.
[16] Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.
[17] Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.
[18] Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc.

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2028-2029

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria si Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licenţă
1.6. Programul de studii	Licenta: Ecodesign si tehnologii sustenabile / Ecodesign and sustainable technologies

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Monitorizarea factorilor de mediu / Environmental monitoring**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.MFM.204			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Prof. Dr. Ing. Igor Cretescu			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Prof. Dr. Ing. Igor Cretescu			
2.4 Anul de studii[2]	II	2.5 Semestrul[3]	3	2.6 Tipul de evaluare[4]	V	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	2	3.3c proiect	0	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	56	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	28	3.6c proiect	0	3.6.d	0	

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	14
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	14
Examinări[8]	2
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	50
3.8 Total ore pe semestru[10]	108
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	Chimie aplicată 3, Fizică, Tehnici de laborator
4.2 de rezultate ale învăţării	competente practice si analitice, intelegerea legilor fizico-chimice pentru a evalua starea ecosistemelor

5. Condiţii

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

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul principal al disciplinei vizează înţelegerea noţiunilor de baza referitoare la monitorizarea calităţii principalelor componente de mediu (apa, aer, sol), prin intermediul indicatorilor specifici urmăriți. Se definește scopul activității de monitorizare, aria de implementare, distribuția punctelor de monitorizare, frecventa de prelevare,

modul de analiză si colectare a datelor astfel ca in final să rezulte o bază de date care sa permită diagnosticarea stării de calitate a componentei de mediu monitorizate in coordonate spațiale si temporale, in contextul corelării cu variația indicatorilor hidrologici si meteorologici. In practica realizării sistemelor automate de monitorizare, se recomandă a fi implementați o serie de senzori si traductoare in măsura in care există variante comerciale, care permit măsurarea acestor indicatori in condiții de reproductibilitate, fiabilitate, selectivitate, sensibilitate si nu in ultimul rând prezinta costuri accesibile si au o durată de utilizare rezonabilă. In acest context se vor prezenta componentele unui sistem de monitorizare automată a calității factorilor de mediu, si respectiv a senzorilor (traductoarelor) folosiți, pornind de la elementele constructive și principiile lor de funcționare. Noțiunile referitoare la structura si funcționarea rețelelor naționale de monitorizare a calității apei si aerului, vor fi discutate (in special din punct de vedere a colectării si analizei probelor) si ilustrate prin aplicații online.

7. Rezultatele învățării [14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Cunoaşte si explică care sunt principalii indicatori de calitate corespunzători fiecărui factor de mediu monitorizat (apă, aer, sol); - Compară si interpretează valorile aceluiaşi indicator de calitate raportat la diferite valori limită conform legislației de mediu in funcție de tipul si caracteristicile factorului de mediu analizat (de exemplu: ape de suprafața, freatice, potabile, uzate, etc); - Cunoaşte si explică principiile de baza care stau la baza utilizării practicilor de colectare (achiziție) a datelor in cadrul unui plan de monitorizare a unui anumit factor de mediu in vederea diagnozei stării de calitate a acestuia, clasificată in clase de calitate, in funcție de valorile indicilor de calitate calculați pe baza principalilor indicatori de calitate; - Cunoaşte şi explică arhitectura de baza a unui sistem automat de monitorizare şi caracteristicile de baza ale senzorilor (traductoarelor) utilizaţii în lanţul de măsură, identificând elementele constructive şi funcţionale; - Elaborează lucrări de specialitate privind conceperea şi exploatarea sistemelor de monitorizare a poluanţilor in vederea prevenirii poluării sau a alarmării in timp real in cazul unor poluări accidentale folosind rezultatele monitorizării poluanţilor in regim online cu ajutorul senzorilor (traductoarelor) specifice amplasate in diferite puncte din teren.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - Aplică cunoştinţele dobândite (indicatori, indici si clase de calitate; niveluri de diagnoza) pentru elaborarea planurilor şi exploatarea sistemelor de monitorizare a poluanţilor; - Planifică prelevarea de probe in cadrul unui plan de monitorizare şi înţelege utilizarea diferitelor metode de eşantionare şi metode analitice instrumentale destinate determinării indicatorilor de calitate pentru diferiţi factori de mediu; - Utilizează în condiţii optime echipamentele si aparatura pentru monitorizarea calităţii principalilor factori de mediu, asigurând o exploatare eficientă în diferite situaţii din teren; - Utilizează instrumente digitale pentru operarea sistemelor automate de monitorizare a calităţii aerului si apelor, având posibilitatea măsurării în timp real a principalelor indicatori de calitate, cu formarea unei baze de date privind evoluţia calităţii factorilor de mediu într-un perimetru monitorizat. - Evaluează datele obţinute din exploatarea sistemelor de monitorizare a poluanţilor (baze de date); - Integrează cunoştinţele teoretice şi practice (abilităţilor) dobândite în rezolvarea de probleme aplicative privind tehnologiile de monitorizare si diagnoza a calităţii mediului.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - este angajat în învăţarea pe tot parcursul vieţii pentru dobândirea şi implementarea cunoştinţelor, după cum este necesar, folosind strategii de învăţare adecvate. - ia decizii care reflecta principiile de protecţie a mediului, în conformitate cu standardele de reglementare şi cerinţele de conformitate ecologică. - derulează procese din managementul proiectelor de ingineria mediului, cu preluarea diferitelor roluri în echipă şi descrierea clară şi concisă, verbal şi în scris, a rezultatelor.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative şi 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 şi pe modele de învăţare prin descoperire facilitate de explorarea directă şi indirectă a realităţii (experimentul, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de probleme.

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.1.1. Notiuni generale • Activitati specifice disciplinei monitorizarea factorilor de mediu. Aspecte introductive	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	2 ore
9.1.2. Achiziţia datelor si diagnoza utilizate in evaluarea calităţii factorilor de mediu • Indicatori si clase de calitate a factorilor de mediu (aer, apa, sol) • Niveluri de diagnoza, tehnici de decizie si programe de masuri	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	6 ore
9.1.3. Reţele de monitorizare a calităţii factorilor de mediu •Noţiuni generale privind procesul de monitorizare •Organizarea unei reţele de monitorizare •Elemente structurale si funcţionale ale reţelelor naţionale de monitorizare a calităţii factorilor de mediu (aer, apa, sol)	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	8 ore
9.1.4. Staţii de monitorizare a calităţii factorilor de mediu • Organizarea staţiilor de monitorizare. • Configurarea statiilor pentru monitorizarea calităţii factorilor de mediu (aer, apa)	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	8 ore
9.1.5. Senzori/traductoare utilizate in controlul calităţii mediului • Clasificarea senzorilor utilizaţii în controlul calităţii mediului • Prezentarea principalelor caracteristici ale senzorilor (traductoarelor), cu exemplificări	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	4 ore
Bibliografie curs: 1. Cretescu I., Soreanu G. (2013). Tehnologii de achiziţie, monitorizare si diagnoza a calităţii factorilor de mediu. Editura ECOZONE, Iasi; 2. Cretescu I., Îndrumar de laborator pentru aplicaţii in monitorizarea si diagnoza calităţii mediului; 3. Hlihor R.M., Simion I.M., (2016), Poluarea apei şi solului: Îndrumar de laborator, Ed. Ecozone, Iaşi; 4. Tofan L., (2015), Evaluarea indicatorilor de calitate a mediului, Editura Performantica, Iaşi; 5. Mihaiescu R., (2014), Monitoringul Integrat al Mediului, Cluj-Napoca; 6. Tofan L., (2014), Principii şi aplicaţii de chimie analitică şi analiză instrumentală, Editura Performantica, Iaşi; 7. Munteanu C., Dumitrascu M., Iliuta A., (2011), Ecologie şi Protecţia Calităţii Mediului, Editura Balneara, Bucureşti; 8. Ungureanu F. (2005). Monitorizarea mediului asistată de calculator, Ed. Tehnopres, Iaşi; 9. Standarde specifice de prelevare şi conservare a probelor de apă/aer/sol; 10. Standarde specifice de determinare a indicatorilor fizico-chimici şi biologici ai apelor/indicatori specifici solului.		
9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	
9.2.1. Protectia muncii, prezentare laborator, notiuni introductive, sugestii de elaborare a temelor de casa/referatelor/studii de caz	discutii, observatii, recomandari	4 ore
9.2.2. Prelevarea probelor pentru analiză şi exprimarea concentraţiilor: probe de apă, probe de sol, probe de aer	discutii, observatii, recomandari	4 ore
9.2.3. Modalităţi de exprimare a concentraţiei poluanţilor/ constituienţilor din soluţii apoase (exemplificări prin calcule numerice)	discutii, calcule numerice	4 ore
9.2.4. Studiul traductorului potentiometric pentru determinarea pH-ului realizat pe baza electrodului de sticlă, respectiv pentru determinarea pX/pM-ului realizat pe baza electrodului membrana ion selectiv (EMIS.	discutii, explicatii, prelucrarea si interpretarea datelor experimentale	4 ore
9.2.5. Studiul traductorului conductometric pentru determinarea conductivităţii apelor si respectiv a senzorul amperometric pentru determinarea concentraţiei de oxigen dizolvat.	discutii, explicatii, prelucrarea si interpretarea datelor experimentale	4 ore
9.2.6. Studiul traductorului **f**otocolorimetric folosit pentru analiza poluanţilor din ape.	discutii, explicatii,	4 ore

	prelucrarea si interpretarea datelor experimentale	
9.2.7. Recuperări/predare portofolii laborator/teme de casă	conform celor de mai sus	4 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru[18]	

Bibliografie aplicații (laborator):
1. Cretescu I., Soreanu G. (2013). Tehnologii de achiziție, monitorizare si diagnoza a calității factorilor de mediu. Editura ECOZONE, Iasi.
2. Cretescu I., Îndrumar de laborator pentru aplicații in monitorizarea si diagnoza calității mediului.
3. Hlihor R.M., Simion I.M., (2016), Poluarea apei și solului: Îndrumar de laborator, Ed. Ecozone, Iaşi.
4. Tofan L., (2015), Evaluarea indicatorilor de calitate a mediului, Editura Performantica, Iași
5. Mihaiescu R., (2014), Monitoringul Integrat al Mediului, Cluj-Napoca.
6. Tofan L., (2014), Principii şi aplicaţii de chimie analitică şi analiză instrumentală, Editura Performantica, Iași.
7. Munteanu C., Dumitrascu M., Iliuta A., (2011), Ecologie şi Protecția Calității Mediului, Editura Balneara, Bucureşti
8. Ungureanu F. (2005). Monitorizarea mediului asistată de calculator, Ed. Tehnopres, Iaşi.
9. Standarde specifice de prelevare și conservare a probelor de apă/aer/sol.
10. Standarde specifice de determinare a indicatorilor fizico-chimici și biologici ai apelor/indicatori specifici solului
 	
11. Prelevarea probelor de apă:
https://www.youtube.com/watch?v=qoSvbbId18o&t=160s
https://www.youtube.com/watch?v=61cGIlD06PA
https://www.youtube.com/watch?v=12MRuferZ78; https://www.youtube.com/watch?v=m8m6HiQbYHs;
https://www.youtube.com/watch?v=sF45_sYve7s;
https://www.youtube.com/watch?v=qoSvbbId18o&t=319s;
https://www.youtube.com/watch?v=aFnbNgl7VNk
 	
12. Prelevarea probelor de aer:
https://www.youtube.com/watch?v=s1sKkwWA7zM;
https://www.youtube.com/watch?v=UuD6RUUID48;
https://www.youtube.com/watch?v=mp3kztZy7ow
 	
13. Prelevarea probelor de sol:
https://www.youtube.com/watch?v=NPRkfmD8huk;
https://www.youtube.com/watch?v=9Eoi4GhY7X0;
https://labmodules.soilweb.ca/soil-sampling/;
https://www.youtube.com/watch?v=zUXk3gE4lZc		

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 concordanţă cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	40%	50%

	specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele şi problemele enunţate.	- test de evaluare (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	60%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activităţi; - test de evaluare.		-
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fişelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admiţându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		50%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proicetare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoştinţelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activităţii de proiectare; - finalizarea proiectului; - susţinerea proiectului.		-
10.6 Condiţii de promovare				
Rezultatul evaluării finale la aceasta disciplină rezultă prin considerarea punctajelor şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia. În continuare sunt specificate cerinţele minimale pentru acordarea notei 5: *Nivelul minimal de performanţă corespunde capacităţii studentului de a utiliza corect conceptele, modelele şi metodele fundamentale ale disciplinei pentru analiza şi rezolvarea problemelor tipice din domeniu, demonstrând înţelegerea principiilor de bază şi aplicarea lor în condiţii standard de lucru.*				

Data completării: 01.09.2026

Titular de curs: Prof.dr.ing. Igor CREȚESCU

Titular de aplicații: Prof.dr.ing. Igor CREȚESCU

Data avizării în departament: 02.09.2026 Director de departament, Prof.dr.hab.ing. Brîndușa SLUȘER

Data aprobării în Consiliul Facultății: Decan, Prof.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

Licenţă/ Masterat.
[2] 1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.
[3] 1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.
[4] Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.
[5] DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opţională, 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 şi 6 ore. ***Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 învăţării prezentate sub formă de cunoştinţe, aptitudini, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învăţării pe domenii fundamentale şi domenii de licenţă (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 învăţări sunt aferente nivelului 7 din CNC.
[15] Titluri de capitole şi paragrafe.
[16] Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.
[17] Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.
[18] Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc.

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria si Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licenţă
1.6. Programul de studii	Licenta: Ecodesign şi tehnologii sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Microbiologia mediului / Environmental microbiology**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.MM.205			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				**S.l. dr. biol. Camelia Beţianu**			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P,Pr)				**S.l. dr. biol. Camelia Beţianu**			
2.4 Anul de studii[2]	**2**	2.5 Semestrul[3]	**3**	2.6 Tipul de evaluare[4]	**V**	2.7 Tipul disciplinei[5]	**DOB**

3. Timpul total estimat al activităţilor 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 învăţământ[6]	**56**	3.5 curs	**28**	3.6a sem.		3.6b laborator	**28**	3.6c proiect	-	3.6.d	-	

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	14
Examinări[8]	6
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	46
3.8 Total ore pe semestru[10]	108
3.9 Numărul de credite	**4**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învăţării	Nu este cazul

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Sala de curs trebuie prevăzută cu mijloace media (videoproiector, laptop), tablă şi conexiune la internet.
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	Laboratorul este dotat cu instalaţii de laborator şi aparatură specifice disciplinei (microscoape optice, nişă cu flux laminar, autoclav, incubator, lampă UV, numărător de colonii, etuvă, centrifugă, băi de termostatare, sisteme de agitare (vortex, agitator magnetic), instalaţie de gaz, etuva, balanţă analitică, pH-metru, sisteme de filtrare, sticlărie şi reactivi specifici (medii de cultură), materiale consumabile sterile, etc.). Studenţii vor realiza aplicaţii ale cunoştinţelor de la curs, în cadrul unor lucrări de laborator, pentru care primesc, în prealabil, un referat.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina urmăreşte formarea cunoştinţelor fundamentale privind diversitatea, structura, fiziologia şi activitatea microorganismelor din diferite medii naturale (sol, apă, aer şi sedimente), precum şi înţelegerea rolului acestora în funcţionarea ecosistemelor şi în ciclurile biogeochimice. Se urmăreşte dezvoltarea capacităţii studenţilor de a înţelege şi interpreta procesele microbiene de transformare a substanţelor, inclusiv biodegradarea contaminanţilor, şi posibilităţile de valorificare a microorganismelor în protecţia mediului şi în tehnologii sustenabile. Disciplina contribuie, de asemenea, la formarea abilităţilor practice de utilizare a metodelor şi tehnicilor microbiologice pentru investigarea şi caracterizarea microorganismelor din probe de mediu.

7. Rezultatele învăţării [14]

Cunoştinţe	Studentul/ Absolventul: - Cunoaşte şi explică noţiunile, principiile şi metodele fundamentale ale microbiologiei mediului, utilizând corect terminologia specifică domeniului. - Descrie şi diferenţiază caracteristicile morfologice, structurale şi fiziologice ale principalelor grupe de microorganisme, precum şi particularităţile metabolismului şi creşterii microbiene. - Explică şi interpretează rolul microorganismelor în ecosistemele naturale, interacţiunile acestora cu factorii de mediu şi participarea lor la procesele de transformare a substanţelor şi la ciclurile biogeochimice. - Descrie şi explică principiile utilizării microorganismelor în procesele de biodegradare, tratare biologică şi bioremediere, evidenţiind contribuţia acestora la reducerea poluării şi dezvoltarea tehnologiilor sustenab
Abilităţi	Studentul/ Absolventul: - Utilizează echipamente şi tehnici de laborator pentru investigarea microorganismelor din probe de mediu. - Aplică tehnici de prelevare, cultivare şi izolare a microorganismelor din probe de mediu. - Realizează şi examinează preparate microscopice pentru identificarea caracteristicilor morfologice ale microorganismelor. - Analizează şi interpretează date experimentale privind creşterea şi activitatea microorganismelor în diferite condiţii de mediu. - Analizează şi compară procese microbiene de biodegradare şi biotransformare, relevante pentru remedierea mediului şi tehnologiile sustenabile.
Responsabilitate şi autonomie	Studentul/ Absolventul: - Manifestă preocupare pentru învăţarea continuă şi actualizarea cunoştinţelor şi competenţelor profesionale. - Adoptă decizii responsabile, care reflectă principiile de protecţie a mediului, în conformitate cu standardele de reglementare şi cerinţele de conformitate ecologică. - Derulează procese din managementul proiectelor de ingineria mediului, cu preluarea diferitelor roluri în echipă şi descrierea clară şi concisă, verbal şi în scris, a rezultatelor.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative şi dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziţia studenţilor pe platforma MsTeams. Prezentările conţin scheme, diagrame şi imagini microscopice, astfel încât informaţiile să fie uşor de înţeles şi asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noţiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată şi pe modele de învăţare prin descoperire facilitate de experimentarea directă şi indirectă a realităţii (experimentul, observaţia, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de probleme.

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.1.1 Introducere în microbiologia mediului. Noţiuni fundamentale, scurt istoric şi importanţa practică a microbiologiei în protecţia mediului şi dezvoltarea tehnologiilor sustenabile.	Prelegere interactivă, problematizarea, demonstratia, modelarea	2 h
9.1.2. Diversitatea şi clasificarea microorganismelor. Organizarea filogenetică a lumii vii. Domeniile Bacteria, Archaea şi Eukarya.	Prelegere interactivă, problematizarea, demonstratia, modelarea	2 h
9.1.3. Morfologia şi structura microorganismelor procariote. Caracteristici morfologice şi structurale ale bacteriilor şi arheelor.	Prelegere interactivă, problematizarea, demonstratia, modelarea	2 h
9.1.4. Morfologia şi structura microorganismelor eucariote. Caracteristicile	Prelegere interactivă,	2 h

principalelor grupe de microorganisme eucariote. Forme de organizare şi existenţă în natură	problematizarea, demonstratia, modelarea	
9.1.5. Diversitatea fiziologică a microorganismelor. Principalele tipuri de nutriție microbiană și cerințele nutritive.	Prelegere interactivă, problematizarea, demonstratia, modelarea	2 h
9.1.6. Metabolismul microbian. Procese metabolice fundamentale. Respirația aerobă și anaerobă. Fermentația și relevanța proceselor metabolice în transformarea substanțelor.	Prelegere interactivă, problematizarea, demonstratia, modelarea	2 h
9.1.7. Creşterea şi multiplicarea microorganismelor. Dinamica populațiilor microbiene. Curba de creştere şi interpretarea parametrilor de creştere microbiană.	Prelegere interactivă, problematizarea, demonstratia, modelarea	2 h
9.1.8. Influența factorilor de mediu asupra microorganismelor. Efectele factorilor fizici și chimici asupra creșterii și activității microbiene.	Prelegere interactivă, problematizarea, demonstratia, modelarea	2 h
9.1.9 Interacţiuni între microorganisme. Principalele tipuri de interacțiuni între populațiile microbiene și importanța acestora în procesele naturale și tehnologice.	Prelegere interactivă, problematizarea, demonstratia, modelarea	2 h
9.1.10 Microbiologia solului. Diversitatea și rolul microorganismelor din sol. Activitatea microbiană și procesele de transformare a substanțelor în sol.	Prelegere interactivă, problematizarea, demonstratia, modelarea	2 h
9.1.11 Microbiologia apei și a aerului. Diversitatea microorganismelor din mediile acvatice și atmosferice. Indicatori microbiologici ai calității mediului.	Prelegere interactivă, problematizarea, demonstratia, modelarea	2 h
9.1.12 Rolul microorganismelor în ciclurile biogeochimice. Participarea microorganismelor la ciclurile carbonului, azotului și sulfului.	Prelegere interactivă, problematizarea, demonstratia, modelarea	2 h
9.1.13 Procese microbiene de transformare a substanțelor în mediu. Biodegradarea, biotransformarea și biodeteriorarea. Implicații pentru comportarea poluanților și a materialelor în mediu.	Prelegere interactivă, problematizarea, demonstratia, modelarea	2 h
9.1.14. Aplicații ale microorganismelor în protecția mediului și tehnologii sustenabile. Principii ale bioremedierii și tratării biologice a apelor uzate. Valorificarea proceselor microbiene în gestionarea și conversia biologică a deșeurilor.	Prelegere interactivă, problematizarea, demonstratia, modelarea	2 h

Bibliografie curs:

Beţianu C., (2025), *Microbiologia mediului - suport de curs*, on line pe platforma MSTeams.

Dunca S., Octăviţa Ailiesei, Erica Nimiţan, Ştefan Marius, (2007), *Microbiologie aplicată*, Casa editorială Demiurg, Iaşi.

Gavrilescu M., M.Diaconu, L. Bulgariu, I. Volf, C. Catrinescu, **Smaranda C.**, P. Cozma, R.-M. Hlihor, C. Ghinea, L.C. Apostol, E.-D. Comăniță, M. Roșca, S.I. Vasilica, (2019), *Explorarea și exploatarea abilităților microorganismelor, plantelor și a interacțiunilor dintre acestea pentru bioremedierea mediului*, Ed. Performantica, Iasi.

Hurst C. J., Crawford, R. L., Knudsen, G. R., McInerney, M. J., Stetzenbach, L. D. (2002), *Manual of environmental microbiology*, ASM Press, Washington.

Maier R.M., Pepper I.L., Gerba C.P., (2000), *Environmental microbiology*, Acad. Press, San Diego.

Mitchell R., Ji- Gu D., (2010), *Environmental Microbiology*, second edition, Wiley-Blackwel, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Paul E. A., (2007), *Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry*, third edition, Elsevier.

Reineke W., Schlömann M., (2023), Environmental Microbiology, 1st edition, Springer Spektrum Berlin, Heidelberg.

IvanovV., (2024), Environmental Microbiology for Engineers. Ediția a 3-a, CRC Press / Taylor & Francis, ISBN: 978-0-367-52504-0.

9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	
9.2.1. Măsuri de protecţie şi tehnica securităţii muncii în laboratorul de microbiologia mediului. Echipamente şi aparatura de laborator; Prezentarea specificului lucrărilor practice	Conversația, demonstrația	2 h
9.2.2. Tehnici de sterilizare a materialelor în microbiologie	Experimentul, demonstrația practică, observația	4 h
9.2.3. Mediile de cultură. Prepararea mediilor de cultură specifice, clasificare, sterilizare, conservare. Nutriția microorganismelor.	Experimentul, demonstrația practică, observația	4 h
9.2.4. Tehnici de însămânţare pe medii de cultură solide şi lichide.	Experimentul, demonstrația practică, observația	4 h
9.2.5. Tehnici de observare a microorganismelor la microscopul optic pe preparate native şi colorate.Tehnici de realizare a frotiurilor.	Experimentul, demonstrația practică, observația	4 h

9.5.6. Microbiologia solului. Metode de cuantificare a încărcăturii microbiene din sol. Caractere de cultură	Experimentul, demonstrația practică, observația	4 h
9.5.7. Microbiologia apei. Evaluarea calității microbiologice a apei prin metoda filtrării pe membrană	Experimentul, demonstrația practică, observația, conversația	4 h
9.2.7. Evaluare activitate de laborator	Conversația	2h
9.2c Proiect	Metode de lucru[18]	
.....		

Bibliografie aplicaţii (seminar / laborator / proiect):

Beţianu C., (2025), *Microbiologia mediului – suport pentru lucrări practice*, on line pe platforma MSTeams.

Dwivedi S. P., (2023), *Advanced Tools & Techniques in Microbiology*, Ennoble IP Books andPublications.

Licker M., (2019), *Microbiologie Generală - îndreptar de lucrări practice*, Editura „Victor Babeş", Timişoara.

Malschi D., (2004), *Elemente de biologie, ecofiziologie şi microbiologie*, Editura Bioflux, Cluj-Napoca, ISBN 978-606-92028-4-5.

Morello J. A., Granato P.A., H. Eckel Mizer, (2003), *Laboratory Manual and Workbook in Microbiology*, 7th Edition, The McGraw−Hill Companies.

Pepper I.L., Gerba C.P., (2004), *Environmental Microbiology. A Laboratory Manual*, Second edition, Elsevier Academic Press, Burlington, USA.

Ştefan M., (2008), *Biologia microorganismelor rizosferice - aplicaţii biotehnologice*, Ed. Tehnopress Iaşi, ISBN 973-702-597-5.

Tegegn K., Abdulkadir M., Bedadi C., Tekilu T., (2025), *General Microbiology Laboratory Manual*, Dire Dawa University.

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 concordanţă cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)*
10.4 Verificare	Completitudinea şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenţilor (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).	x	
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de a lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	• Se evaluează prin teste orale în fiecare şedinţă de laborator şi test de evaluare scris în ultima şedinţă (colocviu de laborator). • Caiet de laborator (include referatul lucrării experimentale și rezultate) (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, se admite recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante).		50 %

10.6 Condiţii de promovare

• Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia.

Studentul demonstrează dobândirea la nivel minimal a rezultatelor învățării aferente disciplinei prin rezolvarea corectă a unui set reprezentativ de sarcini de evaluare, selectate prin eșantionare din întregul conținut al disciplinei.

Promovarea este condiționată de atingerea unui nivel minimal global de performanță raportat la ansamblul acestora. Nivelul minimal de performanță corespunde capacității studentului de a utiliza corect conceptele, modelele și metodele fundamentale ale disciplinei Microbiologia mediului pentru analiza și rezolvarea problemelor tipice din ingineria mediului, demonstrând înțelegerea principiilor de bază și aplicarea lor în condiții standard de lucru.

Data completării: 1.10.2026

Titular de curs: Ş.l.dr.biol. **Camelia Beţianu**

Titular de aplicații: Ş.l.dr.biol. **Camelia Beţianu**

Data avizării în departament: Director de departament

2.10.2026 Prof.habil.dr.ing. **Brîndușa Sluşer**

Data aprobării în Consiliul Facultății: Decan,

Prof.univ.dr.ing. **Teodor Măluţan**

Licenţă/ Masterat.
[2] 1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.
[3] 1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.
[4] Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.
[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 şi 6 ore. **Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 şi paragrafe.
[16] Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.
[17] Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.
[18] Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc.

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria si Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licenţă
1.6. Programul de studii	Licenta: Ecodesign şi tehnologii sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Ecotoxicologie / Ecotoxicology**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.E.206			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				**S.l. dr. biol. Camelia Beţianu**			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (L)				**S.l. dr. biol. Camelia Beţianu**			
2.4 Anul de studii[2]	**2**	2.5 Semestrul[3]	**4**	2.6 Tipul de evaluare[4]	**V**	2.7 Tipul disciplinei[5]	**DOB**

3. Timpul total estimat al activităţilor 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 învăţământ[6]	**56**	3.5 curs	**28**	3.6a sem.		3.6b laborator	**28**	3.6c proiect		3.6.d		

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	14
Examinări[8]	6
Alte activităţi:	-

3.7 Total ore studiu individual[9]	46
3.8 Total ore pe semestru[10]	108
3.9 Numărul de credite	**4**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	
4.2 de rezultate ale învăţării	

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Sala de curs trebuie prevăzută cu mijloace media (videoproiector, laptop), tablă şi conexiune la internet.
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	Laboratorul este prevazut cu instalaţii de laborator şi aparatură specifice disciplinei (kit-uri teste rapide, spectrofotometru UV-VIS, camere de creştere, etuva, autoclav, microscop, lampă UV, incubator, instalaţie de gaz, pH-metru, sisteme de filtrare, material biologic, sticlărie de laborator, reactivi specifici etc.). Studenţii vor realiza aplicaţii practice ale cunoştinţelor de la curs, în cadrul unor lucrări de laborator, pentru care primesc în prealabil referatul lucrării.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv principal dezvoltarea competențelor teoretice şi practice privind înțelegerea principiilor ecotoxicologiei şi a efectelor poluanţilor asupra sistemelor ecologice, cunoştinţe necesare pentru evaluarea riscurilor determinate de poluanţilor asupra sănătăţii umane şi a ecosistemelor. Disciplina urmărește familiarizarea şi cunoaşterea efectelor toxicelor asupra organismelor vii, acumularea de cunoştinţe privind comportarea în mediu a xenobioticelor, efectele asupra populaţiilor şi ecosistemelor și familiarizarea cu metodele standard de evaluare şi testare a toxicităţii.

7. Rezultatele învățării [14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: -Cunoaște și explică noțiunile, principiile și metodele fundamentale ale ecotoxicologiei, utilizând corect terminologia specifică domeniului. -Descrie și interpretează mecanismele de acțiune toxică a poluanților, factorii care influențează ecotoxicitatea și comportarea xenobioticelor în organisme și mediu. -Cunoaște și explică principiile și metodele de evaluare a ecotoxicității, indicatorii de toxicitate și rolul bioindicatorilor în monitorizarea mediului. -Descrie și explică relevanța evaluării ecotoxicologice pentru identificarea pericolelor asociate substanțelor și materialelor și reducerea impactului asupra mediului al produselor și proceselor industriale
Abilități	Studentul/ Absolventul: -Utilizează echipamente și tehnici de laborator pentru evaluarea efectelor ecotoxice ale substanțelor chimice asupra organismelor-test. -Aplică metode și teste ecotoxicologice pentru investigarea toxicității substanțelor și a probelor de mediu. -Analizează și interpretează date experimentale privind efectele toxice și relația concentrație–răspuns. -Determină și interpretează indicatori de toxicitate pentru caracterizarea efectelor contaminanților asupra organismelor. -Analizează și compară efectele ecotoxicologice ale substanțelor și materialelor, în vederea identificării alternativelor cu impact redus asupra mediului.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: -Este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate. -Ia decizii care reflectă principiile de protecție a mediului, în conformitate cu standardele de reglementare și cerințele de conformitate ecologică. -Derulează procese din 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 şi dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie uşor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată şi 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. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.1.1. Introducere în ecotoxicologie. Concepte fundamentale, evoluția disciplinei și rolul ecotoxicologiei în dezvoltarea tehnologiilor sustenabile.	Prelegere interactivă, expunerea, conversația, problematizarea, modelarea	2 h
9.1.2. Poluanți și substanțe toxice în mediu. Principalele categorii de poluanți, surse industriale și criterii de clasificare a substanțelor cu potențial ecotoxic.	Prelegere interactivă, expunerea, conversația, problematizarea, modelarea	2 h

9.1.3. Cadrul legislativ european privind substanţele chimice. Reglementările REACH şi CLP. Cerinţe privind identificarea şi comunicarea pericolelor pentru mediu.	Prelegere interactivă, expunerea, conversaţia, problematizarea, modelarea	2 h
9.1.4. Evaluarea pericolelor ecotoxicologice ale substanţelor şi materialelor. Proprietăţi relevante pentru clasificarea pericolelor şi selectarea substanţelor chimice în aplicaţii industriale.	Prelegere interactivă, expunerea, conversaţia, problematizarea, modelarea	2 h
9.1.5. Factorii care influenţează ecotoxicitatea substanţelor. Proprietăţile fizico-chimice ale contaminanţilor, biodisponibilitatea şi influenţa condiţiilor de mediu.	Prelegere interactivă, expunerea, conversaţia, problematizarea, modelarea	2 h
9.1.6. Expunerea organismelor la xenobiotice. Căi de expunere, mecanisme de absorbţie şi factori care influenţează pătrunderea contaminanţilor în organisme.	Prelegere interactivă, expunerea, conversaţia, problematizarea, modelarea	2h
9.1.7. Comportarea xenobioticelor în organisme. Distribuţia, metabolizarea, biotransformarea şi eliminarea substanţelor toxice.	Prelegere interactivă, expunerea, conversaţia, problematizarea, modelarea	2 h
9.1.8 Mecanisme şi efecte ale toxicităţii. Efecte acute, cronice şi subletale. Relaţia dintre expunere şi răspunsul biologic.	Prelegere interactivă, expunerea, conversaţia, problematizarea, modelarea	2 h
9.1.9 Comportarea contaminanţilor în mediu. Transportul, distribuţia, persistenţa şi transformarea substanţelor chimice provenite din produse şi procese industriale.	Prelegere interactivă, expunerea, conversaţia, problematizarea, modelarea	2 h
9.1.10 Bioacumularea şi transferul trofic al contaminanţilor. Bioconcentrarea, bioacumularea, bioamplificarea şi biodiluarea. Implicaţii ecotoxicologice.	Prelegere interactivă, expunerea, conversaţia, problematizarea, modelarea	2 h
9.1.11 Principii şi metode de evaluare a ecotoxicităţii. Organisme-test, criterii de selecţie, condiţii experimentale şi interpretarea rezultatelor.	Prelegere interactivă, expunerea, conversaţia, problematizarea, modelarea	2 h
9.1.12 Evaluarea ecotoxicităţii acute şi cronice. Relaţia concentraţie–răspuns. Indicatori de toxicitate (EC_{50}, LC_{50}, EC_{10}, NOEC, LOEC).	Prelegere interactivă, expunerea, conversaţia, problematizarea, modelarea	2 h
9.1.13 Teste ecotoxicologice standardizate. Metode OECD şi ISO pentru evaluarea efectelor ecotoxice ale substanţelor chimice, materialelor şi efluenţilor industriali.	Prelegere interactivă, expunerea, conversaţia, problematizarea, modelarea	2 h
9.1.14 Bioindicatori şi biomonitorizare. Utilizarea indicatorilor biologici în evaluarea efectelor poluării şi monitorizarea performanţei de mediu a activităţilor industriale.	Prelegere interactivă, expunerea, conversaţia, problematizarea, modelarea	2 h

Bibliografie curs:

Beţianu C., (2025), *Ecotoxicologie - suport de curs*, on line pe platforma MSTeams.

Beţianu C., Cozma P., Gavrilescu M., (2024), *Human health hazards and risks generated by the bioaccumulation of lead from the environment in the food chain*, In: Lead Toxicity Mitigation: Sustainable Nexus Approaches, Kumar N., Kumar Jha A. (Eds.), Springer,73-123.

Brander, S. M. et al. (2024). Aquatic Ecotoxicology: Understanding Pollutants, Aquatic Organisms, and Their Environments. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-031-53130-9.

Diaconu M., (2015), *Ecotoxicologie*, Ed. Performantica, Iasi, ISBN 978-606-685-408-5.

Gavrilescu M., Diaconu M., Bulgariu L., Volf I., Catrinescu C., **Smaranda C.,** Cozma P., Hlihor R.-M., C. Ghinea, L. C. Apostol, El.-D. Comăniţă, M. Roşca, S.I. Vasilica, (2019), *Explorarea şi exploatarea abilităţilor microorganismelor, plantelor şi a interacţiunilor dintre acestea pentru bioremedierea mediului*, Editura Performantica, Iasi, ISBN 978-606-685-690-4,

Goh B.P.L., Lai C.H., Tan L.T., Yap N.W.L., Dissanayake A., (2014), *Handbook of Marine Ecotoxicology Techniques*. National Institute of Education, Nanyang Technological University. National Parks Board, Singapore, 110 pp.

Hodgson E., (2004), *A textbook of modern toxicology*, third edition, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Hoffman D.J., Rattner A., Burton A., Cairns J.Jr., (2023), *Handbook of Ecotoxicology*, Second Edition, CRC Press, Boca Raton London New York Washington, D.C.

Jiang, G., Li, X. (Eds.) (2019). A New Paradigm for Environmental Chemistry and Toxicology: From Concepts to Insights. Springer, Singapore. DOI: 10.1007/978-981-13-9447-8.Tamba-Berehoiu R.-M., (2014), *Mic tratat de ecotoxicologie*, Ars Docenti, Univ. Bucuresti.

Smaranda C., Hlihor R.M., Apostol L.C., Bulgariu L., Diaconu M., Fortuna M.E., Gavrilescu M., (2016), *Biosorption and bioaccumulation: Principles and potential applications in bioremediation, Cap. 2, In: Biosorption and bioaccumulation: principles and applications in environmental bioremediation*, Ed. Gavrilescu M., Editura Politehnium, Iasi, 29-74.

Rybak J., Kołwzan B., (2011), *Ecotoxicology, Theory and Laboratory Practice*, Wrocław University of Technology.

Surampalli, R. Y., Zhang, T. C., Goyal, M. K., Brar, S. K., Tyagi, R. D. (Eds.) (2020). Sustainability: Fundamentals and Applications. Wiley. DOI: 10.1002/9781119434016.
Walker, C. H., Sibly, R. M., Hopkin, S. P., Peakall, D. B. (2012). Principles of Ecotoxicology, 4th Edition. CRC Press, Boca Raton. ISBN 9781439862667.

9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat
....		
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	
9.2.1. Protecţia muncii în laboratorul de Ecotoxicologie. Prezentarea obiectivelor specifice ale aplicaţiilor practice. Reguli de manipulare şi utilizare a substanţelor toxice.	Conversația, observația.	2 h
9.2.2. Evaluarea fitotoxicității metalelor grele asupra plantelor superioare	Demonstraţie practică, experiment, exerciţiu, conversația, interpretare rezultate	8 h
9.2.3. Determinarea efectului fitotoxic al pesticidelor asupra sintezei pigmenților fotosintetici la plantele superioare.	Demonstraţie practică, experiment, exerciţiu, conversația, interpretare rezultate	4 h
9.2.4. Screening-ul citotoxicității utilizând bioteste cu *Allium cepa* pentru monitorizarea toxicității mediilor contaminate	Demonstraţie practică, experiment, exerciţiu, conversația, interpretare rezultate	4 h
9.2.5. Determinarea ecotoxicitatii coloranților asupra microorganismelor	Demonstraţie practică, experiment, exerciţiu, conversația, interpretare rezultate	4 h
9.2.6. Utilizarea bioindicatorilor pentru evaluarea calității mediului	Observația, conversația, problematizarea, interpretare rezultate	4 h
9.2.7. Evaluare finală	Conversația	2h
9.2c Proiect	Metode de lucru[18]	

Bibliografie aplicaţii (seminar / laborator / proiect):

Beţianu C., 2025, *Ecotoxicologie – lucrări practice*, on line pe platforma MSTeams.
Apostol L, Smaranda C., Diaconu M., Gavrilescu M., 2015, *Preliminary ecotoxicological evaluation of Erythrosin B and its photocatalytic degradation products*, Environmental Engineering and Management Journal, 14(2), 465-471.
Beţianu C., Cozma P., Gavrilescu M., (2024), *Human health hazards and risks generated by the bioaccumulation of lead from the environment in the food chain*, In: Lead Toxicity Mitigation: Sustainable Nexus Approaches, Kumar N., Kumar Jha A. (Eds.), Springer,73-123.
BSAF Database, Biota-Sediment Accumulation Factor Database, https://bsaf.el.erdc.dren.mil/.
ECOTOX Database, *The ECOTOXicology knowledgebase* (ECOTOX), On line: https://cfpub.epa.gov/ecotox.
Diaconu M., (2016), *Metode şi teste ecotoxicologice*, Ed. Performantica, ISBN 978-606-685-417-7.
Molnár M., Feigl V., (2013), *Environmental Toxicology, Manual of the laboratory practices*, Budapest University of Technology and Economics.
OECD, *Guidelines for the Testing of Chemicals*, https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/testing-of-chemicals/test-guidelines.html.
Petrescu-Mag I.V., Grădinaru A.C., (2018), *Ecotoxicologie - Lucrări practice*, Ed. Bioflux, Cluj-Napoca.
Rosca M., Cozma P.,Minut M., R.-M. Hlihor **Beţianu C.,** Diaconu M., Gavrilescu M., (2021), New Evidence of Model Crop Brassica napus L. in Soil Clean-Up: Comparison of Tolerance and Accumulation of Lead and Cadmium, Plants, 10(10), 2051.
Roşca M., Cozma P., Minuț M., Asiminicesei D.M., **Smaranda C.,** Diaconu M., Gavrilescu M., (2019), *Ecological risk assessment of nickel in soil and the effects on the Brassica napus growth*, IEEE Xplore Publisher, pp. 1-4, doi: 10.1109/EHB47216.2019.8970022.
Smaranda C., M. Rosca, M. Minut, D.Comanita-Ungureanu, P.Cozma, C. Catrinescu, M. Gavrilescu, (2020), *Studies on physiological response of Sinapis alba plants to organochlorinated pesticide toxicity*, IEEE Xplore Publisher, DOI: 10.1109/EHB50910.2020.9280260.

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 şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenţilor (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).	x	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. 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 cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	• Se evaluează prin teste orale în fiecare şedinţă de laborator şi test de evaluare scris în ultima şedinţă (colocviu de laborator). • Caiet de laborator (include referatul lucrării experimentale şi rezultate) (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, se admite recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante).		**50 %**
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proicetare, 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 şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia. *Studentul demonstrează dobândirea la nivel minimal a rezultatelor învățării aferente disciplinei Ecotoxicologie prin rezolvarea corectă a unui set reprezentativ de sarcini de evaluare, selectate prin eșantionare din întregul conținut al disciplinei.* *Nivelul minimal de performanță corespunde capacității studentului de a utiliza corect conceptele, modelele și metodele fundamentale ale disciplinei Ecotoxicologie pentru analiza și rezolvarea problemelor tipice din domeniul ingineria mediului, demonstrând înțelegerea principiilor de bază și aplicarea lor în condiții standard de lucru.*				

Data completării: 1.10.2026

Titular de curs: Ş.l.dr.biol. **Camelia Beţianu**

Titular de aplicații: Ş.l.dr.biol. **Camelia Beţianu**

Director de departament

Prof.habil.dr.ing. **Brîndușa Sluşer**

Data avizării în departament:

2.10.2026

Decan,

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Prof.univ.dr.ing. **Teodor Măluţan**

Licenţă/ Masterat.

[2] *1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.*

[3] *1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.*

[4] *Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.*

[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 şi 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 şi paragrafe.*

[16] *Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.*

[17] *Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.*

[18] *Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc*.

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria si Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[i]	Licență
1.6 Programul de studii	Ecodesign și tehnologii sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Cataliza în protecţia mediului** Catalysis in Environmental Protection			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.CPM.207			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. dr. habil. ing. Cezar Catrinescu			
2.3 Titularul activităţilor de aplicaţii (L)				Prof. dr. habil. ing. Cezar Catrinescu			
2.4 Anul de studii[2]	4	2.5 Semestrul[3]	8	2.6 Tipul de evaluare[4]	E	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	2	3.3c proiect	0	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	56	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	28	3.6c proiect	0	3.6.d	0	

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	14
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	14
Examinări[8]	2
Alte activităţi:	0

3.7 Total ore studiu individual[9]	50
3.8 Total ore pe semestru[10]	108
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	
4.2 de rezultate ale învăţării	

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	• *On site* • *Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice* • *Laptop, tableta grafică, materiale didactice specifice*
5.2 de desfăşurare a laboratorului[13]	• *On site* • In timpul desfasurarii lucrarilor de laborator studentii vor purta halate; • Studentii se vor prezenta la orele de laborator cu referatele lucrărilor care urmează a fi efectuate, conspectate si însusite; • Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalatie în functiune; • Predarea referatului de laborator elaborat în urma efectuării lucrării se va face cel târziu în săptămâna următoare desfăsurării efective a lucrări; • *Standuri experimentale*

6. Obiectiv general al disciplinei

*Disciplina **„Cataliza în protecţia mediului”** oferă studenților cunoștințe teoretice și aplicative privind principiile și mecanismele catalizei eterogene și ale fotocatalizei, precum și despre utilizarea acestora în procesele de depoluare a aerului și a apelor. Cursul abordează etapele elementare ale proceselor catalitice eterogene, tipurile de catalizatori, metodele de preparare și caracterizare, fenomenele de dezactivare și aplicaţiile industriale relevante (oxidarea catalitică, reducerea selectivă a NOx, procese fotocatalitice și oxidări avansate). Prin conținutul său, disciplina contribuie la formarea competențelor necesare pentru proiectarea și optimizarea proceselor catalitice destinate protecției mediului și dezvoltării durabile. Prin îmbinarea cunoștințelor teoretice cu exemple aplicative, disciplina contribuie la formarea unei gândiri inginerești orientate spre soluții sustenabile pentru protecția mediului.*

7. Rezultatele învăţării[14]

Cunoştinţe	Studentul/ Absolventul: - Cunoaşte şi explică principiile catalizei eterogene şi ale fotocatalizei, inclusiv etapele elementare ale proceselor catalitice şi factorii care influenţează activitatea şi selectivitatea catalizatorilor - principalele mărimi şi noţiuni fundamentale care intervin în procesele tehnologice; - Identifică tipurile principale de catalizatori utilizaţi în depoluarea aerului şi a apelor şi descrie metodele lor de preparare şi caracterizare; - Înțelege mecanismele reacţiilor catalitice de oxidare şi reducere aplicate la eliminarea poluanților gazoși (VOC, NOx) şi a poluanților din ape (poluanți organici prioritari etc.) - Corelează proprietăţile materialelor catalitice cu performanţele lor în aplicaţii de mediu - Analizează rolul catalizei în strategiile moderne de control al emisiilor şi de epurare a apelor uzate
Abilităţi	Studentul/ Absolventul: - Selectează şi propune sisteme catalitice adecvate diferitelor procese de depoluare; - operează cu aparatura de laborator utilizată la sinteza, caracterizarea şi testarea catalizatorilor; - planifică experimente catalitice; prelucrează, interpretează şi raportează rezultatele experimentale; - compară eficienţa diferitelor procese catalitice şi fotocatalitice în funcţie de condiţiile de operare - evaluează critic perfromanţele proceselor catalitice pentru eliminarea poluanților din fază gazoasă şi lichidă.
Responsabilitate şi autonomie	Studentul/ Absolventul: - este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea şi implementarea cunoştinţelor, după cum este necesar, folosind strategii de învăţare adecvate. - ia decizii care reflecta principiile de protecţie a mediului, în conformitate cu standardele de reglementare şi cerinţele de conformitate ecologică. - derulează procese din managementul proiectelor de ingineria mediului, cu preluarea diferitelor roluri în - echipă şi descrierea clară şi concisă, verbal şi în scris, a rezultatelor.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative şi dezbateri pe baza suportului de curs care va fi pus la dispoziţia studenților. Prezentările conţin imagini şi schiţe, astfel încât informaţiile să fie uşor de înţeles şi asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noţiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată şi pe modele de învăţare prin descoperire facilitate de explorarea directă şi indirectă a realităţii (experimentul, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum: exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de probleme.

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
Introducere: Cataliza in protectia mediului. Domenii de aplicare. Particularităţi.	*Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuţii cu studenţii.*	2 ore
Principiile catalizei eterogene Bazele acţiunii catalitice. Clasificarea catalizatorilor solizi. Etapele proceselor catalitice eterogene. Prepararea materialelor catalitice. Caracterizarea catalizatorilor. Dezactivare		8 ore
Bazele fotocatalizei: Materiale catalitice in fotocataliza eterogena.		2 ore

Bazele teoretice ale fotocatalizei eterogene.		
Procese catalitice aplicate în depoluarea aerului: Polaurea din surse stationare. Oxidarea catalitica a compusilor organici volatili. Oxidarea fotocatalitica. Filtrarea catalitica. Reducerea catalitica selectiva a NOx. Reducerea catalitica neselectiva a NOx. Poluarea din surse mobile. Siteme catalitice pentru motoarele Otto. Siteme catalitice pentru motoarele diesel		6 ore
Procese catalitice de tratare şi epurare a apelor poluate. Oxidarea catalitică în fază lichidă cu aer (CWAO). Oxidarea catalitică în condiţii supercritice. Oxidarea cu peroxid de hidrogen. Procese fotocatalitice de tratare şi epurare. Procese catalitice reductive: hidrodehalogenarea /hidrodenitrificarea		6 ore
Cataliza în producţia de energie: celule de combustie, celule solare		2 ore
Cataliza în conversia resurselor regenerabile		2 ore
Bibliografie curs: 1. G. Ertl, H. Knözinger, F. Schüth,J. Weitkamp, **Handbook of Heterogeneous Catalysis**, Second, Completely Revised and Enlarged Edition, Vol. I-VIII, 2008 WILEY-VCH Verlag GmbH&Co. KgaA 2. A. Ungureanu și C. Catrinescu – Cataliză și materiale catalitice, Editura EcoZone, Iasi, 2024. 3. Cezar Catrinescu, **Procese catalitice de epurare a apelor uzate**, Editura Politehnium, 2008, Iasi 4. Emil Dumitriu, Vasile Hulea, **Metode catalitice eterogene in protectia mediului –**Editura BIT, Iasi 1997 5. Adrian Ungureanu, Emil Dumitriu, Cataliză industrială și catalizatori, PIM, 2014 6. Emil Dumitriu, Doina Lutic, **Cataliza: o abordare generala –**, Editura VIE, Iasi 2002		
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	Observaţii, timp alocat
Instructaj de protectie a muncii în laborator. Prezentarea laboratorului.	*Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment,*	2 ore
Oxidarea catalitica a poluanților organici prin procesul Fenton conventional.		4 ore
Oxidarea catalitica cu H2O2 în sistem eterogen		4 ore
Prepararea si caracterizarea filmelor (straturilor subtiri) de TiO2 depuse pe sticla		4 ore
Oxidarea fotocatalitica: eliminarea cloroformului din faza gazoasa		4 ore
Oxidarea fotocatalitica: eliminarea colorantilor organici din apa.		4 ore
Oxidarea catalitică a poluanților organici prin metoda foto-Fenton		4 ore
Evaluare finală		2 ore
Bibliografie aplicaţii (laborator): 1. Cezar Catrinescu, **Procese catalitice de epurare a apelor uzate**, Editura Politehnium, 2008, Iasi 2. A. Ungureanu și C. Catrinescu – Cataliză și materiale catalitice, Editura EcoZone, Iasi, 2024. 3. 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 şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare.	- observarea sistematică a studenţilor (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	50 %	

	Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele şi problemele enunţate.	semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	50 %	
10.5b Laborator/ On-site	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fişelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admiţându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		50 %
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia. Studentul demonstrează dobândirea la nivel minimal a rezultatelor învățării aferente disciplinei prin rezolvarea corectă a unui set reprezentativ de sarcini de evaluare, selectate prin eşantionare din întregul conținut al disciplinei. Evaluarea poate viza oricare dintre rezultatele învățării definite pentru disciplină, iar promovarea este condiționată de atingerea unui nivel minimal global de performanţă raportat la ansamblul acestora. Nivelul minimal de performanţă corespunde capacității studentului de a utiliza corect conceptele, modelele și metodele fundamentale ale disciplinei pentru analiza şi rezolvarea problemelor tipice din domeniu, demonstrând înțelegerea principiilor de bază și aplicarea lor în condiţii standard de lucru.				

Data completării: 01.09.2026

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

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

Data avizării în departament: 02.09.2026 Director de departament: Prof.dr.habil.ing. Brîndușa Sluşer

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2026 Decan: Prof. dr. ing. Teodor Măluțan

Licenţă/ Masterat.
[2] 1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.
[3] 1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.
[4] Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.
[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 şi 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) şi 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 menţionează 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 şi paragrafe.
[16] Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria si Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licenţă
1.6. Programul de studii	Licenta: Ecodesign și tehnologii sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Elemente de inginerie mecanică și electrotehnică/ Concepts of mechanical engineering and electrotehnical**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.EIME.208			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Conf. univ.dr.ing. Sârbu Gabriel-Constantin			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (L)				Conf. univ.dr.ing. Sârbu Gabriel-Constantin			
2.4 Anul de studii[2]	2	2.5 Semestrul[3]	4	2.6 Tipul de evaluare[4]	**V**	2.7 Tipul disciplinei[5]	**DOB**

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	28	3.5 curs	14	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect		3.6.d		

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	4
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	10
Examinări[8]	2
Alte activităţi:	-

3.7 Total ore studiu individual[9]	24
3.8 Total ore pe semestru[10]	54
3.9 Numărul de credite	2

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Sala de curs trebuie prevăzută cu mijloace media (videoproiector, laptop), tablă şi conexiune la internet.
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	Laboratorul este prevazut cu instalaţii de laborator şi aparatură specifice disciplinei Studenţii vor realiza aplicaţii practice ale cunoştinţelor de la curs, în cadrul unor lucrări de laborator, pentru care primesc în prealabil referatul lucrării.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv principal familiarizarea studenţilor cu noţiunile fundamentale ale ingineriei mecanice ți electrotehnică, având în vedere următoarele aspecte:

- dezvoltarea abilităţilor de identificare, înţelegere şi aplicare a conceptelor de bază specifice ingineriei mecanice;
- formarea unei viziuni coerente asupra principiilor care guvernează proiectarea, funcţionarea şi analiza sistemelor mecanice;
- înţelegerea problematicii privind materialele, procesele de fabricaţie, mecanismele, transmisia mişcării

şi comportamentul structurilor;

- dezvoltarea capacităţii de a utiliza metode, tehnici şi instrumente specifice ingineriei mecanice în rezolvarea problemelor practice;
- formarea competenţelor necesare analizei tehnice, luării deciziilor şi adoptării soluţiilor optime în proiectare şi exploatarea echipamentelor mecanice;
- noțiuni generale/fundamentale despre circuite și echipamente de curent alternativ monofazat/trifazat;
- tehnicilor de producerea curentului alternativ monofazat/trifazat, reprezentarea simbolică a mărimilor sinusoidale, valorile de vârf, medii şi eficace ale curentului alternativ, circuite fundamentale în curent alternativ, puterea în c.a. monofazat în scopul evaluării unor raţionamente, ipoteze, concepte şi baze de date pentru soluţionarea problemelor complexe din domeniul ingineriei mediului

7. Rezultatele învățării [14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Înțelege conceptele fundamentale ale ingineriei mecanice, a principiilor care stau la baza proiectării, funcționării și analizei sistemelor și echipamentelor mecanice. - Cunoaște materialele utilizate în construcția de mașini, a proprietăților lor mecanice, fizice și tehnologice, precum și a criteriilor de selecție optimă în proiectare. - Explică elementele generale/fundamentale de electrotehnică și etapele unei analize specifice; - Definește caracteristicile generale ale echipamentelor complexe (domeniul și exactitatea de măsurare); - Dezvoltă capacităţi de rezolvare a unor situatii concrete și elaborarea de solutii viabile; - Utilizează echipamente electrice specice ingineriei mediului și interpretează datele obținute;
Abilități	Studentul/ Absolventul: - Utilizează instrumente digitale pentru prezentarea lucrărilor de inginerie mecanică și electrotehnică; - Planifică prelevarea de date și înțelege utilizarea diferitelor metode și echipamente electrice specifice; - Operează cu aparatura, echipamentele electrice utilizate în domeniul ingineriei mediului; - Evaluează critic procese, echipamente, proceduri din ingineria mediului cu utilizarea unor instrumente şi metode de evaluare specifice.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: -Este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate. -Ia decizii care reflectă principiile de protecție a mediului, în conformitate cu standardele de reglementare și cerințele de conformitate ecologică. -Derulează procese din managementul proiectelor de ingineria mediului, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza 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 şi 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. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.1.1. Materiale utilizate în construcția de mașini. Tratamente termice si termochimice.	Prelegere interactivă, expunerea, conversația, problematizarea, modelarea	1 h
9.1.2. Arcuri		1 h

9.1.3. Asamblari Demontabile		1 h
9.1.4. Lagăre cu rostogolire		1 h
9.1.5. Cuplaje		1 h
9.1.6. Asamblari Filetate		1h
9.1.7. Etanșări		1 h
9.1.8. Circuite de curent alternativ monofazat. Producerea curentului alternativ monofazat. Reprezentarea simbolică a mărimilor sinusoidale. Valorile de vârf, medii şi eficace ale curentului alternativ.		1 h
9.1.9. Circuite fundamentale în curent alternativ. Circuite serie în curent alternativ.		1 h
9.1.10. Circuite derivaţie în curent alternativ. Puterea în c.a. monofazat.		1 h
9.1.11. Îmbunătăţirea factorului de putere.		1 h
9.1.12. Circuite electrice trifazate. Sisteme de mărimi polifazate. Sisteme trifazate.		1 h
9.1.13. Conexiunea în stea și triunghi. Puterile electrice în circuite trifazate. Conectarea receptoarelor la reţelele electrice trifazate.		1 h
9.1.14. Transformatoare electrice.Transformatorul monofazat. Principiul de funcţionare al transformatorului monofazat. Randamentul transformatorului monofazat. Transformatoare trifazate. Autotransformatoare. Transformatoare de măsură.		1 h

Bibliografie curs:

1. Muscă, Ilie, Organe de maşini, Editura Universităţii "Ştefan cel Mare", Suceava, 2024
2. Ianuș Gelu, Organe de mașini partea I, Ed. Politehnium, Iași, 2010
3. Muhs, D., Wittel, H., Jannasch, D., Vobiek, J., Organe de maşini, Ed. MATRIX ROM, Bucureşti, 2008
4. Gafiţanu, M., ș.a., Organe de maşini, Ed. Tenică, București, 2001.
5. Gafiţanu M. I col., – Organe de maşini vol. I Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983
6. Gafiţanu M. I col., – Organe de maşini vol. II Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983
7. Gabriel Constantin Sârbu. Electrotehnică. Mașini și Instalații Electrice. Editura PERFORMANTICA Iași, 2023, 228 pg., ISBN 978-630-328-017-2
8. Gabriel Constantin Sârbu. INSTALAȚII ÎN CONSTRUCȚII. Editura PERFORMANTICA Iași, 2017, 504 pg., ISBN 978-606- 685-550-01.
9. Suport curs (word, pdf)- Electrotehnică. Sârbu Gabriel Constantin.
10. Electrotehnică şi maşini electrice. - Creţu A., ș.a., Editura Cuant,hișinău, 1998.
11. Elemente de electrotehnică şi electronică. - Ursulean R., Suchar, I. , Editura Satya, Iaşi, 1999.
12. Curs-Bazele Electrotehnicii. Teoria circuitelor electrice liniare. Conf.dr.ing. Ion Cazacu ,Universitatea Politehnică București.
13. Curs- Electrotehnică 2019-2020. Conf. dr. ing. Mihaela CREȚU. Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca.

9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat
....		
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	
9.2.b.1.Prezentarea laboratorului. Cunoașterea dotării cu echipamente.Protecţia muncii.	Conversația, observația.	2 h
9.2.b.2. Dimensiuni. Abateri. Tolerante. Ajustaj. Arcuri	Demonstraţie practică, experiment, exerciţiu, conversația, interpretare rezultate	2 h
9.2.b.3. Asamblari Demontabile. Lagăre cu rostogolire - Rulmenți	Demonstraţie practică, experiment, exerciţiu, conversația, interpretare rezultate	2 h
9.2.b.4. Cuplaje mecanice. Asamblari de fixare și reglare/ajustare	Demonstraţie practică, experiment, exerciţiu, conversația, interpretare rezultate	2 h
9.2.b.5. Studiul experimental al circuitelor RLC serie şi derivaţie.	Demonstraţie practică, experiment, exerciţiu, conversația, interpretare rezultate	2 h

9.2.b.6. Măsurarea puterii şi energiei electrice.Contoare de energie electrică. Metode şi mijloace pentru ameliorarea factorului de putere.	Demonstraţie practică, experiment, exerciţiu, conversația, interpretare rezultate	2 h
9.2.b.7. Instalații de producere, transport și distribuție a energiei electrice. Sistem electroenergetic. Sistem energetic. Sistemul energetic naţional.	Demonstraţie practică, experiment, exerciţiu, conversația, interpretare rezultate	2 h
9.2c Proiect	Metode de lucru[18]	

Bibliografie aplicaţii (seminar / laborator / proiect):

1. Muscă, Ilie, Organe de maşini, Editura Universității "Ștefan cel Mare", Suceava, 2024
2. Ianuș Gelu, Organe de maşini partea I, Ed. Politehnium, Iași, 2010
3. Muhs, D., Wittel, H., Jannasch, D., Vobiek, J., Organe de maşini, Ed. MATRIX ROM, Bucureşti, 2008
4. Gafiţanu, M., ş.a., Organe de maşini, Ed. Tenică, Bucureşti, 2001.
5. Gafiţanu M. I col., – Organe de maşini vol. I Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983
6. Gafiţanu M. I col., – Organe de maşini vol. II Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983
7. Gabriel Constantin Sârbu. Electrotehnică. Mașini și Instalații Electrice. Editura PERFORMANTICA Iași, 2023, 228 pg., ISBN 978-630-328-017-2
8. Gabriel Constantin Sârbu. INSTALAȚII ÎN CONSTRUCȚII. Editura PERFORMANTICA Iași, 2017, 504 pg., ISBN 978-606- 685-550-01.
9. Suport curs (word, pdf)- Electrotehnică. Sârbu Gabriel Constantin.
10. Electrotehnică şi maşini electrice. - Creţu A., ş.a., Editura Cuant,hişinău, 1998.
11. Elemente de electrotehnică şi electronică. - Ursulean R., Suchar, I. , Editura Satya, Iaşi, 1999.
12. Curs-Bazele Electrotehnicii. Teoria circuitelor electrice liniare. Conf.dr.ing. Ion Cazacu ,Universitatea Politehnică București.
13. Curs- Electrotehnică 2019-2020. Conf. dr. ing. Mihaela CREȚU. Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca.

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 şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenţilor (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).	100%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. 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 cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fişelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admiţându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante);		**50 %**

		test de evaluare (colocviu de laborator).	
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proicetare, 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 învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia. *Studentul demonstrează dobândirea la nivel minimal a rezultatelor învățării aferente disciplinei prin rezolvarea corectă a unui set reprezentativ de sarcini de evaluare, selectate prin eșantionare din întregul conținut al disciplinei. Nivelul minimal de performanță corespunde capacității studentului de a utiliza corect conceptele, modelele și metodele fundamentale ale disciplinei pentru analiza și rezolvarea problemelor tipice din domeniul ingineria mediului, demonstrând înțelegerea principiilor de bază și aplicarea lor în condiții standard de lucru.*			

Data completării: 1.09.2026

Titular de curs: Șef lucr. dr.ing. Ursan Maria

Titular de aplicații: Șef lucr. dr.ing. Ursan Maria

Data avizării în departament: Director de departament

Prof.univ.dr.habil.ing. Brîndușa Mihaela Slușer

2.09.2026

Data aprobării în Consiliul Facultății: Decan,

Prof.univ.dr.ing. Teodor Măluţan

[1] *Licenţă/ Masterat.*
[2] *1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.*
[3] *1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.*
[4] *Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.*
[5] *DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opţională, 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 şi 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 învăţării prezentate sub formă de cunoştinţe, aptitudini, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învăţării pe domenii fundamentale şi domenii de licenţă (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 învăţări sunt aferente nivelului 7 din CNC.*
[15] *Titluri de capitole şi paragrafe.*
[16] *Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.*
[17] *Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.*
[18] *Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc.*

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2028-2029

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică şi Protecţia Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria şi Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licență
1.6. Programul de studii	Ecodesign şi Tehnologii Sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**GIS in ingineria mediului** **GIS in Environmental Engineering**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.GISIM.210			
2.2 Titularul/titularii activităţilor de curs				Prof. univ. dr. habil. ing. Gabriela BIALI			
2.3 Titularul/titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Prof. univ. dr. habil. ing. Gabriela BIALI			
2.4 Anul de studii[2]	2	2.5 Semestrul[3]	4	2.6 Tipul de evaluare[4]	V	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	2	3.3c proiect	0	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	56	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	28	3.6c proiect	0	3.6.d		

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	3
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	10
Examinări[8]	2
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	23
3.8 Total ore pe semestru[10]	81
3.9 Numărul de credite	3

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	Utilizarea calculatoarelor
4.2 de rezultate ale învăţării	Informatică

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Tablă, videoproiector
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	Sala de calculatoare et. 1 din cadrul departamentului HPM, Facultatea HGIM, cu utilizarea unor software şi programe specifice cursului de GIS

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv formarea competenţelor privind utilizarea Sistemelor Informatice Geografice (GIS) pentru pentru colectarea, stocarea, analiza şi vizualizarea datelor geospaţiale, în vederea evaluării impactului asupra mediului, planificării utilizării durabile a resurselor, sprijinirii proceselor de ecodesign şi fundamentării deciziilor specifice dezvoltării şi implementării tehnologiilor sustenabile.

7. Rezultatele învăţării[14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Explică principiile de bază ale tehnologiilor GIS şi modul în care acestea contribuie la analiza spațială, planificarea teritorială şi luarea deciziilor informate. - Compară diferitele tipuri de date şi metode GIS (vectoriale vs raster, GIS desktop vs GIS web), evidențiind avantajele şi dezavantajele fiecărei abordări. - Evaluează impactul aplicării tehnologiilor GIS în diverse domenii, cum ar fi managementul mediului, urbanismul sau agricultura, asupra eficienței, costurilor şi sustenabilității. - Definește conceptele esențiale GIS, precum „sistem informațional geografic", „georeferențiere", „analiză spațială" sau „teledetecție". - Descrie pașii necesari pentru realizarea unui proiect GIS, inclusiv colectarea datelor, prelucrarea, analiza şi vizualizarea rezultatelor. - Folosește tehnici GIS pentru analiza şi gestionarea datelor spațiale, cum ar fi crearea hărților tematice, analiza rețelelor sau suprapunerea straturilor de informații. - Aplică tehnologii GIS în luarea deciziilor şi planificarea resurselor naturale, precum evaluarea riscurilor de inundații, gestionarea pădurilor sau planificarea infrastructurii urbane.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - Utilizează eficient datele spațiale şi software-urile GIS pentru analiza, vizualizarea şi interpretarea informațiilor geografice în diverse domenii. - Planifică proiecte GIS şi lucrările de colectare a datelor astfel încât să optimizeze resursele disponibile şi să asigure acuratețea şi relevanța informațiilor. - Operează cu tehnici GIS avansate, cum ar fi analiza spațială, suprapunerea straturilor, modelarea rețelelor şi teledetecția, pentru a obține rezultate precise şi aplicabile. - Evaluează critic impactul proiectelor GIS asupra deciziilor de planificare, managementul resurselor sau mediului, analizând sustenabilitatea şi eficiența soluțiilor propuse.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Gestionează responsabil datele spațiale, respectând standardele de acuratețe, confidențialitate şi drepturile de autor. - Planifică şi organizează independent proiecte GIS, stabilind obiective clare, termene şi metode adecvate pentru colectarea şi analiza datelor. - Ia decizii autonome în selectarea tehnicilor GIS şi a instrumentelor software potrivite, adaptând metodele la specificul problemei analizate. - Monitorizează şi evaluează în mod responsabil rezultatele analizelor GIS, identificând erori, ajustând strategiile şi propunând soluții de îmbunătățire. - Colaborează responsabil cu echipa şi factorii decizionali, comunicând clar concluziile şi recomandările obținute prin GIS.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative şi dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin exemple, imagini şi scheme, astfel încât informațiile să fie uşor de înțeles şi asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată şi pe învățarea prin descoperire, facilitată de analiza unor studii de caz şi seturi de date reale (topografie, date climatice, resurse naturale), proiecte practice, simulări de scenarii reale (gestionarea resurselor, monitorizarea mediului), explorarea liberă a seturilor de date pentru a identifica modele şi relații spațiale, studierea corelațiilor între diferite straturi GIS, rezolvarea de probleme aplicative

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.1.1. **Capitol 1 – Introducere în GIS** 1.1. Despre GIS. Definiţii 1.2. Funcţiile GIS –ului 1.3. Componentele unui GIS 1.4. Cerinţele unui GIS 1.5. Tipuri de date într-un GIS	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.2. **Capitol 2 – Achiziţia si organizarea datelor în GIS** 2.1. Introducere. Tipurile de date: clasificare, definiţii 2.2. Organizarea şi „stratificarea" datelor geo – spaţiale		4 ore

2.3. Organizarea datelor în cadrul Sistemelor de Gestiune a Bazelor de Date		
9.1.3 **Capitol 3 – Exploatarea unui GIS** 3.1. Conexiunea bazelor de date: cheia aplicaţiei GIS 3.2. Interogarea bazelor de date: SQL - Query 3.3. Conectivitatea tabelelor de atribute. Scalabilitate. Interoperabilitate		4 ore
9.1.4 **Capitol 4 – Domeniile de aplicabilitate a unui GIS** 4.1. Aplicări GIS generice 4.2. Aplicaţii deservind necesităţi permanente 4.3. Aplicaţii deservind problematici punctuale (proiecte) 4.4. Beneficiari reali şi potenţial 4.3. Valenţe de exploatare		4 ore
9.1.5 **Capitol 5 – Realizarea unui proiect GIS** 5.1. Determinarea obiectivelor 5.2. Construirea bazei de date 5.3. Analizarea datelor 5.4. Prezentarea rezultatelor analizelor		4 ore
9.1.6 **Capitol 6 – Platforme GIS consacrate** 6.1. Familia de produse AUTODESK: Produse GeoEngineering, AutoCAD Map, Produse Web GIS, AutodeskMapGuide 6.2. Familia de produse Bentley; MicroStation GeoGraphics, Pachet Academic Student, MicroStation SE; MicroStation GeoGraphics /J; MicroStation Descartes; MicroStation GeoTerrain; MicroStation GeoExchange; MicroStation GeoCoordinator; MicroStation GeoOutlook; MicroStation ReproGraphics. 6.3. Produse Web GIS; MicroStation GeoWater 6.4. Produse Expert GIS- ESRI; ARC/INFO Open Development Environment (ODE) PC ARC/INFO, Produse Desktop GIS, ArcView GIS 6.5. Produse INTERGRAPH; GeoMedia Profesional		4 ore
9.1.7 **Capitol 7 – Aspecte moderne şi de perspectivă** 7.1. Servere de cartografie dinamică 7.2. LBS – servicii bazate pe localizarea geo-spațială 7.3. Aplicații GIS la purtător 7.4. Considerarea altitudinii în aplicațiile uzuale de mediu 7.5. Convergența raster-vector în aplicațiile de mediu		4 ore
Bibliografie curs: 1. Băduţ M. (2004) – GIS- Fundamente practice. Ed. Albastră, Cluj-Napoca. 2. Biali Gabriela (2013) - Iniţiere în GIS: Sisteme Informaţionale Geografice. Editura Performantica, Iași, ISBN 978-606-685096-4. 3. Biali Gabriela, Popovici N. (2003) – Monitoringul degradării erozionale, Ed. “Gh. Asachi”, Iaşi. 4. Burrough, P.A, Peter A., Rachael Mc Donnell (1998) – Principles of Geographical Information Systems, Oxford University Press. 5. Caloz R. (1993) – Systeme d’information geographique I et II . Institut D’amenagement des Terres et des eaux. Ecole Polytehnique Lausone. 6. Dimitriu G. (2001) – Sisteme Informatice Geografice. GIS. Ed. Albastră, Cluj-Napoca. 7. Dikam Richard, Surer Helmut (editors) (1999) – GIS for Earth Surface Systems. Analisis and Modelling of the Natural Environment. Gebruder Borntraeger Verlagsbuchhhandlung, Berlin, Stuttgart. 8. Donisă V., Donisă I. (1998) – Dictionar explicativ de Teledetecţie şi Sisteme Informaţionale Geografice, Ed. Junimea, Iasi. 9. Frank A.V. (editor)(1994) – Geographic Information Systems. Materials for Post Graduate Cours. Departement of Geoinformation Tehnical University, Viena. 10. Haidu I., Haidu C. (1998) – S.I.G Analiză spaţială , Ed. H.G.A. Bucureşti. 11. Keith C., Clarke (1997) – Getting Started with Geographic Information Systems. Practice Hall, New Jersey. SUA. 12. Meijerink A.M.J si colab. (1994) – Introduction in the use of Geographic Information Systems for practical hidrology. International Institute for Aerospace (I.T.C) Nethelands, Publication UNESCO no/1994. 13. Popovici N., Biali Gabriela (2000) – Sisteme Geoinformationale. Principii şi aplicaţii. Ed. “Gh. Asachi”, Iaşi.		

14. Zeiler Michael – Modeling our world. The ESRI Guide to Geodatabase Design ESRI Press, Redlands, California, USA.		
9.2b Laborator	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat
9.2.1 Realizarea cartografiei digitale de pe hărţi analogice. Achiziţia datelor în format digital prin procedee de digitizare de pe documente cartografice existente (hărţi, planuri). Transformarea raster – vector: Vectorizarea on-screen si automată.	Discuţii pe baza unui studiu de caz şi a cunoştinţelor prezentate la curs, explicaţii, lucru în echipă	4ore
9.2.2 Realizarea bazei de date alfa-numerice (atributele) aferente cartografiei digitale din etapa anterioara. Gestionare baze de date sub SGBD Fox Pro sau dBase.		4 ore
9.2.3 Crearea Modelului Numeric de Teren (MNT) pe un microbazin hidrografic. Utilizarea acestui MNT pentru determinarea unor parametri geomorfologici: lungimi maxime de scurgere pe versanţi, direcţii de scurgere, pante, expoziţii, profile prin versanţii din bazinul hidrografic luat in studiu.		4 ore
9.2.4 Spaţializarea unor elemente utilizate în proiectele de mediu: soluri, folosinţe, hidrografia, situri protejate, zone afectate de poluare etc. Rezultate salvate pe layere.		4 ore
9.2.5 Aplicaţie a tehnologiei GIS: Proiect GIS privind evaluarea calităţii unui teren agricol prin bonitare, folosind tehnica "*overlay*".		4ore
9.2.6 Aplicaţie a tehnologiei GIS: Studiu privind poluarea unor terenuri cu metale grele şi cartarea terenurilor.		2 ore
9.2.7 Aplicaţie a tehnologiei GIS: Studiu privind poluarea apelor de suprafaţă cu clasificarea pe tronsoane de calitate.		2 ore
9.2.8 Dezbaterea rezultatelor obţinute pe echipe. Concluziile proiectelor.		4 ore
Bibliografie aplicaţii (seminar / laborator / proiect): 1. Biali Gabriela (2013) - Iniţiere în GIS: Sisteme Informaţionale Geografice. Editura Performantica, ISBN 978-606-685-096-4, Iaşi, 2013. 2. Biali Gabriela, Popovici N. (2003) – Monitoringul degradării erozionale, Ed. "Gh. Asachi", Iaşi. 3. Dimitriu G. (2001) – Sisteme Informatice Geografice. GIS. Ed. Albastră, Cluj-Napoca. 4. Donisă V., Donisă I. (1998) – Dictionar explicativ de Teledetecţie şi Sisteme Informaţionale Geografice, Ed. Junimea, Iasi. 5. Frank A.V. (editor)(1994) – Geographic Information Systems. Materials for Post Graduate Cours. Departement of Geoinformation Tehnical University, Viena. 6. Haidu I., Haidu C. (1998) – S.I.G Analiză spaţială , Ed. H.G.A. Bucureşti. 7. Popovici N., Biali Gabriela (2000) – Sisteme Geoinformationale. Principii şi aplicaţii. Ed. "Gh. Asachi", Iaşi. 8. Zeiler Michael – Modeling our world. The ESRI Guide to Geodatabase Design ESRI Press, Redlands, California, USA.		

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 concordanţă cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)*
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele şi problemele enunţate.	- observarea sistematică a participării şi evaluarea temelor/studiilor de caz.	20%	50%
		- test de evaluare pe parcursul semestrului.	20%	
		- test de evaluare sumativă (verificare finală).	60%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activităţi; - test de evaluare.		-
10.5b	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra	- realizarea fişelor de laborator		50%

Laborator	în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	(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 Condiţii de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia. *Studentul demonstrează dobândirea la nivel minimal a rezultatelor învățării aferente disciplinei prin rezolvarea corectă a unui set reprezentativ de sarcini de evaluare, selectate prin eșantionare din întregul conținut al disciplinei.* *Evaluarea poate viza oricare dintre rezultatele învățării definite pentru disciplină, iar promovarea este condiționată de atingerea unui nivel minimal global de performanță raportat la ansamblul acestora.* *Nivelul minimal de performanță corespunde capacității studentului de a utiliza corect conceptele, modelele și metodele fundamentale ale disciplinei pentru analiza și rezolvarea problemelor tipice din domeniu, demonstrând înțelegerea principiilor de bază și aplicarea lor în condiții standard de lucru.)*			

Data completării: 1.09.2026

Titular de curs: Prof. univ. dr. habil. ing. Gabriela BIALI

Titular de aplicații: Prof. univ. dr. habil. ing. Gabriela BIALI

Data avizării în departament: 2.09.2026 Director de departament, Prof.univ.dr.habil.ing. Brîndușa SLUȘER

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09.2026 Decan, Prof.univ.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

Licenţă/ Masterat.
[2] 1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.
[3] 1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.
[4] Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.
[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 şi 6 ore. ***Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 şi paragrafe.
[16] Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.
[17] Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.
[18] Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc.

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria si Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licenţă
1.6. Programul de studii	Licenta: Ecodesign și Tehnologii Sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Practica 1** **Practical training 1**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.P1.211			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				-			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Sef lucr.dr.ing. Marilena-Adela BUBURUZAN			
2.4 Anul de studii[2]	II	2.5 Semestrul[3]	4	2.6 Tipul de evaluare[4]	V	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	7	3.2 curs	0	3.3a sem.	0	3.3b laborator	0	3.3c proiect	2	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	98	3.5 curs	0	3.6a sem.	0	3.6b laborator	35	3.6c proiect	28	3.6.d	63	

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	-
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	-
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	-
Examinări[8]	2
Alte activităţi: pregătire caiet de practică	8

3.7 Total ore studiu individual[9]	8
3.8 Total ore pe semestru[10]	108
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Nu este cazul
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	Desfășurarea activităților în laboratoare, ateliere, spații tehnologice și/sau la operatori economici parteneri; Acces la echipamente, materiale, documentație tehnică și instrumente digitale specifice;

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina Practică 1 urmărește integrarea și aplicarea în contexte reale sau simulate a cunoștințelor dobândite în cadrul programului Ecodesign și tehnologii sustenabile. Studentul se familiarizează cu fluxuri tehnologice, materiale, echipamente și operații specifice, analizează utilizarea resurselor și generarea de deșeuri și identifică oportunități de reducere a impactului asupra mediului. Activitățile practice dezvoltă capacitatea de a observa, documenta și evalua procese tehnologice din perspectiva ecodesignului, eficienței resurselor, circularității și siguranței, precum și de a propune soluții tehnice sustenabile, fezabile și argumentate.

7. Rezultatele învățării [14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - descrie etapele principale ale unui proces tehnologic şi rolul echipamentelor, materialelor şi parametrilor de proces; - explică relaţia dintre alegerea materialelor, tehnologia de fabricaţie, consumul de resurse şi impactul asupra mediului; - identifică principiile de ecodesign, eficienţă a resurselor, prevenire a deşeurilor, reutilizare, reparare, reciclare şi valorificare aplicabile produselor şi proceselor analizate; - recunoaşte cerinţele de bază privind calitatea, trasabilitatea, securitatea şi sănătatea în muncă, prevenirea incendiilor şi protecţia mediului; - explică rolul datelor tehnologice şi al indicatorilor de consum, pierderi şi deşeuri în evaluarea performanţei unui proces.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - urmăreşte şi documentează un flux tehnologic, identificând operaţiile, intrările, ieşirile şi punctele cu impact relevant asupra mediului; - utilizează, sub îndrumare şi în condiţii de siguranţă, instrumente, echipamente şi aplicaţii digitale specifice activităţilor practice; - colectează, organizează şi interpretează date tehnice privind materiale, consumuri, pierderi, deşeuri şi parametri de proces; - compară variante de materiale, produse sau procese utilizând criterii tehnice, economice şi de sustenabilitate; - identifică neconformităţi şi oportunităţi de îmbunătăţire şi formulează propuneri de reducere a consumurilor, deşeurilor şi impactului asupra mediului; - elaborează documentaţia de practică şi prezintă argumentat rezultatele observaţiilor şi analizelor realizate.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - este angajat în învăţarea pe tot parcursul vieţii pentru dobândirea şi implementarea cunoştinţelor, după cum este necesar, folosind strategii de învăţare adecvate. - ia decizii care reflecta principiile de protecţie a mediului, în conformitate cu standardele de reglementare şi cerinţele de conformitate ecologică. - derulează procese din managementul proiectelor de ingineria mediului, cu preluarea diferitelor roluri în echipă şi descrierea clară şi concisă, verbal şi în scris, a rezultatelor.

8. Metode de predare

Activităţile se desfăşoară prin instruire practică, demonstraţie, observaţie directă, învăţare prin experienţă, exerciţiu, studiu de caz şi rezolvare de probleme în contexte tehnologice reale sau simulate. Studentul urmăreşte fluxuri de fabricaţie, analizează documentaţie tehnică şi date de proces şi realizează sarcini practice sub îndrumarea cadrului didactic şi/sau a tutorelui de practică.

Învăţarea este orientată spre aplicarea principiilor de ecodesign şi sustenabilitate: utilizarea eficientă a materialelor şi energiei, prevenirea pierderilor şi a deşeurilor, circularitate, calitate, siguranţă şi îmbunătăţirea proceselor.

Activitatea este documentată prin caiet/portofoliu de practică, fişe de observaţie, analize de proces şi prezentarea concluziilor.

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	
9.2b.1. Instructaj introductiv. Organizarea practicii. Norme de protecţie a muncii şi SSM în laboratoarele Departamentului de Ingineria şi Managementul Mediului. 9.2b.2. Prezentarea instituţiei/laboratorului (echipamente, dotare) de desfăşurare a activităţilor practice. Stabilirea protocoalelor activităţilor de practică/laborator.	Instructaj, demonstraţie practică, discuţii, studiu de caz, analiză comparativă, exerciţiu	Activitate on site Prezenţa studenţilor este obligatorie **35 ore**

9.2b.3. Studiu bibliografic (moduri de căutare a bibliografiei în bazele de date ştiinţifice, documentare din standarde, metode şi proceduri de analiză specifice determinarilor fizice-chimice de laborator). 9.2b.4. Mijloace moderne de gestiune a substanţelor şi preparatelor chimice într-un laborator de mediu. 9.2b.5. Utilizarea substanţelor chimice – condiţii de securitate şi sănătate în muncă. Fişe tehnice de securitate (F.T.S.) pentru substanţele şi preparatelor chimice din laborator. 9.2b.6. Determinarea unor indicatori fizico – chimici şi biologici pentru probe de apă/sol prelevate din ape curgătoare sau soluri de pe raza municipiului Iaşi, prin metode chimice, metode instrumentale şi biologice de analiză. 9.2b.7. Studierea echipamentelor de monitorizare a parametrilor de calitate a mediului.		
9.2c Proiect	Metode de lucru[18]	
9.2c.1. Efectuarea stagiului de practică la unul dintre agenţii economici parteneri: S.C. Salubris S.A, Organizatia ECOTIC, Administraţia Naţională Apele Române, Administraţia Bazinală de Apă Prut-Bârlad S.G.A. Iaşi, Direcţia Judeţeană de Mediu (DJM) Iaşi, Centrul Regional de Sănătate Publică (CRSPI) Iaşi, GreenFiberInternational S.A etc. Studenţii pot opta să desfaşoare activităţi de practică pe cont propriu la un agent economic, acceptat de Facultate.	Studiu de caz, Demonstraţie Observaţie, măsurare, colectare şi analiză de date Activităţi interactive în echipe de studenţi	Programul de efectuare a stagiului de practică poate varia, în functie de posibilităţile de primire ale agenţilor economici contactaţi în prealabil de îndrumatorul de practică. Prezenţa studenţilor este obligatorie **63 ore**
Bibliografie practică: 1. Instructiuni de protecţia muncii în laboratoarele Departamentului de Ingineria şi Managementul Mediului. 2. Documentaţia tehnică, procedurile de lucru şi instrucţiunile SSM/PSI şi de protecţia mediului puse la dispoziţie de organizaţia în care se desfăşoară practica. 3. ISO 14001 - Sisteme de management de mediu. Cerinţe cu ghid de utilizare. 4. ISO 14006 - Sisteme de management de mediu. Linii directoare pentru integrarea ecodesignului. 5. ISO 14040 şi ISO 14044 - Management de mediu. Evaluarea ciclului de viaţă - principii, cadru, cerinţe şi linii directoare. 6. Standarde specifice de prelevare şi conservare a probelor de apă/sol 7. Standarde specifice de determinare a indicatorilor fizico-chimici şi biologici ai apelor/indicatori specifici solului 8. Lavinia Tofan, (2014), *Principii şi aplicaţii de chimie analitică şi analiză instrumentală*, Editura Performantica, Iaşi 9. Lavinia Tofan,(2015), *Evaluarea indicatorilor de calitate a mediului*, Editura Performantica, Iaşi 10. Ashby, M. F., (2016), *Materials and Sustainable Development*, Butterworth-Heinemann Ed., Elsevier. www.salubris.ro https://ecoarena.ro/ http://www.rowater.ro/daprut/sgaiasi https://www.apavital.ro/ http://www.insp.gov.ro/ http://www.greenfiber.ro/ http://palatulculturii.ro/muzeul-sttintei-si-tehnicii-stefan-procopiu		

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 concordanţă cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)*
10.4 **Verificare**	Completitudinea şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de	- verificarea caietului de practică	25%	100%
		- evaluarea din partea	50%	

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală *(se recomandă să fie în concordanţă cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)*
	argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele şi problemele enunţate.	tutorelui de practică din cadrul agentului economic/instituției pratenere de practică		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	25%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. 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 cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fişelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admiţându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - teste de evaluare pe parcurs		-
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- evaluarea activității pe parcurs; - verificarea etapelor intermediare; - evaluarea documentației finale; - finalizarea, prezentarea şi susținerea proiectului.		-
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia. *Cerințe minimale pentru promovare: efectuarea activităților de practică prevăzute şi respectarea cerințelor de prezență stabilite prin regulament; respectarea normelor de securitate şi a regulilor organizației; predarea caietului/portofoliului de practică; descrierea corectă, la nivel de bază, a fluxului tehnologic analizat; identificarea principalelor intrări, ieşiri, consumuri şi categorii de deşeuri; formularea şi argumentarea unei măsuri fezabile de îmbunătățire din perspectiva sustenabilității; obținerea notei finale minimum 5.*				

Data completării: 01.09.2026

Titular de curs: -

Titular de aplicații: Sef lucr.dr.ing. Marilena-Adela BUBURUZAN

Data avizării în departament: 02.09.2026 Director de departament:
Prof univ. habil.dr.ing. Brîndușa Mihaela SLUȘER

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2026 Decan, Prof.univ. dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

Licenţă/ Masterat.
[2] *1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.*
[3] *1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.*
[4] *Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.*
[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 şi 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) şi 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 menţionează 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 învăţării prezentate sub formă de cunoştinţe, aptitudini, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învăţării pe domenii fundamentale şi domenii de licenţă (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 învăţări sunt aferente nivelului 7 din CNC.*
[15] *Titluri de capitole şi paragrafe.*
[16] *Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.*
[17] *Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.*
[18] *Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc*.

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria si Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licenţă
1.6. Programul de studii	Licenta: Ecodesign și Tehnologii Sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Gândire critică și analiză de sistem în tehnologii sustenabile/ Critical thinking and system analysis in sustainable technologies**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.GCAST.212.1			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Sef lucr.dr.ing. Daniela GAVRILESCU			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Sef lucr.dr.ing. Daniela GAVRILESCU			
2.4 Anul de studii[2]	II	2.5 Semestrul[3]	3	2.6 Tipul de evaluare[4]	V	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3a sem.	1	3.3b laborator		3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	28	3.5 curs	14	3.6a sem.	14	3.6b laborator		3.6c proiect		3.6. d	

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	28
Examinări[8]	2
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	78
3.8 Total ore pe semestru[10]	108
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiţii

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

6. Obiectiv general al disciplinei

Dezvoltarea capacității de analiză critică și de abordare sistemică a problemelor specifice tehnologiilor sustenabile, prin utilizarea metodelor de analiză, argumentare și evaluare a relațiilor dintre procese tehnologice, resurse, mediu și societate, în vederea fundamentării deciziilor inginerești sustenabile.

7. Rezultatele învăţării [14]

Cunoştinţe	Studentul/ Absolventul: - Explică conceptele fundamentale ale gândirii critice şi ale analizei sistemice aplicate în ingineria mediului. - Descrie componentele şi relaţiile din cadrul sistemelor tehnologice şi socio-ecologice. - Explică principiile analizei cauză–efect şi ale procesului decizional în contextul dezvoltării sustenabile. - Prezintă metode şi instrumente utilizate pentru analiza şi evaluarea sistemelor complexe.
Abilităţi	Studentul/ Absolventul: - Analizează critic informaţii tehnice şi ştiinţifice din domeniul tehnologiilor sustenabile. - Identifică relaţiile dintre componentele unui sistem tehnologic şi impactul acestora asupra mediului. - Utilizează instrumente simple de analiză sistemică (diagrame cauză–efect, hărţi conceptuale, analiza actorilor implicaţi). - Argumentează soluţii alternative pentru rezolvarea unor probleme inginereşti utilizând criterii tehnice, economice şi de mediu.
Responsabilitate şi autonomie	Studentul/ Absolventul: - este angajat în învăţarea pe tot parcursul vieţii pentru dobândirea şi implementarea cunoştinţelor, după cum este necesar, folosind strategii de învăţare adecvate. - ia decizii care reflecta principiile de protecţie a mediului, în conformitate cu standardele de reglementare şi cerinţele de conformitate ecologică. - derulează procese din managementul proiectelor de ingineria mediului, cu preluarea diferitelor roluri în echipă şi descrierea clară şi concisă, verbal şi în scris, a rezultatelor.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative şi dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziţia studenţilor. Prezentările conţin imagini şi schiţe, astfel încât informaţiile să fie uşor de înţeles şi asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noţiunilor parcurse la cursul anterior. Metoda de predare este bazată şi pe modele de învăţare prin descoperire facilitate de explorarea directă şi indirectă a realităţii (experimentul, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de probleme.)

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.1.1. Introducere în gândirea critică şi analiza de sistem (gândirea critică în inginerie; tipuri de raţionament; caracteristicile sistemelor complexe).	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	2 ore
9.1.2. Sisteme tehnologice şi sustenabilitate (sistem, subsistem, limite; intrări şi ieşiri; feedback şi interdependenţe).	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	2 ore
9.1.3 Analiza cauză–efect şi identificarea problemelor (cauze şi efecte; analiza Ishikawa; metoda celor „5 De ce?”.	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	2 ore
9.1.4 Luarea deciziilor în ingineria mediului (criterii de evaluare; analiza alternativelor; compromisuri între performanţă şi sustenabilitate).	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	2 ore
9.1.5 Instrumente de analiză sistemică (hărţi conceptuale; diagrame de influenţă; analiza actorilor interesaţi (stakeholders)).	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	2 ore
9.1.6 Gândirea critică în ecodesign şi economia circulară (identificarea punctelor slabe ale unui produs; analiza soluţiilor alternative; exemple de bune practici).	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	2 ore
9.1.7 Analiza unor studii de caz privind tehnologii sustenabile (evaluarea argumentelor; analiza deciziilor inginereşti; lecţii învăţate).	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	2 ore
Bibliografie curs: *(Va include titluri de referinţă, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit şi/ sau electronic. Se va pune accent pe materiale elaborate în ultimii ani).* Czichos, H. (2022). Introduction to Systems Thinking and Interdisciplinary Engineering. Springer. Meadows, D. H. (2008). Thinking in Systems: A Primer. Chelsea Green Publishing. Robertson, M. (2026). Sustainability Principles and Practice (4th ed.). Routledge. Thompson, P. B., & Norris, P. T. (2021). Sustainability: What Everyone Needs to Know®. Oxford University Press.		
9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii,

		timp alocat
Exerciţii de identificare a erorilor de argumentare în probleme de mediu	Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.	2 ore
Analiza sistemică a unui proces tehnologic simplu	Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.	2 ore
Construirea unei diagrame cauză–efect pentru o problemă de mediu	Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.	2 ore
Analiza stakeholderilor într-un proiect de dezvoltare sustenabilă	Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.	2 ore
Analiza comparativă a două soluții tehnologice utilizând criterii multiple	Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.	2 ore
Studiu de caz privind deciziile inginereşti în ecodesign	Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.	2 ore
Prezentarea şi dezbaterea unui studiu de caz realizat în echipă	Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.	2 ore
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	
9.2c Proiect	Metode de lucru[18]	
Bibliografie aplicaţii (**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.).* Czichos, H. (2022). Introduction to Systems Thinking and Interdisciplinary Engineering. Springer. Meadows, D. H. (2008). Thinking in Systems: A Primer. Chelsea Green Publishing. Robertson, M. (2026). Sustainability Principles and Practice (4th ed.). Routledge. Thompson, P. B., & Norris, P. T. (2021). Sustainability: What Everyone Needs to Know®. Oxford University Press.		

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 concordanţă cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri,		50%

	personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele şi problemele enunţate.	pregătirea unui referat - studiu de caz).		
		- test de evaluare (verificări pe parcursul semestrului).	x	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).		
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activităţi; - test de evaluare.		50%
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fişelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admiţându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proicetare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoştinţelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activităţii de proiectare; - finalizarea proiectului; - susţinerea proiectului.		

10.6 Condiţii de promovare

Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia.
Pentru nota minimă 5:
Studentul demonstrează dobândirea la nivel minimal a rezultatelor învăţării aferente disciplinei prin rezolvarea corectă a unui set reprezentativ de sarcini de evaluare, selectate prin eşantionare din întregul conţinut al disciplinei.
Evaluarea poate viza oricare dintre rezultatele învăţării definite pentru disciplină, iar promovarea este condiționată de atingerea unui nivel minimal global de performanță raportat la ansamblul acestora.
Nivelul minimal de performanţă corespunde capacităţii studentului de a utiliza corect conceptele, modelele şi metodele fundamentale ale disciplinei pentru analiza şi rezolvarea problemelor tipice din domeniu, demonstrând înţelegerea principiilor de bază şi aplicarea lor în condiţii standard de lucru.

Data completării: 01.09.2026

Titular de curs: Sef lucr.dr.ing. Daniela GAVRILESCU

Titular de aplicații: Sef lucr.dr.ing. Daniela GAVRILESCU

Data avizării în departament: 02.09.2026 Director de departament: Prof.dr.ing. Brîndușa SLUȘER

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2026 Decan, Prof.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

Licenţă/ Masterat.
[2] 1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.
[3] 1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.
[4] Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.
[5] DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opţională, 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 şi 6 ore. ***Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 şi paragrafe.*
[16] *Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.*
[17] *Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.*
[18] *Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc*.

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2028-2029

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria și Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licență
1.6. Programul de studii	Ecodesign și Tehnologii Sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**RESPONSABILITATE ŞI IMPACT SOCIAL SOCIAL RESPONSIBILITY AND IMPACT**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.RIS.212.2			
2.2 Titularul/titularii activităţilor de curs				Șef lucr.dr.ing. Daniela FIGHIR			
2.3 Titularul/titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Șef lucr.dr.ing. Daniela FIGHIR			
2.4 Anul de studii[2]	II	2.5 Semestrul[3]	3	2.6 Tipul de evaluare[4]	V	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3a sem.	1	3.3b laborator		3.3c proiect		3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	28	3.5 curs	14	3.6a sem.	14	3.6b laborator		3.6c proiect		3.6.d		

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	28
Examinări[8]	
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	78
3.8 Total ore pe semestru[10]	108
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	Știința mediului
4.2 de rezultate ale învăţării	Cunoștințe de bază privind componentele mediului, dezvoltarea durabilă și relația dintre activitățile industriale și societate; abilități de documentare și de lucru în echipă.

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Tablă, videoproiector
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	Tablă, videoproiector, calculatoare cu acces la internet (studii de caz, rapoarte de sustenabilitate)

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv principal formarea unei înțelegeri integrate a responsabilității sociale și a impactului social al activităților industriale, tehnologice și de inginerie asupra comunităților, angajaților, consumatorilor și mediului, în contextul dezvoltării durabile și al tranziției către economia circulară. Studenții își dezvoltă competențele de a identifica părțile interesate (stakeholderii) ale unui proiect sau ale unei organizații, de a evalua efectele sociale ale deciziilor tehnice și de a integra criteriile sociale și etice în soluțiile inginerești.

Disciplina urmărește dezvoltarea capacității de analiză critică a relației dintre performanța de mediu, performanța economică și performanța socială a unei organizații, prin utilizarea cadrelor și instrumentelor de referință (standarde privind responsabilitatea socială, Obiectivele de Dezvoltare Durabilă ale ONU, indicatori de sustenabilitate și raportare de sustenabilitate), precum și a abilității de a argumenta soluții care reduc impactul negativ al producției și al consumului asupra societății și mediului.

De asemenea, disciplina promovează atitudinea responsabilă, etică și angajată a viitorului inginer, comunicarea cu publicul și comunitățile, lucrul în echipă și învățarea pe tot parcursul vieții, prin studii de caz, exemple de bune practici (inclusiv din proiecte de educație pentru mediu în comunități rurale sustenabile) și analiza critică a rapoartelor de sustenabilitate ale unor organizații.

7. Rezultatele învățării[14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - definește conceptele de responsabilitate socială (corporativă și individuală), impact social, părți interesate, licență socială de operare și dezvoltare durabilă și explică relația dintre acestea; - descrie cadrele de referință privind responsabilitatea socială și sustenabilitatea (ISO 26000, Obiectivele de Dezvoltare Durabilă, cerințele europene de raportare de sustenabilitate) și rolul lor în deciziile organizațiilor; - explică principalele tipuri de impact social ale activităților industriale și ale produselor pe parcursul ciclului lor de viață (asupra angajaților, comunităților locale, consumatorilor, sănătății publice) și relația acestora cu impactul de mediu; - prezintă principiile echității și justiției de mediu, ale producției și consumului responsabile și rolul educației și comunicării în schimbarea comportamentelor; - descrie metodele și indicatorii utilizați pentru evaluarea impactului social și pentru raportarea performanței sociale a organizațiilor.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - identifică părțile interesate ale unui proiect sau ale unei organizații și analizează interesele și influența acestora; - evaluează calitativ impactul social al unei activități industriale sau al unui produs/serviciu și îl corelează cu impactul de mediu și cu cel economic; - analizează critic rapoarte de sustenabilitate și inițiative de responsabilitate socială, identificând bunele practici și riscul declarațiilor înșelătoare („greenwashing”); - selectează indicatori de performanță socială și de sustenabilitate adecvați pentru monitorizarea și raportarea impactului unei organizații; - propune măsuri de reducere a impactului negativ al producției și consumului și de implicare a comunității (informare, educație pentru mediu, resurse educaționale deschise); - argumentează și prezintă, în echipă, un plan de acțiune privind responsabilitatea socială a unei organizații.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - manifestă o atitudine etică și responsabilă în luarea deciziilor inginerești, ținând seama de efectele acestora asupra societății și mediului, în conformitate cu standardele de reglementare și cerințele de conformitate ecologică; - se integrează în grupul de lucru, preia diferite roluri în echipă și prezintă clar și concis, verbal și în scris, rezultatele analizelor privind impactul social; - se informează și se documentează permanent privind evoluția cadrului de sustenabilitate și raportare, prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor de învățare pe durata întregii vieți; - respectă principiile integrității academice și ale eticii profesionale în realizarea referatelor și a prezentărilor.

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 exemple, imagini și scheme, 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 învățarea prin descoperire, facilitată de analiza unor studii de caz și rapoarte de sustenabilitate reale, pe dezbateri și lucrul în echipă, precum și pe metode bazate pe acțiune (exercițiul, activitățile practice, rezolvarea de probleme, jocul de rol), prin care studenții analizează impactul social al deciziilor tehnice din perspectiva diferitelor părți interesate.

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1 Responsabilitatea socială și impactul social în dezvoltarea durabilă: Dezvoltarea durabilă și provocările sociale actuale. Definirea conceptelor de responsabilitate socială, impact social și stakeholder. Rolul organizațiilor în gestionarea efectelor sociale ale deciziilor și activităților lor.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2 Repere și cadre de referință ale responsabilității sociale: Evoluția conceptului de responsabilitate socială. Piramida responsabilității sociale a lui Carroll. Principiile și domeniile de acțiune din ISO 26000. Legătura dintre responsabilitatea socială și Obiectivele de Dezvoltare Durabilă ale Agendei 2030.		2 ore
9.1.3 Stakeholderi, implicare și licență socială de operare: Identificarea și clasificarea stakeholderilor. Analiza interesului și a influenței. Prioritizarea părților interesate și alegerea metodelor de consultare și comunicare. Conceptul de licență socială de operare. Aplicație: realizarea unei hărți a stakeholderilor pentru un proiect industrial.		2 ore
9.1.4 Impactul social al activităților industriale și al produselor: Categorii de impact asupra angajaților, comunităților locale și consumatorilor. Sănătatea și securitatea în muncă. Relația dintre poluare și sănătatea publică. Distribuția echitabilă a beneficiilor și riscurilor de mediu. Considerarea impacturilor sociale pe parcursul ciclului de viață al activităților și produselor.		2 ore
9.1.5 Evaluarea impactului social și indicatori de performanță: Scopul și etapele evaluării impactului social. Metode de identificare și evaluare a efectelor sociale. Introducere în evaluarea socială a ciclului de viață al produselor și organizațiilor. Selectarea și interpretarea indicatorilor de performanță socială și de sustenabilitate.		2 ore
9.1.6 Producție, consum și comunități sustenabile: Principiile producției și consumului responsabile. Dimensiunea socială a economiei circulare și efectele acesteia asupra lucrătorilor, consumatorilor și comunităților. Educația pentru mediu și schimbarea comportamentelor. Utilizarea resurselor educaționale deschise în sprijinul comunităților rurale sustenabile.		2 ore
9.1.7 Raportarea de sustenabilitate și rolul inginerului: Rolul raportării în transparența și responsabilitatea organizațiilor. Repere europene privind raportarea de sustenabilitate, inclusiv Directiva CSRD. Indicatori și comunicarea performanței sociale. Etica raportării și identificarea riscului de greenwashing. Responsabilitățile inginerului în proiectarea și implementarea unor practici organizaționale responsabile.		2 ore
Bibliografie curs: - Carroll, A. B. (1991), The Pyramid of Corporate Social Responsibility: Toward the Moral Management of Organizational Stakeholders, Business Horizons, 34(4), 39–48. - Freeman, R. E. (1984), Strategic Management: A Stakeholder Approach, Pitman. - International Association for Impact Assessment (IAIA), Social Impact Assessment: Guidance for Assessing and Managing the Social Impacts of Projects. - IAIA (2024), Strengthening the 'S' in ESG: Social Impact Assessment for Major Projects. - ISO 26000:2010, Guidance on Social Responsibility. - ISO 14075:2024, Environmental Management — Principles and Framework for Social Life Cycle Assessment. - UNEP (2020), Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products and Organizations. - European Commission (2025), Commission Recommendation (EU) 2025/1710 on a Voluntary Sustainability Reporting Standard for Small and Medium-Sized Undertakings. - Global Reporting Initiative, GRI Standards - European Commission, Corporate Sustainability Reporting - Hummel, K. și colab. (2024), "An Overview of Corporate Sustainability Reporting Literature in Accounting". - Brîndușa Mihaela Slușer, Daniela Fighir, Corina Musteret, Carmen Teodosiu, 2022, Capitolul 5, Managementul mediului. Evaluarea impactului și a riscului de mediu. Exemple de bune practici, în Educație pentru mediu în comunități rurale sustenabile. Ghid de utilizare a resurselor educaționale deschise, ISBN 978-606-19-1524-8 - Fighir D., Wang W., Ahmadi T., Sluser B., 2026, Status and perspectives of sustainability indicators applied in the water sector, Current Opinion in Environmental Sustainability, 81, 101647		

- Directiva (UE) 2022/2464 privind raportarea de sustenabilitate de către întreprinderi (CSRD) - Camelia Dumitriu, 2015, Management şi marketing ecologic		
9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat
9.2a.1&2. Identificarea și implicarea stakeholderilor: Analiza unei organizații sau a unui proiect industrial. Identificarea și clasificarea stakeholderilor. Realizarea unei matrice interes–influență și a unei hărți de stakeholderi. Stabilirea modalităților adecvate de informare, consultare și implicare. Elaborarea unui referat cu rezultatele analizei.	Discuții pe baza unui studiu de caz și a cunoștințelor prezentate la curs, explicații, lucru în echipă	Întocmirea unui referat în care prezintă rezultatele 4 ore
9.2a.3&4. Analiza impactului social pe ciclul de viață: Analiza impactului social al unui produs sau proces, de la obținerea materiilor prime până la utilizare și sfârșitul ciclului de viață. Identificarea grupurilor afectate și a efectelor sociale relevante. Corelarea impacturilor sociale cu cele de mediu și formularea unor măsuri de prevenire sau reducere a impacturilor negative. Elaborarea unui referat.		Întocmirea unui referat în care prezintă rezultatele 4 ore
9.2a.5&6. Analiza unui raport de sustenabilitate: Analiza critică a raportului de sustenabilitate al unei companii. Evaluarea indicatorilor sociali, identificarea bunelor practici și examinarea coerenței dintre angajamente, date și rezultate. Identificarea riscului de greenwashing. Elaborarea unui plan de acțiune și a unui plan de comunicare cu comunitatea.		Întocmirea unui referat în care prezintă rezultatele 4 ore
9.2a.7. Prezentarea aplicațiilor și evaluarea cunoștințelor: Prezentarea și discutarea rezultatelor obținute în studiile de caz. Sintetizarea metodelor de identificare a stakeholderilor, evaluare a impactului social și analiză a raportării de sustenabilitate. Testarea cunoștințelor.		Testarea cunoștințelor 2 ore
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): • Vanclay, F. et al. (2015), Social Impact Assessment: Guidance for Assessing and Managing the Social Impacts of Projects, • IAIA; ISO 14075:2024, Environmental Management — Principles and Framework for Social Life Cycle Assessment; • UNEP (2020), Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products and Organizations; • GRI (2021–2024), GRI Standards, inclusiv GRI 101: Biodiversity 2024; • European Commission (2025), Commission Recommendation (EU) 2025/1710 on a Voluntary Sustainability Reporting Standard for Small and Medium-Sized Undertakings; • European Commission, Corporate Sustainability Reporting • Rapoarte de sustenabilitate publicate de companii relevante pentru studiile de caz.		

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 şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a participării şi evaluarea temelor/studiilor de caz.		50%
		- test de evaluare pe parcursul semestrului.		
		- test de evaluare sumativă (verificare finală).	X	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		50%
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoştinţelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fişelor 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 cunoştinţelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activităţii de proiectare; - finalizarea proiectului; - susţinerea proiectului.	
10.6 Condiţii de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia. **Cerinţe minimale pentru acordarea notei 5** Studentul demonstrează dobândirea la nivel minimal a rezultatelor învăţării aferente disciplinei prin definirea conceptelor de responsabilitate socială, impact social şi părţi interesate, identificarea principalelor cadre de referinţă (ISO 26000, Obiectivele de Dezvoltare Durabilă ale ONU), descrierea principalelor tipuri de impact social ale unei activităţi industriale şi a relaţiei acestora cu impactul de mediu. De asemenea, studentul identifică părţile interesate ale unei organizaţii, propune măsuri simple de reducere a impactului negativ şi explică rolul raportării de sustenabilitate. Promovarea disciplinei presupune demonstrarea capacităţii de a analiza, în echipă, un studiu de caz privind responsabilitatea socială şi impactul social al unei organizaţii, de a selecta indicatori adecvaţi de performanţă socială şi de sustenabilitate şi de a argumenta, într-un cadru etic şi responsabil, măsurile propuse pentru reducerea impactului negativ asupra societăţii şi mediului.		

Data completării: .....

Titular de curs: Şef lucr.dr.ing. Daniela FIGHIR

Titular de aplicaţii: Şef lucr.dr.ing. Daniela FIGHIR

Data avizării în departament: ……. Director de departament, Prof.univ.dr.habil.ing. Brîndușa SLUȘER

Data aprobării în Consiliul Facultăţii: ……. Decan, Prof.univ.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

Licenţă/ Masterat.
[2] 1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.
[3] 1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.
[4] Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.
[5] DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opţională, 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 şi 6 ore. **Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 învăţării prezentate sub formă de cunoştinţe, aptitudini, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învăţării pe domenii fundamentale şi domenii de licenţă (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 învăţări sunt aferente nivelului 7 din CNC.
[15] Titluri de capitole şi paragrafe.
[16] Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.
[17] Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.
[18] Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc.

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar **2026-2027**

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului “Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Chimica
1.4 Domeniul de studii	Ecodesign si tehnologii sustenabile
1.5 Ciclul de studii[1]	Licenta
1.6. Programul de studii	Ingineria mediului

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**FENOMENE DE TRANSFER SI OPERATII UNITARE 1 (Transfer Phenomena, Unit Operation and Equipments 1)**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.FDTOU.213.1			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Iacob Tudose Eugenia T.			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Iacob Tudose Eugenia T.			
2.4 Anul de studii[2]	2	2.5 Semestrul[3]	4	2.6 Tipul de evaluare[4]	E	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect	1	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	70	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect	14	3.6.d		

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	4
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	10
Examinări[8]	4
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	34
3.8 Total ore pe semestru[10]	108
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	Fizică generală și matematică (calcul diferențial și integral, ecuații diferențiale)
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștințe de bilanțuri de materiale și energie și de operare cu mărimi și unități de măsură (SI); abilități elementare de calcul numeric

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	-Tablă, videoproiector, materiale didactice auxiliare, tehnică de calcul şi software pentru calcule inginerești (Excel, MATLAB, Aspen), studii de caz din ingineria mediului
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	Materiale de laborator specifice - In timpul desfasurarii lucrarilor de laborator studentii vor purta halat; - Studentii se vor prezenta în laborator cu referatele lucrărilor care urmează a fi efectuate, conspectate si înțelese; - Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalatie în functiune; - Predarea referatului de laborator elaborat în urma efectuării lucrării se va face cel târziu în săptămâna următoare desfăsurării efective a lucrării

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al cursului este formarea unei baze solide de cunoştinţe teoretice şi practice privind fenomenele de transfer de impuls, căldură şi masă, esenţiale în procesele industriale. Cursul urmăreşte dezvoltarea capacităţii studenţilor de a înţelege mecanismele fundamentale ale acestor procese, de a aplica modele matematice simplificate relevante şi de a interpreta comportamentul sistemelor reale. Se are în vedere aplicarea acestor concepte în dimensionarea şi analiza echipamentelor specifice, precum şi în identificarea şi rezolvarea problemelor tehnice legate de funcţionarea instalaţiilor. Prin această abordare, studenţii vor dobândi competenţele necesare pentru a contribui eficient la proiectarea şi optimizarea proceselor tehnologice din industria chimică. Disciplina urmăreşte, totodată, formarea abilităţii de a folosi aceste cunoştinţe în ingineria mediului: evaluarea şi măsurarea poluării, analiza şi dimensionarea preliminară a echipamentelor pentru epurarea apei şi a aerului, reducerea consumurilor de energie şi a impactului negativ asupra mediului, precum şi elaborarea de rapoarte tehnice fundamentate pe date experimentale şi pe calcul.

7. Rezultatele învăţării [14]

Cunoştinţe	Studentul/ Absolventul: - Aplică principiile fundamentale ale staticii şi dinamicii fluidelor (inclusiv ecuaţiile de bază: continuitate, Bernoulli, etc.). - Determină regimurile de curgere (laminar, turbulent) şi fenomenele asociate (strat limită, distribuţia vitezelor). - Aplică ecuaţiile diferenţiale de transfer de impuls**,** transfer de căldură **şi** transfer de masă unor sisteme simple, obţine soluţiile lor pentru diverse configuraţii (perete plan, cilindric etc.). - Identifică mecanismele de conducţie**,** convecţie **(**radiaţie) şi influenţa parametrilor asupra acestora. - Cunoaşte noţiuni fundamentale legate de difuziune, legile care o descriu, semnificaţia coeficienţilor individuali şi globali. - Cunoaşte principiile de funcţionare a echipamentelor utililzate în transportul lichidelor **şi** comprimarea gazelor**.** - Cunoaşte rolul fenomenelor de transfer (convecţie, difuziune, dispersie) în distribuţia şi îndepărtarea poluanţilor din apă şi aer şi principiile aplicării lor în procesele de epurare şi control al poluării (absorbţie, adsorbţie, filtrare). - Cunoaşte bilanţurile de materiale şi de energie şi analogia dintre transferul de impuls, de căldură şi de masă, ca bază pentru analiza şi îmbunătăţirea proceselor.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Calculează pierderile de presiune în sisteme simple sau complexe prin aplicarea ecuaţiilor fundamentale privind curgerea fluidelor. Evaluează corect regimul de curgere pentru alegerea ulterioară a unor metode corecte de calcul sau dimensionare. - Calculează mărimi caracteristice transferului de căldură şi de masă în diferite configuraţii (pereţi plani, cilindrici, alte sisteme). - Estimează şi calculează coeficienţi de transfer globali, forţa motrice pentru transferul de căldură, în vedea dimensionării schimbătoarelor de căldură sau a altor aparate termice. - Analizează şi dimensionează echipamente adecvate pentru transportul şi comprimarea fluidelor, în funcţie de specificul aplicaţiei. - Interpretează datele experimentale în vederea aplicării lor în calcule tehnice sau dimensionări. - Aplică bilanţuri de materiale şi energie şi ecuaţiile de transfer pentru a evalua încărcarea cu poluanţi şi eficienţa de îndepărtare a acestora în fluxuri de apă şi aer. - Evaluează şi propune măsuri de reducere a consumului de energie şi a pierderilor (recuperarea căldurii, reducerea pierderilor de presiune, alegerea corectă a pompelor şi compresoarelor), în vederea optimizării proceselor şi a reducerii impactului asupra mediului. - Prelucrează şi interpretează critic date experimentale şi întocmeşte rapoarte tehnice clare, utilizând instrumente de calcul adecvate.

Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Are capacitatea de a lucra autonom sau în echipă la analiza și dimensionarea unor sisteme de transfer de căldură, masă sau sisteme de curgere. - Aplică corect principiile de transfer în proiectarea și operarea instalațiilor. - Dezvoltă un spirit critic în evaluarea datelor și rezultatelor obținute prin simulări sau calcule. - Are capacitatea de a identifica probleme în sistemele de transport și transfer și de a propune soluții tehnice justificate**.** - Aplică în mod responsabil cunoștințele în medii industriale, respectând normele tehnice, de protecție a mediului și de siguranță. - Gestionează proiecte tehnice ce implică fenomene de transport, cu o abordare și autonomie progresive. - Își gestionează dezvoltarea profesională: se documentează din literatura de specialitate și își actualizează cunoștințele privind fenomenele de transfer și tehnologiile de epurare.

Corelare cu competențele programului (ESCO): aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti; găsește soluții pentru probleme; măsoară nivelul de poluare și investighează poluarea; analizează datele referitoare la protecția mediului; efectuează cercetare științifică și pregătește rapoarte științifice; adoptă modalități de reducere a impactului negativ al consumului; gestionează dezvoltarea profesională personală; optimizează producția și analizează procesele de producție în vederea îmbunătățirii (inginer chimist).

8. Metode de predare

Predarea cursului de Fenomene de Transfer se va realiza prin prelegeri interactive și discuții dirijate, susținute de prezentări concepute pentru a facilita înțelegerea noțiunilor teoretice și aplicative, acestea fiind bogat ilustrate cu diagrame, scheme, grafice și imagini tehnice care sprijină învățarea vizuală și favorizează asimilarea conținutului. Fiecare sesiune de curs va debuta cu o recapitulare succintă a tematicii anterioare, cu scopul de a consolida informațiile acumulate și de a crea o tranziție logică între concepte. Procesul de predare va fi susținut de o abordare centrată pe învățarea activă, care implică metode de învățare prin descoperire, încurajând explorarea fenomenelor prin experimente demonstrative, modelare teoretică și numerică, precum și prin analiza critică a rezultatelor obținute. De asemenea, cursul va include metode bazate pe acțiune, care vizează aplicarea practică a cunoștințelor prin exerciții individuale și de grup, studii de caz tehnice și rezolvarea de probleme inspirate din practică industrială, urmărindu-se astfel dezvoltarea gândirii inginerești și formarea competențelor necesare înțelegerii și gestionării proceselor de transfer din ingineria chimică și procese.

Pentru a corela disciplina cu competențele programului de Ingineria mediului, conceptele teoretice vor fi însoțite de aplicații din epurarea apei și a aerului, recuperarea căldurii și transportul fluidelor (inclusiv ape uzate), studii de caz cu date reale și calcule asistate de computer (Excel, MATLAB, Aspen).

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.1.1. Introducere. Statica fluidelor Exemple din ingineria mediului: presiunea hidrostatică în bazine de decantare și rezervoare de stocare a apelor/efluenților; măsurarea nivelului și a presiunii.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Transferul de impuls. Exemple: regimul de curgere în conducte și canale de ape uzate și în coșuri/conducte de evacuare a gazelor (număr Reynolds); implicații pentru amestecare și sedimentare. Regimuri de curgere.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	1
Ecuaţia diferenţială a continuităţii; ecuaţia continuităţii pentru sisteme macroscopice. Ecuaţiile diferenţiale ale curgerii fluidelor Exemple: bilanț de debite pe o stație de epurare, în bazine de egalizare și în rețele de distribuție a apei.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	5
Strat limită hidrodinamic. Distribuţia vitezelor la curgerea prin conducte Exemple: profilul vitezelor în conducte și canale; strat limită și depunerea particulelor pe suprafețe.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	1
Ecuaţia Bernoulli. Pierderea de presiune la curgerea fluidelor monofazice. Aplicații: calculul pierderilor de presiune și al puterii pompelor în rețele de conducte de apă, ape uzate și gaze reziduale; dimensionarea unei staţii de pompare.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2
Curgerea prin straturi granulare. Pierderea de presiune la curgerea prin straturi granulare Aplicații: filtre rapide cu nisip, coloane cu cărbune activ, scrubere cu umplutură; pierderea de presiune și spălarea în contracurent a filtrelor.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	1

9.1.3.Transfer de caldura-generalităţi , mecanisme, exemple. Exemple: pierderi termice ale clădirilor şi conductelor, încălzirea apei de proces, poluarea termică a apelor receptoare.	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	1
Transfer de caldura prin conductivitate Exemple: izolarea termică a conductelor şi rezervoarelor; transfer de căldură prin pereţii cuptoarelor de incinerare.	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	1
Ecuatia diferentiala a conductivitatii termice. Aplicatii ale ecuatiei diferentiale a conductivitatii termice (transfer de caldura printr-un perete plan, transfer de caldura printr-un sistem de pereti plani, transfer de caldura prin pereti cilindrici) Aplicaţii: izolaţia conductelor de abur, pereţii bioreactoarelor şi digestoarelor de nămol, grosimea optimă a izolaţiei.	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	2
Transfer de caldura prin convectie fara schimbarea starii de agregare Exemple: răcirea efluenţilor, condensarea vaporilor din gaze reziduale, evaporatoare pentru concentrarea apelor uzate. Condensarea şi fierberea – coeficienţi individuali de transfer de căldură, factori ce influenţeaza condensarea şi fierberea	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	2
Transfer de caldura global – Coeficient global, forta motrice globala medie, Aplicaţii: recuperarea căldurii din efluenţi şi din gaze de ardere, dimensionarea schimbătoarelor de căldură (calcul în Excel/MATLAB, simulare în Aspen), reducerea consumului de energie şi a emisiilor de CO_2.	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	2
9.1.4. Transfer de masa- Noţiuni introductive Transfer de masa intr-o singura faza Difuziune moleculara, legea lui Fick Calculul coeficientilor individuali de transfer de masa Exemple: difuzia poluanţilor în apă, sol şi aer; aerarea apelor (transfer de oxigen); emisii de compuşi organici volatili (COV).	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	3
Transfer de masa interfazic : forte motrice individuale, forte motrice globale, linie de operare Coeficienti globali de transfer de masa. Forta motrice globala medie a transferului de masa. Calcul, exemple. Aplicaţii: absorbţia SO2, NH3 şi COV din gaze reziduale; striparea amoniacului şi al COV din ape uzate; adsorbţia pe cărbune activ; dimensionare preliminară a coloanelor (calcul în MATLAB, simulare în Aspen).	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	2 2
9.1.5. Transportul lichidelor. Agregate de transport. Selecţia pompelor pentru ape uzate, nămoluri şi reactivi de epurare; curbe caracteristice şi punct de funcţionare. 9.1.6. Transportul şi comprimarea gazelor. Utilaje de transport Ventilatoare şi compresoare pentru epurarea gazelor, aerarea bazinelor de epurare şi transportul biogazului; calculul puterii.	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	2 2
Bibliografie curs: 1. ET Iacob Tudose - Suport de curs google classroom 2025-2026 2. Petrescu, S., Mămăligă, Ioan, Horoba, L., Moise, A., Iacob Tudose, E., Fenomene de transfer si operatii de difuziune, Editura Ecozone, Iasi, 2011. 3. Tudose, R.Z., Ingineria proceselor fizice din industria chimică, vol. 1. Fenomene de transfer, E.A., Bucureşti, 2000; 4. Coulson and Richardson Chemical Engineering, vol 2. (format electronic) 5. Perry,H.R., Don Green, 1984, Chemical Engineers Handbook, ed. VI, McGraw Hill, New York. 6. Bird, R.B., Stewart, W.E., Lightfoot, E.N., Transport Phenomena, Wiley (ediţie revizuită). 7. Incropera, F.P., DeWitt, D.P., Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley. 8. Cussler, E.L., Diffusion: Mass Transfer in Fluid Systems, Cambridge University Press. 9. Metcalf & Eddy / AECOM, Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery, McGraw-Hill.		
9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat
1. Proprietăţi fizice-determinare, calcul: densitate, coeficientul de vâscozitate dinamică-fluide pure şi amestecuri ideale. Dependenţa proprietăţilor de temperatură, presiune. Alte proprietăţi termo-fizice: căldură specifică, căldură latent a transformării de fază. Exemple din ingineria mediului: proprietăţile apei, ale apelor uzate şi ale amestecurilor de gaze reziduale (aer, CO2, SO2),	Discuţii, exemple numerice	3 6

calculate în Excel/MATLAB. 2. Ecuaţia continuităţii pentru sisteme macroscopice. Ecuaţia de conservare a energiei. Ecuaţia Bernoulli: sisteme în curgere liberăş calculul puterii pompelor de transport. Exemple: bilanţ de debite şi calculul puterii pompelor într-o staţie de epurare sau într-o reţea de ape uzate (Excel/MATLAB). 3. Transfer de căldură: bilanţuri termice, calculul necesarului de agent termic. Design schimbătoare-noţiuni fundamentale: calculul forţei mortice (metoda LMTD) si a ariei de transfer termic necesare unui schimbător de căldură. Exemple: răcirea efluenţilor şi recuperarea căldurii din gaze de ardere, cu simulare în Aspen. Transfer de masă: calculul coeficienţilor individuali şi globali şi al ariei de transfer; aplicaţii la absorbţia poluanţilor gazoşi (SO2, NH3, COV), stripaj şi adsorbţie, cu date din ingineria mediului (Excel, MATLAB, Aspen).		5
9.2b Laborator 1. Norme de securitate si PSI in laboratorul de FDT 2. Curgerea fluidelor prin conducte-determinarea coeficientului de frecare 3. Caracteristicile pompei centrifuge 4. Strat granular – filtru/coloană de adsorbţie 5. Schimbător de căldură – recuperare de căldură 6. Transfer de masă – absorbţie/stripare poluanţi 7. Studiu de caz integrator (aplicaţie de mediu)	Metode de lucru[17] Determinări experimentale, calcule, grafice, interpretări corelate cu fizica fenomenului Fiecare lucrare include o aplicaţie din ingineria mediului (ex.: reţele de conducte şi pompe pentru ape uzate, filtrarea apei, recuperarea căldurii din efluenţi, absorbţia poluanţilor gazoşi), cu prelucrarea datelor în Excel/MATLAB.	1 3 3 4 5 5 4 3
9.2c Proiect 1. Absorbtia amoniacului in apa.	-	14
Bibliografie aplicaţii (seminar / laborator / proiect): 1. R.Z.Tudose s.a. Fenomene de transfer –Îndrumar de laborator-Litografia IPI. 2. Pavlov, K.F., Romankov, P.G., Noskov, A.A., 1981, Procese si aparate in ingineria chimica, Editura Tehnica, 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 concordanţă cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)*
10.4 Examen	Caracterul complet şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele şi problemele enunţate. Capacitatea de a aplica bilanţurile şi	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz aplicat unei probleme de mediu – ex.: epurare, recuperarea căldurii, transport de fluide).		50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		

	ecuaţiile de transfer la probleme din ingineria mediului.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Capacitatea de a aplica bilanţurile şi ecuaţiile de transfer în probleme de mediu (poluare, epurare, eficienţă energetică).	- participare activă la activităţi; - test de evaluare.	
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Calitatea prelucrării datelor experimentale şi a raportului de laborator.	- realizarea fişelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admiţându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).	25%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proicetare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoştinţelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activităţii de proiectare; - finalizarea proiectului; - susţinerea proiectului.	25%
10.6 Condiţii de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării:

Titular de curs: Eugenia T. Iacob Tudose

Titular de aplicaţii: Eugenia T. Iacob Tudose

Data avizării în departament:

Director de departament
Prof.habil.dr. ing. Brândușa Sluşer

Data aprobării în Consiliul Facultăţii:

Decan,

Prof.univ. dr. ing. Theodor Măluţan

Licenţă/ Masterat.
[2] 1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.
[3] 1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.
[4] Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.
[5] DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opţională, 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 şi 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 învăţării prezentate sub formă de cunoştinţe, aptitudini, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învăţării pe domenii fundamentale şi domenii de licenţă (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 învăţări sunt aferente nivelului 7 din CNC.
[15] Titluri de capitole şi paragrafe.
[16] Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.
[17] Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.
[18] Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc.

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2028-2029

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria si Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licenţă
1.6. Programul de studii	Licenta: Ecodesign si tehnologii sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Bazele ingineriei mediului / Fundamentals of Environmental Engineering**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.BIM.213.2			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Prof. Dr. Ing. Igor Cretescu			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Prof. Dr. Ing. Igor Cretescu			
2.4 Anul de studii[2]	II	2.5 Semestrul[3]	II	2.6 Tipul de evaluare[4]	E	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOP-DF

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	2	3.3c proiect	1	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	70	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	28	3.6c proiect	14	3.6.d	0	

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	18
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	8
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	10
Examinări[8]	2
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	36
3.8 Total ore pe semestru[10]	108
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	Tehnici de laborator, Chimie aplicata 3
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Sală de curs, dotată cu calculator, videoproiector, tablă
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	Cu calculatorul/clasic cu calcule analitice/ echipamente de laborator

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv principal dezvoltarea competențelor teoretice și practice ale inginerului de mediu prin familiarizarea cu terminologia de specialitate și înțelegerea problematicii complexe a domeniului. Cursul oferă noțiunile fundamentale pentru evaluarea impactului antropic asupra componentelor principale de mediu (aer, apă, sol) și introduce tehnologiile moderne de remediere și decontaminare, alături de o prezentare sumară a instrumentelor de management de mediu.

Prin abordarea problemelor specifice de inginerie, cursul vizează formarea studenților în spiritul proiectării tehnologice bazate pe bilanțuri de materiale și energie. La finalul acestei discipline, studenții vor fi capabili să elaboreze scheme tehnologice și să dimensioneze utilaje specifice (bazine, pompe, suflante etc.). De asemenea, aceștia vor putea calcula debite, volume, consumuri energetice și de utilități, precum și alți indicatori care reflectă performanțele ecologice, tehnologice și economice ale unui proces.

7. Rezultatele învățării [14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Identifică si clasifică sursele de poluare antropică si implicit a componentelor de mediu posibil a fi afectate de sursele de poluare limitrofe; - Caracterizează fiecare componentă prin intermediul indicatorilor de calitate in conformitate cu standardele naționale/europene de calitate a factorilor de mediu, si stabilește in ce măsură fiecare componentă este afectată; - Utilizează noțiunile specifice ingineriei mediului (bilanțuri de masă, fluxuri energetice, indicatori de calitate); - Argumentează si selectează procesele unitare (fizice, chimice, biologice) pentru remedierea si decontaminarea componentelor de mediu afectate de poluare; - Identifică cele mai bune soluții tehnice si tehnologice de tratare/epurare, elaborând un proces tehnologic pe baza operațiilor unitare selectate, care este organizat pe baza fluxurilor de masă si energie calculate pentru a reduce impactul de mediu pentru o anumita situație dată; -Alege argumentat utilajele și echipamentele pentru tehnologiile propuse pe baza cunoștințelor privind elementele constructive si funcționale ale acestora; - Explică rezultatele obținute in urma implementării tehnologiilor de remediere si le corelează cu procedurile legislative și metodologice implicate în elaborarea studiilor de evaluare a impactului asupra mediului.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - Aplică legile fundamentale de conservare, elaborând bilanțurile de masa si energie pentru diferite sisteme; - Evaluează datele obținute prin măsurători ale unor indicatori de calitate pentru componentele de mediu, pe baza cărora elaborează proiecte tehnologice de remediere sau limitează extinderii impactului ecologic pe baza unor modele matematice predictive. - Utilizează instrumentele managementului de mediu în cadrul unor studii de caz complexe, integrând soluții tehnice pentru rezolvarea unor probleme inginerești reale. - Aplică principiile de etică profesională și responsabilitate ecologică în luarea deciziilor inginerești, acționând atât individual, cât și în echipe multidisciplinare, asumându-și roluri specifice si responsabilități în elaborarea proiectelor de specialitate; - Utilizează eficient sursele informaționale si de comunicare, respectiv formare profesională continuă in domeniul ingineriei mediului; - Integrează cunoștințele teoretice și practice dobândite în rezolvarea de probleme aplicative privind protecția mediului, cu respectarea principiile dezvoltării durabile în proiectarea inginerească generală, minimizând amprenta ecologică a noilor tehnologii.
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 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 şi pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme).

9. Conținuturi

9. 1. Curs[15]	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere în Ingineria Mediului. Obiective, istoric și rolul inginerului de mediu in contextul dezideratelor de dezvoltare durabilă.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Sisteme ecologice și biosfera. Structura și funcțiile ecosistemelor din perspectivă inginerească.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.3. Cicluri biogeochimice globale. Circuitul apei, carbonului, azotului și fosforului in natura. Perturbări antropice.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.4. Elemente de transfer de masă si caldura în mediu; legi de conservare. Aplicații ale bilanțurilor de masă si termice în sisteme deschise și închise.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.5. Notiuni introductive privind reprezentarea grafica a proceselor tehnologice specifice ingineriei mediului si marimi de performanta	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.6. Ingineria protectiei principalelor componente de mediu: ***apa*** - resursele de apă și circuitul hidrologic antropic; - aspecte generale referitoare la domeniul tratării apelor, respectiv a epurării apelor uzate	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.7. Ingineria protectiei principalelor componente de mediu: ***aer*** - structura si dinamica atmosferei; dispersia poluantilor; - aspecte generale referitoare la domeniul tratării aerului si protectia atmosferei	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.8. Ingineria protectiei principalelor componente de mediu: ***sol*** - structura, proprietățile și degradarea solurilor ca urmare a poluarii; mecanisme de transport a poluanților de pe sol în subsol; - aspecte generale referitoare la domeniul remedierii calității solului contaminat.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.9. Abordari traditionale in ingineria mediului privind managementul deseurilor in vederea diminuării impacturilor asupra mediului si valorificării acestora in contextul principiilor economiei circulare.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.10. Tehnologii specifice pentru mitigarea altor forme de poluare prin zgomot, vibrații și radiații. Surse urbane și industriale, propagare și metode inginerești de atenuare.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.11. Valorificarea energetica a resurselor naturale traditionale versus valorificarea energetica a deseurilor si subproduselor din industrie si agricultura.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.12. Aspecte introductive privind managementul de mediu: evaluarea impactului asupra mediului, bilanțul de mediu și introducere în analiza ciclului de viață.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
Bibliografie curs: 1. Mihelcic James R., Zimmerman Julie B., Environmental Engineering: Fundamentals, Sustainability Design. 3rd ed. Wiley, Hoboken, 2021. ISBN 978-1119566373. 2. Davis Mackenzie L., Masten Susan J., Principles of Environmental Engineering & Science. 4th ed. McGraw-Hill Education, New York, 2020. ISBN 978-1260548020. 3. Smith Thomas M., Smith Robert Leo, Elements of Ecology. 9th ed. Pearson, Boston, 2014. ISBN 978-0321934185 4. Racoceanu C., Șchiopu EC., Tehnologii de protecție și depoluare a aerului. Editura Academica Brâncuși, Târgu Jiu, 2010. 5. Nemerow NL., Agardy F J., Sullivan P., Salvato JA., Environmental Engineering: Prevention and Response to Water-, Food-, Soil-, and Air-Borne Disease and Illness (6th ed.). John Wiley &Sons, Inc., 2009. ISBN 978-0470-08304-8 6. Nemerow NL., Agardy FJ., Sullivan P., Salvato JA., Environmental Engineering: Water, Wastewater, Soil and Groundwater Treatment and Remediation (6th ed.). John Wiley & Sons, Inc., 2009. ISBN 978-0-470-083031 7. Masters GM., Ela, WP., Introduction to Environmental Engineering and Science (3rd ed.). Pearson, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 2008. 8. Rusu T., Tehnologii și echipamente pentru tratarea și epurarea apelor (Vol. I). U.T. Press, Cluj-Napoca, 2008. 9. Masters Gilbert M., Ela Wendell P., Introduction to Environmental Engineering and Science. 3rd ed. Pearson, Upper Saddle River, 2007. ISBN 978-0131481930. 10. Odum Eugene P., Barrett Gary W., Fundamentals of Ecology. 5th ed. Cengage Learning, Boston, 2004. ISBN 978-0534420413. 11. Geamăn, V., Bazele ingineriei protecției mediului industrial, Editura Universității Transilvania, Brașov, 2004. 12. Mac, I., Știința mediului, Editura Europontic, Cluj-Napoca, 2003. 13. Racoviteanu R., Ionescu G.C., Ianculescu O., Epurarea apelor uzate. Editura Matrix Rom, București, 2001. 14. Negulescu M., Vaicum L., Pătru C., Ianculescu S., Bonciu G., Pătru, O., Protecția mediului înconjurător, Editura Tehnică, Bucureștii, 1995. 15. Goudie A., The Human Impact on the Natural Environment (4th ed.). Blackwell, 1993. 16. Curievici I., Bazele tehnologiei chimice (Vol. I). Editura Institutului Politehnic Iași (Centrul de multiplicare a manualelor IPI), Iași, 1980. **Documente oficiale, legislație și resurse web:** 1. Guvernul României, (2018). Strategia națională pentru dezvoltarea durabilă a României 2030 (SNDDR 2030). Aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 877/2018.		

Centrul Virtual de Resurse: Strategia Națională de Dezvoltare Durabilă a României 2030- HG nr. 877/2018 - Resurse - Centrul Virtual de Resurse 2. Guvernul României, (2005). Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 195 din 22 decembrie 2005 privind protecția mediului (cu modificările și completările ulterioare, inclusiv secțiunile privind protecția solului, subsolului și a ecosistemelor terestre/a așezărilor umane). Monitorul Oficial al României: ordonanta-de-urgenta-nr-195-2005-privind-protectia-mediului.pdf 3. Guvernul României, (2021). Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 92 din 19 august 2021 privind regimul deșeurilor. Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 811 din 24 august 2021: ORD DE URGENTA 92 19/08/2021 - Portal Legislativ 4. United Nations Environment Programme (UNEP), (2021): www.unep.org		
9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	
9.2b.1. Protecția muncii, prezentare laborator, noțiuni introductive; sugestii de elaborare a temelor de casa/referatelor/studii de caz	Discutii si recomandari	4 ore
9.2b.2. Aplicație de calcul (Bilanț de masă): Calculul debitelor și concentrațiilor într-un sistem simplu de epurare sau amestec de efluenți.	Exerciții, calcule, interpretari si recomandari	4 ore
9.2b.3. Stabilirea bilantului de masa pentru o coloana de schimb ionic destinata epurarii recuperative a apelor uzate.	Demonstrație experimentală, calcule, discutii, observatii, interpretari si recomandari	4 ore
9.2b.4. Determinarea pulberilor in suspensie din aerul atmosferic prin raportare la volumul de aer masurat; modalitati de determinare a volumelor de aer prelevat si calculul preciziei de masurare.	Demonstrație experimentală, calcule, discutii, observatii, interpretari si recomandari	4 ore
9.2b.5. Determinarea vitezei de adsorbtie a unui poluant gazos intr-un material poros folosit pentru purificarea fluxurilor gazoase industriale	Demonstrație experimentală, calcule, discutii, observatii, interpretari si recomandari	4 ore
9.2b.6. Determinarea vitezei de transport a gazelor intr-un reactor cu amestecare perfecta in functie de regimul de curgere	Demonstrație experimentală, calcule, discutii, observatii, interpretari si recomandari	4 ore
9.2b.7. Recuperări, predare portofoliu, evaluare finală	conform celor de mai sus	4 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru[18]	
9.2c.1. Alocarea temelor individuale vizand epurarea / tratarea unor fluxuri contaminate caracterizate printr-o anumita concentratie si debit.	studii de caz, discutii	2
9.2c.2. Elaborarea bilanțului de masă global și parțial pentru poluantul principal. Calculul eficientei de retinere.	studii de caz, discutii, calcule	2
9.2c.3. Alegerea si dimensionarea tehnologică a echipamentului pentru implementarea procesului de epurare/tratare	studii de caz, discutii, calcule	2
9.2c.4. Realizarea schemei tehnologice a instalatiei	studii de caz, discutii, desene	2
9.2c.5. Prezentarea argumentată a soluției tehnice alese in cadrul unui memoriu justificativ	Discutii, argumentare, interpretare	2
9.2c.6. Sustinerea proiectului pe baza de intrebari si raspunsuri	Prezentare Power Point	4
Bibliografie aplicații (laborator):		

Guvernul României, (2018). Strategia națională pentru dezvoltarea durabilă a României 2030 (SNDDR 2030). Aprobată prin Hotărârea Guvernului nr. 877/2018. Centrul Virtual de Resurse: Strategia Națională de Dezvoltare Durabilă a României 2030- HG nr. 877/2018 - Resurse - Centrul Virtual de Resurse EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 Technical guidance to prepare national emission inventories, (2019), Luxembourg: Publications Office of the European Union; USLE History, National Soil Erosion Research Laboratory: West Lafayette, IN, 2016 Wright Richard T., Bernard J. Nebel (2003) Environmental science: toward a sustainable future. New Jersey. Pearson. Guvernul României, (2005). Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 195 din 22 decembrie 2005 privind protecția mediului (cu modificările și completările ulterioare, inclusiv secțiunile privind protecția solului, subsolului și a ecosistemelor terestre/a așezărilor umane). Monitorul Oficial al României: ordonanta-de-urgenta-nr-195-2005-privind-protectia-mediului.pdf Guvernul României, (2021). Ordonanța de Urgență a Guvernului nr. 92 din 19 august 2021 privind regimul deșeurilor. Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 811 din 24 august 2021: ORD DE URGENTA 92 19/08/2021 - Portal Legislativ United Nations Environment Programme (UNEP), (2021): www.unep.org Modele dispersie: https://www.weblakes.com/products/screen/index.html; Accesat 02.09.2026. Rapoarte de mediu, www.anpm.ro / raport-de-mediu; BAT-uri pe sectoare de activitate https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/ Accesat 02.09.2026. Agricultural Research Service (ARS), [f.a.]. Washington, D.C.: U.S. Department of Agriculture: usda.gov; Uniunea Europeană, 2010. Directiva 2010/75/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 24 noiembrie 2010 privind emisiile industriale (prevenirea și controlul integrat al poluării) (IED). In: Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, L 334, 17.12.2010, p. 17–119.		

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 şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	40%	50%
		- test de evaluare (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	60%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. 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 cunoştinţelor învăţate.	- realizarea fişelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admiţându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante);		25%

	Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- test de evaluare (colocviu de laborator).	
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proicetare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	25%
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la această 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 şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia. În continuare sunt specificate cerințele minimale pentru acordarea notei 5: *Nivelul minimal de performanță corespunde capacității studentului de a utiliza corect conceptele, modelele și metodele fundamentale ale disciplinei pentru analiza și rezolvarea problemelor tipice din domeniu, demonstrând înțelegerea principiilor de bază și aplicarea lor în condiții standard de lucru.*			

Data completării: 01.09.2026

Titular de curs: Prof.dr.ing. Igor CREȚESCU

Titular de aplicații: Prof.dr.ing. Igor CREȚESCU

Data avizării în departament: 02.09.2026 Director de departament, Prof.dr.hab.ing. Brîndușa SLUȘER

Data aprobării în Consiliul Facultății: Decan, Prof.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

[1] *Licenţă/ Masterat.*
[2] *1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.*
[3] *1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.*
[4] *Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.*
[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 şi 6 ore. **Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 învăţării prezentate sub formă de cunoştinţe, aptitudini, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învăţării pe domenii fundamentale şi domenii de licenţă (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 învăţări sunt aferente nivelului 7 din CNC.*
[15] *Titluri de capitole şi paragrafe.*
[16] *Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.*
[17] *Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.*
[18] *Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc.*

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Chimică şi Protecția Mediului ”Cristofor Simionescu
1.3 Departamentul	Departamentul de Polimeri Naturali şi Sintetici
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licenţă
1.6. Programul de studii	Ecodesign si tehnologii sustenabile / Ecodesign and sustainable technologies

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Materiale sustenabile / Sustainable materials**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.MS.214.1			
2.2 Titularul/titularii activităţilor de curs				Sef lucr. dr.ing. Adrian Puitel,			
2.3 Titularul/titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)							
2.4 Anul de studii[2]	2	2.5 Semestrul[3]	3	2.6 Tipul de evaluare[4]	V	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOP

3. Timpul total estimat al activităţilor 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 învăţământ[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 şi notiţe	30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	13
Examinări[8]	3
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	63
3.8 Total ore pe semestru[10]	108
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	Elemente de chimie generala
4.2 de rezultate ale învăţării	Nu este cazul

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	On site: tabla, videoproiector
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	On site: laborator

6. Obiectiv general al disciplinei

Cursul introduce principalele familii de materiale sustenabile relevante pentru eco-design (polimeri şi materiale compozite, textile, lemn şi materiale de origine vegetală, hârtie şi carton ondulat, materiale de ambalare şi baterii, inclusiv alternative pe bază de biomasă), prin prisma proceselor de producție și de recuperare a acestora. Studenții învață modul în care alegerea materialului, fluxul de producție şi tratarea la sfârşitul ciclului de viață influențează impactul asupra mediului, precum și modul de comparare a opțiunilor utilizând bilanțuri de masă și energie, indicatori simpli de chimie verde și date publicate.

O atenție deosebită este acordată reciclării şi reutilizării – inclusiv metodelor de colectare a deşeurilor şi echipamentelor unei linii de sortare –, hârtiei, cartonului şi ambalajelor, textilelor, producției şi recuperării bateriilor, precum şi activităților practice de laborator cu eşantioane reale. Fiecare subiect este ilustrat prin exemple istorice şi

actuale, de la reutilizarea din perioada preindustrială și materialele tradiționale până la practicile industriale contemporane. De asemenea, cursul abordează în mod deschis limitele și provocările domeniului: limite tehnice și fizice, bariere economice și sistemice, incertitudinea datelor, compromisuri și efecte de recul (*rebound effects*). Evaluarea ciclului de viață este prezentată doar la nivel conceptual, întrucât acest subiect este studiat aprofundat în anii de studiu următori. Metalele și materialele minerale nu sunt tratate în capitole separate; metalele apar doar sub formă de scurte exemple în cadrul subiectului privind reciclarea.

7. Rezultatele învățării[14]

Cunoștințe	Studentul va fi capabil să descrie, să explice și să facă distincția între: - etapele ciclului de viață al unui material și momentele în care apar impacturile asupra mediului; - modul în care proprietățile materialelor sunt legate de structură și prelucrare, precum și modul în care matricea determină proprietățile materialelor compozite; -sistemele de colectare a deșeurilor și echipamentele linilor de sortare și importanța acestora în reutilizarea, reciclarea și valorificarea, precum și importanța calității reciclării, a randamentului și a contaminării; - producția și reciclarea principalelor categorii de materiale sustenabile - funcțiile și materialele ambalajelor, precum și compromisul dintre ambalaj și protecția produsului; - provocările legate de reciclarea polimerilor armați cu fibre, a lemnului prelucrat și a produselor multistrat; - limitele și provocările tehnice, economice, sociale și sistemice ale materialelor sustenabile, principalele reglementări și etichete aplicabile materialelor și produselor.
Abilități	Studentul/Absolventul va fi capabil să: Utilizeze proprietățile materialelor în procesul de selecție a acestora; Să aplice bilanțuri de masă, bilanțuri energetice simple și noțiuni de stoechiometrie pentru a compara fluxurile de producție și reciclare; Calculeze randamentele de recuperare și economiile de materiale sau energie pentru un lanț simplu de reciclare; Calculeze puritatea și gradul de recuperare pe o linie de sortare, utilizând un bilanț de masă; Efectueze teste elementare asupra materialelor (densitate, absorbție, compararea rezistenței mecanice) și să înregistreze corect rezultatele; Evalueze și caracterizeze fluxuri de materiale mixte, calculând puritatea și randamentul; Evalueze soluții de ambalare în funcție de destinație, material, reciclabilitate și de compromisul dintre ambalaj și protecția produsului; Justifică alegerea unui material utilizând o matrice de decizie structurată; Utilizeze un precedent relevant, istoric sau actual, pentru a susține o decizie; Precizeze limitările propriilor rezultate și să discute limitele unei soluții propuse.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică și de protecție a mediului în desfășurarea activităților de reciclare și în elaborarea proiectelor specifice; - se integrează în echipe de lucru multidisciplinare, aplicând tehnici de comunicare și colaborare eficiente; - se documentează permanent în domeniul reciclării materialelor și al tehnologiilor asociate, utilizând metode și resurse de învățare pe tot parcursul vieții; - elaborează proiecte și studii aplicative în domeniul reciclării hârtiei și materialelor polimerice, demonstrând autonomie în planificare, analiză și prezentare.

8. Metode de predare

Activitatea de predare se va desfășura prin prelegeri susținute cu prezentări PowerPoint, care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările includ scheme și imagini menite să faciliteze înțelegerea și reținerea informațiilor. Fiecare curs va începe cu o scurtă recapitulare a noțiunilor discutate anterior, pentru a consolida cunoștințele. Se vor utiliza explicații teoretice combinate cu exemple practice și studii de caz, precum și demonstrații experimentale sau exerciții aplicative atunci când este relevant. Metoda de predare urmărește să încurajeze participarea activă a studenților prin întrebări, discuții și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat** (număr de ore estimativ)
9.1.1. Introducere: resurse, limite planetare, fluxuri de materiale, economie liniară versus circulară	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații dezbatere de grup studiu de caz	2
9.1.2. Proprietățile materialelor, selecția și abordarea bazată pe ciclul de viață (curs combinat). Partea 1: proprietățile materialelor, relația structură-proprietăți, noțiuni de bază		2

privind selecţia, diagrame simplificate ale proprietăţilor, principiul materialelor compozite (matrice şi armătură). Elemente de bază cu privire la etapele ciclului de viaţă. Fundamentele reciclării şi reutilizării: ierarhia deşeurilor, reutilizare vs. reciclare vs. valorificare energetică, circuit închis vs. circuit deschis, *downcycling* (reciclare cu scăderea calităţii), introducere în sistemele de colectare şi în principiile de separare (după dimensiune, densitate, proprietăţi magnetice, electrice, optice). Rata de reciclare vs. randamentul de valorificare; studii de caz scurte privind metalele (aluminiu şi oţel, cu date privind economiile de energie).		
9.1.3.Colectarea, echipamentele şi linia de sortare: metode de colectare (colectare la sursă de tip flux unic, flux dublu şi flux multiplu; puncte de colectare; sisteme de garanţie-returnare şi automate de preluare a ambalajelor; colectare din poartă în poartă şi tarifare în funcţie de cantitatea aruncată; colectare de la agenţi economici; colectare separată a textilelor, bateriilor şi echipamentelor electronice), vehicule de colectare şi impactul compactării şi al contaminării asupra calităţii, staţii de transfer şi balotare; instalaţia de valorificare a materialelor: recepţie, pre-sortare, deschiderea sacilor, site şi site rotative, separatoare balistice, separatoare pneumatice, magneţi, separatoare cu curenţi turbionari, sortatoare optice cu infraroşu apropiat, control manual al calităţii, prese de balotat; etapele ulterioare: spălarea, flotaţia şi granularea maselor plastice; puritate, rată de recuperare, capacitate de procesare şi reziduuri; siguranţă şi riscuri de incendiu		2
9.1.4. Lemnul şi materiale de origine vegetală şi biocompozite. Originea şi compoziţia chimică : celuloză, hemiceluloze şi lignină. Lemnul ca material sustenabil - reutilizarea lemnului, produse din lemn prelucrat (placaj, PAL, MDF, CLT) şi adezivi, compozite lemn-plastic, compozite cu fibre naturale (in, cânepă, iută), compozite.		2
9.1.5. Hârtie şi carton ondulat: obţinerea pastei de fibra virgină şi a pastei mecanice, recuperarea reactivilor chimici, fabricarea hârtiei, consumul de apă şi energie, fibre reciclate, structura cartonului (straturi exterioare, strat ondulat), proprietăţi şi aplicaţii.		2
9.1.6. Materiale sustenabile pentru ambalaje: funcţii, proprietăţi de barieră, compararea materialelor, laminate multistrat şi reciclabilitate, deşeuri de ambalaje versus deşeuri de produs, sisteme de reutilizare şi reîncărcare, sisteme de garanţie-returnare, ambalaje pe bază de materiale biologice şi inovatoare (amidon, alge marine, miceliu, pelicule şi straturi de acoperire din celuloză)		4
9.1.7. Polimeri şi materiale plastice şi compozite polimerice: polimerizare, termoplastice vs. termorigide, materiale de origine fosilă vs. bio-bazate (PLA, bio-PE, amestecuri pe bază de amidon), polimeri armaţi cu fibre de sticlă şi de carbon (matrice, armare, aplicaţii precum palele turbinelor eoliene), metode de reciclare şi valorificare a compozitelor (măcinare, piroliză, solvoliză, coprocesare în cuptoare de ciment), biodegradabil vs. compostabil, reciclare mecanică vs. chimică (PET, HDPE, PP, folii), contaminare şi conţinut de material reciclat.		2
9.1.8. Textile: familii de fibre (naturale: bumbac, lână, in, cânepă; celulozice regenerate: viscoză, lyocell; sintetice: poliester, nailon, elastan), producţia de fire şi ţesături, procese umede (degresare, albire, vopsire, finisare), consumul de apă, substanţe chimice şi energie, eliberarea de microfibre, durabilitate şi „fast fashion", amestecuri de fibre şi dificultăţi de reciclare, reciclarea mecanică versus cea chimică a textilelor, reutilizare şi articole second-hand, fibre inovatoare (piele din miceliu, fibre reciclate şi pe bază de celuloză)		2
9.1.9. Baterii: principii electrochimice (celulă, electrozi, electrolit, tensiune, capacitate), principalele tehnologii chimice (plumb-acid, alcaline, nichel-hidrură metalică, litiu-ion), etapele de producţie (pastă pentru electrozi, acoperire, uscare şi recuperarea solvenţilor, asamblarea celulei, formare), intensitatea energetică şi materiile prime critice, siguranţa şi a doua viaţă, metodele de reciclare (prezentare generală), proiectarea pentru a permite demontarea şi reciclarea.		2
9.1.10 Materiale sustenabile pentru produse electronice: materiale componente ale unui dispozitiv tipic (plăci de circuite imprimate din compozite fibră de sticlă-epoxid, cupru, aliaje de lipit, metale preţioase, magneţi din pământuri rare, materiale pentru ecrane, materiale plastice cu ignifuganţi), sursele amprentei ecologice (faza de fabricaţie, în special a cipurilor, comparativ cu faza de utilizare), aspecte legate de aprovizionare şi de materiile prime critice, colectarea deşeurilor de echipamente electrice şi electronice (DEEE), demontarea şi mărunţirea, separarea şi recuperarea metalelor, substanţe periculoase (Directiva RoHS), stocarea şi exportul, recondiţionarea şi repararea.		3
9.1.11 Elemente de bază pentru proiectare pentru circularitate, reutilizare şi reparare: dezasamblare, reparare, recondiţionare, compatibilitatea materialelor în fluxurile de reciclare, produsul ca serviciu, responsabilitatea extinsă a producătorului (REP), pieţe de produse second-hand.		3
9.1.12. Limite şi provocări legate de materialele sustenabile: sinteză şi dezbatere de grup. Reglementări şi etichetare, Regulamente UE privind Strategia UE pentru textile şi EPR în sectorul textil, Paşaportul digital al produsului, REACH, Declaraţii ecologice,		2

„greenwashing” (inclusiv afirmații privind conținutul reciclat și reciclabilitatea)		
Bibliografie curs: 1. Materials and Sustainable Development, 2nd Edition - June 26, 2022, Latest edition, Imprint:, Butterworth-Heinemann,,Author: Michael F. Ashby,,Language: English, Paperback ISBN: 9780323983617 2. Gavrilescu D., Ion Bulică, Reciclarea maculaturii, Ed. Performantica 2019 3. Materials and Sustainability - Building a Circular Future, By Julia L Freer Goldstein, Paul Foulkes-Arellano, ISBN 9781032529325,2 70 Pages 20 B/W Illustrations, Published April 12, 2024 by Routledge 4. Electronics can be more sustainable. Nature Materials, 2023. 22(11): p. 1273-1273. 5. Forti, V., et al., *The Global E-waste Monitor 2020. Quantities, flows, and the circular economy potential*. 2020. 6. Mudgal, D., E. Pagone, and K. Salonitis, *Selecting sustainable packaging materials and strategies: A holistic approach considering whole life cycle and customer preferences.* Journal of Cleaner Production, 2024. **481**: p. 144133. 7. Vasile, C. and C.M. Popescu, Polimeri naturali si sintetici potential degradabili si biocompatibili. 2006. p. 1-45. 8. D. Gavrilescu , S. Toth *Cartonul Ondulat*, editia a II-a, Ed. Gloria, Cluj-Napoca, 2007. 9. M. Rusu și alții, Valorificarea materialelor secundare polimerice, Ed. Tehnică, Bucureşti, 1979. 10. S. M. Al-Salem, P. Lettieri, J. Baeyens, Recycling and recovery routes of plastic solid waste: A review, Water Management, 29, 2625-2643 (2009) 11. M. Rusu, N. Goldenberg-Serban, Gh. Ivan, Cornelia Vasile, Doina Staicu, Valorificarea resurselor polimerice secundare, Ed. Tehnica, Bucureşti, 1989.		
9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat (durata estimativă în ore)
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	
Elemente de protecția muncii și PSI L1. Fluxuri de materiale, caracterizare și sortare: Audit al deșeurilor: prelevarea unei probe reprezentative dintr-un recipient cu deșeuri menajere amestecate (prin metoda „conului și sfertului”), sortarea și cântărirea acesteia, calcularea fracțiilor de masă și discutarea erorii de eșantionare, Caracterizarea probelor: densitate, duritate la zgâriere, flexibilitate, senzație termică și absorbție de apă, pentru 6 până la 8 materiale		4
L2 Materiale plastice, textile, materiale din surse regenerabile și hârtie: Identificarea componentelor (polimerilor, fibre și materiale textile, alte materiale de origine vegetală). Testarea unor proprietăți de bază: umiditatea, absorbția apei, conținut se minerale, proprietăți mecanice.		4
L3. Studiul materialelor utilizate pentru ambalaje. Experimente de laborator privind reciclarea – destrămarea deșeurilor de hârtie și formarea unor foi de hârtie. Testarea unor proprietăți. Identificarea unor contaminați. Reciclarea unor materiale plastice polimerice sintetice.		4
L4. Prezentarea rezultatelor de laborator -raport sintetic și concluzii personale		2
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 Verificare	Completitudinea şi corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, interpretare	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri,	80%	50%

	personală, originalitate, creativitate. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele şi problemele enunţate.	pregătirea unui referat - studiu de caz).		
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activităţi; - test de evaluare.		-
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, interpretare personală, originalitate, creativitate.	- realizarea fişelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		50%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoştinţelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activităţii de proiectare; - finalizarea proiectului; - susţinerea proiectului.		
10.6 Condiţii de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină se obţine prin considerarea punctajelor şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 07.09.2026

Titular curs: Şef lucr. dr.ing. Adrian Cătălin Puitel
Titular de aplicaţii: Şef lucr. dr.ing. Adrian Cătălin Puitel

Data avizării în departament: 07.09.2026

Director de departament,
Prof.dr. ing. Brândușa Sluşer

Data aprobării în Consiliul Facultăţii: 08.09.2026

Decan,
Prof. dr. ing. Teodor Măluţan

Licenţă/ Masterat.
[2] *1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.*
[3] *1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.*
[4] *Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.*
[5] *DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opţională, 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 şi 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 învăţării prezentate sub formă de cunoştinţe, aptitudini, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învăţării pe domenii fundamentale şi domenii de licenţă (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 învăţări sunt aferente nivelului 7 din CNC.*
[15] *Titluri de capitole şi paragrafe.*
[16] *Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.*
[17] *Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.*
[18] *Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc.*

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria si Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licenţă
1.6. Programul de studii	Licenta: Ecodesign şi Tehnologii Sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Resurse naturale / Natural Resources**			
2.1.2. Codul disciplinei				**ETS.RN.214.2**			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Sef lucr. dr.ing. Cătălin Dumitrel BALAN			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Sef lucr. dr.ing. Cătălin Dumitrel BALAN			
2.4 Anul de studii[2]	2	2.5 Semestrul[3]	3	2.6 Tipul de evaluare[4]	V	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOP

3. Timpul total estimat al activităţilor 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 învăţământ[6]	42	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect		3.6. d	

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	12
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	20
Examinări[8]	4
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	**62**
3.8 Total ore pe semestru[10]	**108**
3.9 Numărul de credite	**4**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	
4.2 de rezultate ale învăţării	

5. Condiţii

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

6. Obiectiv general al disciplinei

Dezvoltarea cunoştinţelor teoretice şi practice privind identificarea, clasificarea, caracterizarea şi evaluarea resurselor naturale, prin înţelegerea importanţei acestora pentru mediu, economie şi societate, precum şi a impactului

exploatării şi utilizării lor asupra ecosistemelor, în vederea promovării conservării, valorificării eficiente şi utilizării sustenabile a resurselor naturale, în concordanţă cu principiile dezvoltării durabile.

7. Rezultatele învăţării [14]

Cunoştinţe	Studentul/ Absolventul: - Defineşte şi explică noţiunile fundamentale privind resursele naturale, clasificarea acestora (regenerabile, neregenerabile, epuizabile şi inepuizabile) şi importanţa lor economică, socială şi ecologică. - Cunoaşte şi descrie principalele categorii de resurse naturale (apă, sol, păduri, biodiversitate, resurse minerale şi energetice), caracteristicile, distribuţia şi modalităţile de utilizare a acestora. - Explică impactul exploatării resurselor naturale asupra mediului şi principiile conservării şi utilizării sustenabile, în contextul dezvoltării durabile.
Abilităţi	Studentul/ Absolventul: - Identifică, clasifică şi evaluează principalele categorii de resurse naturale pe baza caracteristicilor, disponibilităţii şi potenţialului de valorificare. - Analizează problemele generate de exploatarea şi utilizarea resurselor naturale (epuizare, poluare, degradare) şi propune măsuri de conservare şi utilizare sustenabilă. - Utilizează date, indicatori şi metode de evaluare pentru caracterizarea resurselor naturale şi analiza impactului activităţilor antropice asupra acestora. - Elaborează fişe de lucru, analize comparative şi studii de caz privind disponibilitatea, exploatarea şi conservarea resurselor naturale.
Responsabilitate şi autonomie	Studentul/ Absolventul: - Demonstrează responsabilitate profesională şi etică în evaluarea şi utilizarea resurselor naturale, respectând principiile protecţiei mediului şi dezvoltării durabile. - Colaborează eficient în echipe multidisciplinare pentru identificarea problemelor de mediu şi formularea soluţiilor privind conservarea şi valorificarea sustenabilă a resurselor naturale. - Manifestă autonomie în documentarea, analiza şi interpretarea informaţiilor privind resursele naturale şi îşi asumă responsabilitatea pentru realizarea sarcinilor individuale şi de grup.

8. Metode de predare

În cadrul disciplinei „Resurse naturale” vor fi utilizate metode de predare interactive şi participative, bazate pe prelegeri, explicaţii, demonstraţii, dezbateri tematice şi studii de caz, susţinute prin prezentări PowerPoint, materiale video şi exemple practice privind identificarea, caracterizarea, exploatarea şi conservarea resurselor naturale.

Pentru curs, metoda principală de predare constă în prelegeri interactive, însoţite de explicaţii, exemplificări şi analize comparative privind resursele naturale la nivel global, european, naţional şi regional. Materialele didactice vor fi puse la dispoziţia studenţilor în format electronic, facilitând înţelegerea şi aprofundarea noţiunilor prezentate.

Pentru laborator, metodele de predare şi învăţare se bazează pe demonstraţii practice, exerciţii aplicative, analiza şi interpretarea datelor, studii de caz şi lucrul în echipă. Activităţile vor urmări identificarea şi evaluarea resurselor naturale, analiza indicatorilor specifici şi a impactului activităţilor antropice asupra acestora. Se pot organiza vizite de studiu şi observaţii directe în teren, pentru corelarea cunoştinţelor teoretice cu situaţii practice.

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.1.1. Introducere în studiul resurselor naturale. Concepte fundamentale, clasificarea resurselor naturale, distribuţia şi importanţa economică, socială şi ecologică.	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	4 ore
9.1.2. Resurse naturale şi dezvoltare durabilă. Principiile sustenabilităţii, capacitatea de suport a ecosistemelor, disponibilitatea şi limitele exploatării resurselor naturale.	Prelegere interactivă, exemplificări, dezbatere	4 ore
9.1.3. Resurse de apă şi sol. Caracteristici, distribuţie, utilizare, principalele forme de degradare şi poluare. Măsuri de protecţie şi conservare.	Prelegere interactivă, dezbatere, exemplificări	4 ore

9.1.4. Resurse forestiere și biodiversitate. Caracterizarea resurselor forestiere, flora, fauna, serviciile ecosistemice, impactul activităților antropice și conservarea biodiversității.	Prelegere interactivă, dezbatere, exemplificări	4 ore
9.1.5. Resurse minerale și energetice. Clasificare, distribuție, exploatare și valorificare. Resurse energetice convenționale și regenerabile. Impactul asupra mediului.	Explicații, analiză de standarde, studii de caz	4 ore
9.1.6. Evaluarea și utilizarea sustenabilă a resurselor naturale. Indicatori de evaluare, eficiența utilizării resurselor, economia circulară și reducerea impactului asupra mediului.	Prelegere interactivă, dezbatere, exemplificări	4 ore
9.1.7. Conservarea resurselor naturale și cadrul legislativ. Politici și strategii naționale și europene, instituții responsabile, instrumente de protecție și conservare a resurselor naturale.	Prelegere, demonstrație, simulare de audit	4 ore
1. Balan, C. D. (2026). Managementul resurselor naturale. Suport electronic de curs, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi" din Iași. 2. United Nations Environment Programme (UNEP). (2024). Global Resources Outlook 2024: Bend the Trend – Pathways to a Liveable Planet as Resource Use Spikes. Nairobi: UNEP. 3. European Environment Agency (EEA). (2025). Europe's Environment 2025. Copenhagen: European Environment Agency. 4. UNESCO World Water Assessment Programme (WWAP). (2024). The United Nations World Water Development Report 2024: Water for Prosperity and Peace. Paris: UNESCO. 5. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2024). The State of the World's Forests 2024: Forest-Sector Innovations Towards a More Sustainable Future. Rome: FAO. 6. Marcoie, N., Toma, I. O., Chihaia, Ș., Hrăniciuc, T. A., Toma, D., & Balan, C. D. (2025). Anthropogenic River Segmentation Case Study: Bahlui River from Romania. Hydrology, 12(9), 224. 7. Marcoie, N., Chihaia, Ș., Hrăniciuc, T. A., Balan, C. D., Drăgoi, E. N., & Nechita, M. T. (2024). Linking Nutrient Dynamics with Urbanization Degree and Flood Control Reservoirs on the Bahlui River. Water, 16(10), 1322.		
9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat
	Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.	
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	
Laborator 1. Evaluarea resurselor de apă. Analiza disponibilității și utilizării resurselor de apă. Interpretarea indicatorilor de calitate și identificarea surselor de poluare. Studiu de caz: râurile Prut și Siret.	Exerciții practice, analiză comparativă, lucru în echipă	2 ore
Laborator 2. Atelier de lucru – Aer. Caracterizarea calității aerului atmosferic. Identificarea principalelor surse de poluare și a poluanților atmosferici (PM10, PM2,5, NO_2, SO_2, CO).	Analiză de date, interpretarea indicatorilor, studiu de caz	2 ore
Laborator 3. Evaluarea resurselor de sol. Identificarea principalelor caracteristici ale solului, analiza proceselor de degradare și a măsurilor de conservare.	Exerciții aplicative, analiză de date, studiu de caz	2 ore
Laborator 4. Resurse forestiere și biodiversitate. Analiza suprafețelor forestiere, a indicatorilor de biodiversitate și a rolului ariilor naturale protejate.	Analiză comparativă, interpretarea hărților și a datelor statistice	2 ore
Laborator 5. Evaluarea resurselor energetice. Analiza comparativă a surselor convenționale și regenerabile de energie, eficiența utilizării și impactul asupra mediului.	Exerciții practice, calcule, analiză comparativă	2 ore
Laborator 6. Resurse minerale și utilizarea sustenabilă a acestora. Analiza impactului exploatării resurselor minerale și identificarea măsurilor de reducere a consumului de materii prime.	Studiu de caz, analiză de documente, lucru în echipă	2 ore
Laborator 7. Conservarea și valorificarea sustenabilă a resurselor naturale.	Prezentări, dezbateri,	2 ore

Prezentarea studiilor de caz, interpretarea rezultatelor şi evaluarea finală a activităţilor de laborator.	evaluarea lucrărilor	
9.2c Proiect	Metode de lucru[18]	
Bibliografie aplicaţii (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 concordanţă cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele şi problemele enunţate.	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		50%
		- test de evaluare (verificări pe parcursul semestrului).	x	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).		
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activităţi; - test de evaluare.		
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fişelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admiţându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		50%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proicetare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		
10.6 Condiţii de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia. Pentru nota minimă 5: Studentul demonstrează dobândirea la nivel minimal a rezultatelor învățării aferente disciplinei prin rezolvarea corectă a unui set reprezentativ de sarcini de evaluare, selectate prin eșantionare din întregul conținut al disciplinei. Evaluarea poate viza oricare dintre rezultatele învățării definite pentru disciplină, iar promovarea este condiționată de atingerea unui nivel minimal global de performanţă raportat la ansamblul acestora. Nivelul minimal de performanţă corespunde capacității studentului de a utiliza corect conceptele, modelele și metodele fundamentale ale disciplinei pentru analiza și rezolvarea problemelor tipice din domeniu, demonstrând înțelegerea principiilor de bază și aplicarea lor în condiții standard de lucru.				

Data completării: 01.09.2026

Titular de curs: Sef lucrari. Dr. Cătălin Dumitrel Balan

Titular de aplicații: Sef lucrari. Dr. Cătălin Dumitrel Balan

Data avizării în departament: 02.09.2026 Director de departament: Prof.dr.habil.ing. Brîndușa SLUȘER

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2026 Decan, Prof.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

Licenţă/ Masterat.
[2] *1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.*
[3] *1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.*
[4] *Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.*
[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 şi 6 ore.* ***Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 şi paragrafe.*
[16] *Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.*
[17] *Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.*
[18] *Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc*.

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2028-2029

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria si Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licenţă
1.6. Programul de studii	Licenta: Ecodesign si tehnologii sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Surse, procese şi produse poluante / Polluting sources, processes, and products**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS:SPP.215.1			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Conf. dr.hab.ing. Gabriela Soreanu			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Conf. dr.hab.ing. Gabriela Soreanu			
2.4 Anul de studii[2]	II	2.5 Semestrul[3]	4	2.6 Tipul de evaluare[4]	E	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	2	3.3c proiect	0	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	56	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	28	3.6c proiect	0	3.6.d	0	

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	25
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	20
Examinări[8]	2
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	77
3.8 Total ore pe semestru[10]	135
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	chimie aplicata 3, stiinta mediului, tehnici de laborator
4.2 de rezultate ale învăţării	utilizarea corecta a terminologiei de mediu si a unitatilor de masura specifice indicatorilor de calitate ai factorilor de mediu

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Tablă, videoproiector
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	Tehnică de calcul, pachete software, echipamente de laborator

6. Obiectiv general al disciplinei

Dobândirea cunoştinţelor şi dezvoltarea abilităţilor necesare pentru identificarea, caracterizarea şi evaluarea surselor, proceselor şi produselor poluante, precum şi pentru fundamentarea măsurilor de prevenire şi reducere a poluării, în concordanţă cu principiile dezvoltării durabile, economiei circulare şi ecodesignului.

7. Rezultatele învăţării [14]

Cunoştinţe	Studentul/ Absolventul: C1. Explice clasificarea surselor de poluare, a proceselor generatoare de poluanţi şi a principalelor categorii de produse poluante. C2. Descrie mecanismele de formare, transformare şi transfer ale poluanţilor în aer, apă şi sol. C3. Explice relația dintre procesele tehnologice, utilizarea resurselor şi generarea emisiilor, efluenţilor şi deşeurilor. C4. Prezinte principiile prevenirii poluării la sursă şi rolul ecodesignului în reducerea impactului asupra mediului.
Abilităţi	Studentul/ Absolventul: A1. Identifice şi clasifice sursele, procesele şi produsele cu potenţial poluant din diferite domenii de activitate. A2. Analizeze fluxurile de materiale şi principalele căi de generare a poluanţilor într-un proces tehnologic. A3. Coreleze caracteristicile poluanţilor cu comportarea acestora în componentele mediului şi cu efectele potenţiale asupra ecosistemelor. A4. Interpreteze informaţii tehnice privind substanţele şi produsele poluante (fişe de securitate, etichete de pericol, documentaţii tehnice). A5. Propună măsuri de prevenire a poluării prin alegerea materiilor prime, optimizarea proceselor şi aplicarea principiilor ecodesignului.
Responsabilitate şi autonomie	Studentul/ Absolventul: - este angajat în învăţarea pe tot parcursul vieţii pentru dobândirea şi implementarea cunoştinţelor, după cum este necesar, folosind strategii de învăţare adecvate. - ia decizii care reflecta principiile de protecţie a mediului, în conformitate cu standardele de reglementare şi cerinţele de conformitate ecologică. - derulează procese din managementul proiectelor de ingineria mediului, cu preluarea diferitelor roluri în echipă şi descrierea clară şi concisă, verbal şi în scris, a rezultatelor.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative şi dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziţia studenţilor. Prezentările conţin imagini şi schiţe, astfel încât informaţiile să fie uşor de înţeles şi asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noţiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată şi pe modele de învăţare prin descoperire facilitate de explorarea directă şi indirectă a realităţii (experimentul, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de probleme.)

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.1.1. Introducere • Scopul, importanta, evolutia si continutul conceptelor continute in curs • Poluarea mediului - forme de poluare, poluanti, surse de poluare si emisii industriale	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	8 ore
9.1.2. Problematica poluarii • Efecte de interferenta poluanti-mediu. Estimarea gradului de poluare si reglementari • Problematica de mediu actuala, exemple de episoade de poluare	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	6 ore
9.1.3. Contextul poluarii • Poluarea asociata cu procesele industriale/antropice • Poluarea asociata cu utilizarea produselor neprietenoase mediului	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	6 ore
9.1.4. Perspective privind reducerea poluarii • Prevenirea poluarii prin ecodesign si tehnologii sustenabile. Tranzitia catre dezvoltarea durabila • Studii de caz	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	8 ore
Bibliografie curs: 1. Soreanu G. (2020). Prevenirea Poluării si Protecţia Mediului: De la Concept la Aplicatii. Editura ECOZONE, Iasi. 2. Soreanu G. (2020). Prevenirea Poluarii si Protectia Mediului: Aplicatii Practice si de Laborator. Editura ECOZONE, Iasi. 3.Soreanu G.(2014). Prevenirea Poluarii si Protectia Mediului.Editura Performantica,		

Iasi. 4. Cretescu I., Soreanu G. (2013). Tehnologii de achizitie, monitorizare si diagnoza a calitatii factorilor de mediu. Editura ECOZONE, Iasi. 5. Environment Agency (2025) Net zero technologies: environment impact summaries. Environment Agency, Bristol. 6. Tickner J., Geiser K., Baima S. (2021). Transitioning the Chemical Industry: The Case for Addressing the Climate, Toxics, and Plastics Crises, Environment: Science and Policy for Sustainable Development, 63:6, 4-15. 7. Gavrilescu M (2011). Productie Industriala Durabila. Editura ECOZONE, Iasi. 8. Gavrilescu E. (2010). Surse de poluare si agenti poluanti ai mediului. Editura Sitech, Craiova. 9. Gavrilescu M., Nicu M. (2003). Reducerea Poluanţilor la Sursă şi Minimizarea Deşeurilor, Editura ECOZONE, Iaşi. 10. Azapagic A., Perdan S., Clift R. (2004). Sustainable Development in Practice: Case Studies for Engineers and Scientists. John Wiley and Sons, New York.		
9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	
9.2b.1. Protectia muncii, prezentare laborator, notiuni introductive, sugestii de elaborare a temelor de casa/studii de caz	Discutii, observatii, recomandari	2 ore
9.2b.2. Poluarea cu gaze de ardere provenite de la arderea carbunelui	Demonstratie experimentala	Întocmirea unui referat în care se prezintă rezultatele obţinute. 4 ore
9.2b.3. Poluarea cu ape uzate provenite de la spalarea materialelor textile vopsite	Demonstratie experimentala	Întocmirea unui referat în care se prezintă rezultatele obţinute. 4 ore
9.2b.4. Poluarea aerului in cazul proceselor de vopsire cu vopsele pe baza de solvent versus pe baza de apa	Demonstratie experimentala	Întocmirea unui referat în care se prezintă rezultatele obţinute. 4 ore
9.2b.5. Poluarea determinata de descompunerea termica a unor minerale /saruri anorganice in vederea obtinerii unor produse (materiale de constructie)	Demonstratie experimentala	Întocmirea unui referat în care se prezintă rezultatele obţinute. 4 ore
9.2b.6. Poluarea apelor cu nutrienti	Demonstratie experimentala	Întocmirea unui referat în care se prezintă rezultatele obţinute. 4 ore
9.2b.7. Recuperări/predare portofolii laborator/teme de casă	conform celor de mai sus	Testare cunostinte. 4 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru[18]	
Bibliografie aplicaţii (seminar / laborator / proiect): 1. Soreanu G. (2020). Prevenirea Poluării si Protecţia Mediului: de la Concept la		

Aplicatii. Editura ECOZONE, Iasi.
2. Soreanu G. (2020). Prevenirea Poluarii si Protectia Mediului: Aplicatii Practice si de Laborator. Editura ECOZONE, Iasi.
3. Soreanu G. (2014). Prevenirea Poluarii si Protectia Mediului. Editura Performantica, Iasi.
4. Cretescu I., Soreanu G. (2013). Tehnologii de Achizitie, Monitorizare si Diagnoza a Calitatii Factorilor de Mediu. Editura ECOZONE, Iasi.
5. Environment Agency (2025) Net zero technologies: environment impact summaries. Environment Agency, Bristol.
6. Tickner J., Geiser K., Baima S. (2021). Transitioning the Chemical Industry: The Case for Addressing the Climate, Toxics, and Plastics Crises, Environment: Science and Policy for Sustainable Development, 63:6, 4-15
7. Gavrilescu M (2011). Productie Industriala Durabila. Editura ECOZONE, Iasi.
8. Gavrilescu E. (2010). Surse de poluare si agenti poluanti ai mediului. Editura Sitech, Craiova.
9. Gavrilescu M., Nicu M. (2003). Reducerea Poluanţilor la Sursă şi Minimizarea Deşeurilor, Editura ECOZONE, Iaşi.
10. Azapagic A., Perdan S., Clift R. (2004). Sustainable Development in Practice: Case Studies for Engineers and Scientists. John Wiley and Sons, New York.

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 concordanţă cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***
10.4 Examen	Completitudinea şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele şi problemele enunţate.	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	40%	50%
		- test de evaluare (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	60%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activităţi; - test de evaluare.		-
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fişelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admiţându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		50%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proicetare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoştinţelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activităţii de proiectare; - finalizarea proiectului; - susţinerea proiectului.		-
10.6 Condiţii de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării				

minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia.
În continuare sunt specificate cerințele minimale pentru acordarea notei 5:
Nivelul minimal de performanță corespunde capacității studentului de a utiliza corect conceptele, modelele și metodele fundamentale ale disciplinei pentru analiza și rezolvarea problemelor tipice din domeniu, demonstrând înțelegerea principiilor de bază și aplicarea lor în condiții standard de lucru.

Data completării: 01.09.2026

Titular de curs: Conf.dr.hab.ing. Gabriela ȘOREANU

Titular de aplicații: Conf.dr.hab.ing. Gabriela ȘOREANU

Data avizării în departament: 02.09.2026 Director de departament, Prof.dr.hab.ing. Brîndușa SLUȘER

Data aprobării în Consiliul Facultății: Decan, Prof.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

Licenţă/ Masterat.
[2] *1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.*
[3] *1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.*
[4] *Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.*
[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 şi 6 ore.* ***Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 învăţării prezentate sub formă de cunoştinţe, aptitudini, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învăţării pe domenii fundamentale şi domenii de licenţă (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 învăţări sunt aferente nivelului 7 din CNC.*
[15] *Titluri de capitole şi paragrafe.*
[16] *Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.*
[17] *Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.*
[18] *Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc*.

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2028-2029

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria și Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licență
1.6. Programul de studii	Ecodesign și Tehnologii Sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**CONTROLUL POLUĂRII MEDIULUI ENVIRONMENTAL POLLUTION CONTROL**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.CPM.215.2			
2.2 Titularul/titularii activităţilor de curs				Șef lucr.dr.ing. Daniela FIGHIR			
2.3 Titularul/titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Șef lucr.dr.ing. Daniela FIGHIR			
2.4 Anul de studii[2]	II	2.5 Semestrul[3]	4	2.6 Tipul de evaluare[4]	E	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOP

3. Timpul total estimat al activităţilor zilnice

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 învăţământ[6]	56	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect		3.6.d		

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	26
Examinări[8]	3
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	76
3.8 Total ore pe semestru[10]	135
3.9 Numărul de credite	5

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	-
4.2 de rezultate ale învăţării	-

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Tablă, videoproiector
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	Laborator dotat cu aparatură și standuri didactice pentru demonstrarea și evaluarea unor metode de control al poluării; echipamente de protecție

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv principal formarea cunoștințelor și dezvoltarea abilităților necesare pentru înțelegerea și aplicarea mecanismelor de control al poluării aerului, apei și solului, prin aplicarea principiilor prevenirii, reducerii și limitării emisiilor la sursă, în concordanță cu cerințele dezvoltării durabile și ale tehnologiilor sustenabile.

Disciplina pune accent pe principiile și metodele generale de control al poluării (fizice, chimice și biologice), pe ierarhia măsurilor de prevenire, reducere și limitare a impactului asupra mediului și pe evaluarea eficienței acestora, și nu pe proiectarea și dimensionarea instalațiilor de depoluare. Studenții își dezvoltă capacitatea de a analiza și interpreta

rezultate experimentale şi informaţii tehnice privind performanţa unor metode de control şi de a selecta soluţii adecvate diferitelor categorii de poluanţi.

Totodată, disciplina urmăreşte integrarea managementului integrat al poluării cu principiile ecodesignului, economiei circulare şi ale tehnologiilor sustenabile, dezvoltând abilitatea de a argumenta alegerea soluţiilor de prevenire şi control al poluării şi atitudinea responsabilă a viitorului inginer faţă de conformitatea cu cerinţele legislative şi de protecţie a mediului.

7. Rezultatele învăţării[14]

Cunoştinţe	Studentul/ Absolventul: - explică principiile generale ale controlului poluării şi ierarhia măsurilor de prevenire, reducere şi limitare a emisiilor şi a impactului asupra mediului; - descrie principalele surse şi categorii de emisii în aer, efluenţi, poluanţi ai solului şi deşeuri, precum şi metodele generale de prevenire şi control asociate; - explică principiile de funcţionare şi domeniile de aplicare ale principalelor metode fizice, chimice şi biologice de control al poluării; - prezintă principiile managementului integrat al poluării, monitorizării eficienţei măsurilor de control şi utilizării tehnologiilor sustenabile; - explică modul în care prevenirea poluării la sursă, dezvoltarea durabilă şi ecodesignul contribuie la reducerea impactului proceselor şi produselor asupra mediului.
Abilităţi	Studentul/ Absolventul: - identifică sursele şi categoriile principale de poluare asociate unor procese tehnologice şi selectează măsuri generale de prevenire sau control; - compară metode generale de control al poluării şi analizează eficienţa acestora pe baza informaţiilor tehnice disponibile; - selectează metode adecvate unor categorii de poluanţi şi factori de mediu, fără a proiecta sau dimensiona instalaţii de tratare; - interpretează rezultate de monitorizare, date experimentale şi informaţii tehnice privind nivelul poluării şi performanţa măsurilor de control; - utilizează, în condiţii de laborator şi cu respectarea instrucţiunilor de lucru, echipamente şi tehnici de bază pentru evaluarea unor parametri relevanţi pentru controlul poluării; - formulează şi argumentează soluţii generale de prevenire şi control al poluării în raport cu principiile dezvoltării durabile, ecodesignului şi cerinţele aplicabile.
Responsabilitate şi autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă normele de securitate şi sănătate în muncă, instrucţiunile de laborator şi principiile de etică şi integritate în colectarea, prelucrarea şi interpretarea datelor; - îşi îndeplineşte responsabilităţile în cadrul activităţilor individuale şi de echipă şi comunică clar, verbal şi în scris, metodele şi rezultatele obţinute; - justifică alegerea unor măsuri generale de control al poluării pe baza datelor disponibile, a principiilor de protecţie a mediului şi a cerinţelor relevante de conformitate; - identifică limitele datelor şi ale metodelor utilizate şi formulează concluzii proporţionale cu rezultatele obţinute; - îşi actualizează cunoştinţele în domeniul controlului poluării prin consultarea surselor tehnice şi ştiinţifice relevante.

8. Metode de predare

Activităţile de curs se desfăşoară prin prelegeri participative, discuţii şi dezbateri, susţinute de prezentări PowerPoint puse la dispoziţia studenţilor. Materialele includ imagini, scheme tehnologice şi exemple aplicative, pentru a facilita înţelegerea şi asimilarea conceptelor. Fiecare curs începe cu o scurtă recapitulare a noţiunilor abordate anterior şi, după caz, cu formularea legăturii dintre acestea şi tema curentă.

Procesul de învăţare include activităţi practice de laborator, experimente, rezolvarea de probleme, prelucrarea şi interpretarea datelor experimentale, precum şi analiza unor studii de caz referitoare la sursele de poluare şi la eficienţa metodelor generale de prevenire şi control. Activităţile practice sunt organizate individual sau în echipe şi urmăresc aplicarea noţiunilor teoretice, interpretarea rezultatelor şi argumentarea concluziilor, fără a urmări proiectarea sau dimensionarea instalaţiilor de depoluare.

Activităţile de laborator se desfăşoară cu respectarea normelor de securitate şi sănătate în muncă, a instrucţiunilor de lucru şi a regulilor de utilizare a echipamentelor.

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1&2. Principii generale ale controlului poluării. Noțiuni fundamentale; ierarhia măsurilor de prevenire, reducere și limitare a impactului asupra mediului; prevenirea poluării la sursă; cadrul legislativ și strategic general.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.3&4. Controlul poluării aerului. Surse și categorii de emisii; măsuri primare și secundare de control; principii de funcționare și domenii de aplicare pentru metode fizice de separare a particulelor, metode chimice de absorbție, adsorbție și oxidare, precum și metode biologice, inclusiv biofiltrarea.		4 ore
9.1.5&6. Controlul poluării apelor. Surse de efluenți și caracteristicile poluanților; prevenirea poluării apelor; principii generale ale metodelor fizice, chimice și biologice de control; recircularea și reutilizarea apei.		4 ore
9.1.7&8. Controlul poluării solului și managementul deșeurilor. Prevenirea contaminării solului; identificarea principalelor tipuri de poluanți; ierarhia deșeurilor; principii generale de tratare, valorificare și remediere.		4 ore
9.1.9&10. Controlul poluării în procese industriale. Producție curată; eficiența utilizării resurselor; cele mai bune tehnici disponibile; prevenirea și controlul integrat al poluării; comparația generală a opțiunilor de control.		4 ore
9.1.11&12. Monitorizarea eficienței măsurilor de control. Indicatori de performanță; calculul randamentului de reducere; bilanțuri de materiale; prelucrarea și interpretarea datelor; raportarea rezultatelor la valori-limită și cerințe aplicabile.		4 ore
9.1.13&14. Strategii moderne pentru controlul poluării. Management integrat al poluării; ecodesign și economie circulară; tehnologii sustenabile și digitale; tendințe, oportunități și provocări în controlul poluării.		4 ore
Bibliografie curs: • Masten, S. J., & Davis, M. L. (2024). Principles of Environmental Engineering & Science: 2024 Release ISE. McGraw Hill. ISBN 978-1-266-94367-6. • Fu, J. S., & Davis, W. T. (2026). Air Quality (7th ed.). CRC Press. ISBN 978-1-041-12312-5. • Kuo, J. F. (2026). Air Pollution Control Engineering for Environmental Engineers (2nd ed.). CRC Press. ISBN 978-1-032-87451-7. • Metcalf & Eddy/AECOM (2014). Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery (5th ed.). McGraw-Hill. ISBN 978-0-07-340118-8. • Teodosiu, C., Fiore, S., & Hospido, A. (eds.) (2022). Assessing Progress Towards Sustainability: Frameworks, Tools and Case Studies. Elsevier. ISBN 978-0-323-85851-9. • Gautam, P., Kumar, V., & Kumar, S. (eds.) (2024). Solid Waste Treatment Technologies: Challenges and Perspectives. CRC Press. ISBN 978-1-032-40301-4. • Kato, S., & Kansha, Y. (2024). Comprehensive review of industrial wastewater treatment techniques. Environmental Science and Pollution Research, 31, 51064–51097. https://doi.org/10.1007/s11356-024-34584-0. • Song, J., Zhu, L., Yu, S., Li, G., & Wang, D. (2024). The synergistic effect of adsorption and Fenton oxidation for organic pollutants in water remediation: an overview. RSC Advances, 14, 33489–33511. https://doi.org/10.1039/D4RA03050H. • Awino, F. B., & Apitz, S. E. (2024). Solid waste management in the context of the waste hierarchy and circular economy frameworks: An international critical review. Integrated Environmental Assessment and Management, 20(1), 9–35. https://doi.org/10.1002/ieam.4774. • Kurniawan, T. A. et al. (2024). Technological solutions for air pollution control to mitigate climate change: an approach to facilitate global transition toward blue sky and net-zero emission. Chemical Papers, 78(12), 6843–6871. https://doi.org/10.1007/s11696-024-03594-0. • Fighir, D. et al. (2024). Removal of Diclofenac and Heavy Metal Ions from Aqueous Media Using Composite Sorbents in Dynamic Conditions. *Nanomaterials*, 14(1), 33. https://doi.org/10.3390/nano14010033 • Morosanu, I., Paduraru, C., Bucatariu, F., Fighir, D., Mihai, M., & Teodosiu, C. (2022). Shaping Polyelectrolyte Composites for Heavy Metals Adsorption from Wastewater: Experimental Assessment and Equilibrium Studies. *Journal of Environmental Management*, 321, 115999. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115999. • Bucatariu, F., Teodosiu, C., Morosanu, I., Fighir, D., Ciobanu, R., Petrila, L. M., &		

Mihai, M. (2021). An Overview on Composite Sorbents Based on Polyelectrolytes Used in Advanced Wastewater Treatment. *Polymers*, 13(22), 3963. https://doi.org/10.3390/polym13223963. • Fighir, D., Teodosiu, C., & Fiore, S. (2019). Environmental and Energy Assessment of Municipal Wastewater Treatment Plants in Italy and Romania: A Comparative Study. *Water*, 11(8), 1611. https://doi.org/10.3390/w11081611. • Barjoveanu, G., Teodosiu, C., Morosanu, I., Ciobanu, R., Bucatariu, F., & Mihai, M. (2023). Life Cycle Assessment as Support Tool for Development of Novel Polyelectrolyte Materials Used for Wastewater Treatment. *Nanomaterials*, 13(5), 840. https://doi.org/10.3390/nano13050840. • Barjoveanu, G., Teodosiu, C., Mihai, M., Moroșanu, I., Fighir, D., Vasiliu, A.-M., & Bucatariu, F. (2022). Life Cycle Assessment for Eco-Design in Product Development. În C. Teodosiu, S. Fiore & A. Hospido (eds.), *Assessing Progress Towards Sustainability: Frameworks, Tools and Case Studies*, capitolul 12, pp. 247–271. Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85851-9.00012-2. • Morosanu, I., Teodosiu, C., Tofan, L., Fighir, D., & Paduraru, C. (2021). Valorization of Rapeseed Waste Biomass in Sorption Processes for Wastewater Treatment. În S. Sarvajayakesavalu & P. Charoensudjai (eds.), *Environmental Issues and Sustainable Development*, capitolul 9. IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.94942.		
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	Observaţii, timp alocat
9.2b.1&2. Instructaj de securitate și sănătate în muncă. Prelucrarea datelor experimentale. Prezentarea lucrărilor, a echipamentelor și a regulilor de lucru; calculul eficienței de îndepărtare a poluanților; organizarea, prelucrarea și reprezentarea datelor experimentale.	Demonstrație practică, experiment, lucru în echipă, prelucrarea și interpretarea datelor experimentale	Întocmirea fișei de laborator 4 ore
9.2b.3&4. Coagulare–floculare pentru reducerea turbidității și a materiilor în suspensie. Realizarea unui test de tip jar test, compararea rezultatelor obținute în condiții diferite și interpretarea eficienței procesului.		Întocmirea fișei de laborator 4 ore
9.2b.5&6. Adsorbția poluanților din apă pe materiale sorbante. Evaluarea procesului pe baza datelor experimentale și interpretarea echilibrului și a cineticii adsorbției, în funcție de obiectivele lucrării.		Întocmirea fișei de laborator 4 ore
9.2b.7&8. Oxidarea avansată a poluanților organici prin procesul Fenton. Evaluarea influenței unor parametri de operare asupra degradării poluanților și interpretarea rezultatelor.		Întocmirea fișei de laborator 4 ore
9.2b.9&10. Metode generale de control al emisiilor în aer. Demonstrarea absorbției gaz–lichid și/sau a reținerii particulelor pe un stand didactic ori prin simulare; estimarea și interpretarea eficienței metodei.		Întocmirea fișei de laborator 4 ore
9.2b.11&12. Caracterizarea unui deșeu sau a unui sol contaminat și evaluarea opțiunilor de gestionare. Determinarea unor parametri selectați și discutarea principiilor unei metode de tratare, valorificare sau remediere.		Întocmirea fișei de laborator 4 ore
9.2b.13&14. Evaluarea integrată a eficienței măsurilor de control al poluării. Analiza comparativă a rezultatelor, argumentarea unei soluții generale pe baza datelor și a criteriilor de protecție a mediului; colocviu de laborator.		Testarea cunoștințelor (colocviu de laborator) 4 ore
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): • Corina Petronela Musteret, Daniela Fighir, Daniela Gavrilescu, Carmen Zaharia, Carmen Teodosiu, 2014, Tratarea și epurarea apei: aplicații practice, Ed. Politehnium, Iași, ISBN 978-973-621-442-4 • Sheoran, K. et al. (2022), "Air Pollutants Removal Using Biofiltration Technique", ACS Engineering Au, 2(5), 378–396; • ISO 5667-1:2020, Water quality — Sampling — Part 1; European Commission, Joint Research Centre (2018), Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations; • Standardele SR EN ISO relevante pentru metodele utilizate; • Fișele cu date de securitate ale reactivilor; • Fighir, D. et al. (2024). Removal of Diclofenac and Heavy Metal Ions from Aqueous Media Using Composite Sorbents in Dynamic Conditions. *Nanomaterials*, 14(1), 33. https://doi.org/10.3390/nano14010033 • Morosanu, I., Paduraru, C., Bucatariu, F., Fighir, D., Mihai, M., & Teodosiu, C. (2022). Shaping Polyelectrolyte Composites for Heavy Metals Adsorption from Wastewater: Experimental Assessment and Equilibrium Studies. *Journal of Environmental Management*, 321, 115999. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115999.		

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 concordanţă cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)*
10.4 Examen	Completitudinea şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele şi problemele enunţate.	- observarea sistematică a participării şi evaluarea temelor/studiilor de caz.		50%
		- test de evaluare pe parcursul semestrului.		
		- test de evaluare sumativă (verificare finală).	X	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoştinţelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fişelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		50%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		

10.6 Condiții de promovare

Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia.

Cerinţe minimale pentru acordarea notei 5

Studentul explică principiile controlului poluării şi ierarhia măsurilor de prevenire, reducere şi limitare a impactului asupra mediului. Descrie principalele surse de emisii, efluenți şi deşeuri şi prezintă metode generale fizice, chimice şi biologice de control al poluării aerului, apei şi solului. În activitățile de laborator, respectă instrucțiunile de lucru şi normele de securitate, prelucrează date experimentale de bază şi calculează randamentul unui proces de control al poluării.

Data completării: .....

Titular de curs: Şef lucr.dr.ing. Daniela FIGHIR

Titular de aplicații: Şef lucr.dr.ing. Daniela FIGHIR

Data avizării în departament: ……. Director de departament, Prof.univ.dr.habil.ing. Brîndușa SLUȘER

Data aprobării în Consiliul Facultății: ……. Decan, Prof.univ.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

Licenţă/ Masterat.

[2] *1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.*

[3] *1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.*

[4] *Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.*

[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 şi 6 ore.* ***Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 învăţării prezentate sub formă de cunoştinţe, aptitudini, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învăţării pe domenii fundamentale şi domenii de licenţă (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 învăţări sunt aferente nivelului 7 din CNC.*
[15] *Titluri de capitole şi paragrafe.*
[16] *Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.*
[17] *Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.*
[18] *Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc*.

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2028-2029

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria si Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licenţă
1.6. Programul de studii	Ecodesign si tehnologii sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Surse de energie radiantă si aplicaţii de mediu / Radiation energy sources and environmental applications**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.SERAM.216.1			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Prof. Dr. Ing. Igor Cretescu			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Prof. Dr. Ing. Igor Cretescu			
2.4 Anul de studii[2]	II	2.5 Semestrul[3]	4	2.6 Tipul de evaluare[4]	V	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOP

3. Timpul total estimat al activităţilor 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 învăţământ[6]	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	14	3.6c proiect	0	3.6.d	0	

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	14
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	25
Examinări[8]	2
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	64
3.8 Total ore pe semestru[10]	108
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	Fizică, Chimie aplicata 1
4.2 de rezultate ale învăţării	Intelege legile fizico-chimice care stau la baza proceselor

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Sală de curs, dotată cu calculator, videoproiector, tablă
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	Cu calculatorul/clasic cu calcule analitice/ echipamente de laborator

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv principal dezvoltarea competențelor teoretice și practice ale specialistului de mediu in domeniul radiațiilor neionizante (poluarea electromagnetica realizata de către multitudinea sursele generatoare de câmpuri electromagnetice) si a radiațiilor ionizante (poluarea radioactiva, determinata de existenta unor surse de

radioactivitate de origine naturală sau artificială (antropică)). Astfel, pentru înțelegerea conceptului de "poluare electromagnetica" si respectiv "poluare radioactiva" sunt prezentate o serie de noțiuni si principii care stau la baza proceselor de producere a radiațiilor si interacțiunea lor materia, respectiv consecințele acestora asupra mediului. Din cadrul acestor noțiuni fac parte cele referitoare la clasificarea, caracterizarea si detecția diferitelor surse de radiații. In vederea eliminării/diminuării efectelor negative ale radiațiilor, in cadrul disciplinei sunt prezentata cele mai uzuale tehnici de protecție specifice diferitelor tipuri de radiații, precum şi a elementelor referitoare la contaminarea şi decontaminarea factorilor de mediu, in contextul legislației de mediu si a normelor de radioprotecție.

7. Rezultatele învățării [14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: -Clasifică sursele de radiații in funcție de puterea lor de ionizare, respectiv cuantifică impactul acestora asupra diverselor forme ale materiei (lichid, solid, gaz), inclusiv asupra materiei vii (organisme micro si macroscopice); - Utilizează noțiunile specifice surselor de radiații ionizante si metodele de analiză cantitativă si calitativă a radioizotopilor, precum si metodele de măsurare din domeniul dozimetriei si radioprotecției; - Utilizează noțiunile specifice surselor de radiații neionizante si metodele de detecție a câmpurilor electromagnetice, cu cuantificarea componentei electrice si respective a celei magnetice. - Cunoaşte si explică mărimile uzuale in domeniul dozimetriei si radioprotecției, calculând dimensiunea ecranelor de protecție; - Identifică cele mai bune soluții tehnice si tehnologice de protecție împotriva diferitelor tipuri de radiații; - Explică rezultatele obținute in urma monitorizării radioactivității factorilor de mediu si recomandă măsuri de alarmare sau intervenție conform normelor legislative.
Abilități	Studentul/ Absolventul: -Aplică principiile fundamentale ale radioactivității și respectiv a metodelor de măsurare cantitativa si calitativa a radioizotopilor in vederea monitorizării gradului de poluare radioactiva a mediului; - Aplică legile fundamentale ale teoriei câmpurilor electromagnetice și respectiv a metodelor de măsurare a gradului de poluare electromagnetica a mediului; - Evaluează datele obținute prin exploatarea rețelei naționale de supraveghere a radioactivității mediului (baze de date); - Identifică rolurile si responsabilitățile într-o echipă pluridisciplinară care realizează supravegherea continuă a radioactivității mediului, respectiv aplică masurile de intervenție in caz de accident sau incident nuclear; - Utilizează eficient sursele informaționale si de comunicare, respectiv formare profesională continuă in domeniul radiațiilor ionizante si neionizante; - Integrează cunoștințele teoretice și practice dobândite în rezolvarea de probleme aplicative privind sursele de radiații si tehnologiile de protecție corespunzătoare.
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 şi dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie uşor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată şi pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme).

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.1.1. Noțiuni generale despre sursele de radiație naturală şi respectiv antropogenă	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	8 ore

• Noțiuni introductive, clasificarea şi provenienţa surselor de radiaţie (4h) • Caracteristici specifice si limite de nocivitate a fiecărui tip de radiaţie (4h).		
9.1.2. Poluarea electromagnetica a mediului • Surse electromagnetice de poluare şi generarea radiaţiilor (4h). • Caracterizarea radiaţiilor emise, si măsurarea indicatorilor specifici (2h). • Masuri de protecţie si limitarea efectelor radiaţiilor electromagnetice (2h).	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	8 ore
9.1.3. Poluarea radioactivă a mediului • Tipuri de surse radioactive şi caracteristici ale radiaţiilor emise (4h) • Mărimi si unităţi de măsura folosite pentru măsurarea radioactivităţii (2h) • Mărimi si unităţi de măsură folosite in dozimetrie si radioprotecţie (2h) • Masuri de protecţie si limitarea efectelor radiaţiilor nucleare (decontaminare) (3h) • Sistemului naţional de monitorizare a radioactivităţii (1h)	Prelegere interactivă, Discuţii, Explicaţii	12 ore
Bibliografie curs: 1. Isopescu D.N., Sluser B. M., Noli F., Buckus R., Cretescu I., Monitoring of Radioactivity Level in Autoclaved Aerated Concrete Produced in Romania and Risk Assessment, Environmental Engineering and Management Journal,15 (4), 935-943, 2016. 2. Buckus R., Baltrenas P., Skeivalas J., Grubliauskas R., Cretescu I., (2017), Mobile phones electromagnetic field radiation research and analysis of its dispersion by applying MATLAB7 software, Environmental Engineering and Management Journal, 16(5), 1177-1184. 3. Buckus R., Strukčinskienė B., Raistenskis J., Stukas R., Šidlauskienė A., Čerkauskienė R., Isopescu DN., Stabryla J., Cretescu I., A technical approach to the evaluation of radiofrequency radiation emissions from mobile telephony base stations, Int J Environ Res Public Health, 14(3), (doi: 10.3390/ijerph14030244.), 18p, 2017. 4. Antohi C., Cretescu I., Surse de radiaţie si elemente de radioprotecţie, Ed. Performantica, Iasi, 2008, ISBN 978-973-730-607-4 5. Cretescu I., Antonescu I. , Curs de Radiochimie, Rotaprint Universitatea Tehnică, Iaşi, 1998, 238 p. 6. Saling J.H., Fentiman A.W. , Radioactive Waste Management , New York, Taylor & Francis Group, 2001, 460 p. 7. Marcu Gh. şa., Elemente radioactive. Poluarea mediului şi riscurile iradierii, Bucureşti, Ed. Tehnică, 1996, 228 p. 8. Duliu, O. G., Borcea E. Aplicaţiile radiaţiilor nucleare, Exemple practice, Bucureşti, Ed. Tehnică. Bucureşti,1997, 158p 9. Reveica, I. M. ş.a., Fizică nucleară. Culegere de probleme, Bucureşti, Ed. All, 1996, 297 p.		
9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	
9.2b.1. Protecţia muncii, prezentare laborator, noţiuni introductive/unităţi de măsură S.I./structura atomului/nucleului/radioactivitate/surse de radiaţii; sugestii de elaborare a temelor de casa/referatelor/studii de caz	Discutii si recomandari	2 ore
9.2b.2. Caracterizarea radiaţiilor nucleare (alpha, beta, gamma), scheme de dezintegrare, serii radioactive	Exerciţii, calcule, interpretari si recomandari	2ore
9.2b.3. Măsurători dozimetrice. Niveluri de expunere	Demonstraţie experimentală, calcule, discutii, observatii, interpretari si recomandari	2 ore Întocmirea unui referat
9.2b.4. Noţiuni de Radioprotecţie- tehnici de ecranare. Calculul grosimii ecranelor de protecţie împotriva radiaţiilor	Demonstraţie experimentală, calcule, discutii, observatii, interpretari si recomandari	2 ore Întocmirea unui referat
9.2b.5. Monitorizarea izotopilor gamma activi din probe de mediu (apă, aer, sol, probe biologice)	Demonstraţie experimentală, calcule, discutii, observatii, interpretari si	2 ore Întocmirea unui referat

	recomandari	
9.2b.6. Telefonia mobilă –sursă de radiaţie electromagnetica-măsurarea, caracterizarea si ecranarea câmpului din jurul antenei	Demonstraţie experimentală, discutii, observatii, interpretari si recomandari	2 ore Întocmirea unui referat
9.2b.7. Recuperări, predare portofoliu, evaluare finală	Conform celor de mai sus	2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru[18]	
Bibliografie aplicaţii (laborator): 1. CREŢESCU I., ANTONESCU I. , Curs de Radiochimie, Rotaprint Universitatea Tehnică, Iaşi, 1998, 238 p. 3. JAMES H. SALING, AUDEEN W. FENTIMAN, Radioactive Waste Management , New York, Taylor & Francis Group, 2001, 460 p. 4. MARCU GH. şa., Elemente radioactive. Poluarea mediului şi riscurile iradierii, Bucureşti, Ed. Tehnică, 1996, 228 p. 5. DULIU, O. G., BORCA E. Aplicaţiile radiaţiilor nucleare, Exemple practice, Bucureşti, Ed. Tehnică. Bucureşti., 1997,-158 p. 7. REVEICA, I. M. ş.a., Fizică nucleară. Culegere de probleme, Bucureşti, Ed. All, 1996, 297 p. 8. MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA CENTRUL NAȚIONAL DE SĂNĂTATE PUBLICĂ, (2017), Monitorizarea surselor de radiații ionizante- Ghid, Laboratorul Științific Igiena Radiațiilor și Radiobiologie, Chișinău. 9. Alida Gabor (Timar), Constantin Cosma, (2016), Îndrumător pentru Seminar si Laborator Radioactivitatea Mediului, Facultatea de Ştiinţa şi Ingineria Mediului, Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca. 10. REŢEAUA NAŢIONALĂ DE SUPRAVEGHERE A RADIOACTIVITĂŢII MEDIULUI (RNSRM), http://www.anpm.ro/radioactivitatea-mediului 11. CHIOSILĂ I., TORO L., CUCULEANU V., (2012), Radioactivitatea Mediului Înconjurător – Aspecte Teoretice si Practice, Bucuresti, ISBN 978-973-0-14038-5. 12. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, (2017), Adopting the International System of Units for Radiation Measurements in the United States: Proceedings of a Workshop. Washington, DC: The National Academies Press. doi: 10.17226/24645. 13. Alan Tkaczyk, (2016), Estonian environmental radioactivity research & CONCERT topic 2, University of Tartu, CONCERT Info Day, BfS, Munich, 2016 14. IARC - International Agency for Research on Cancer, https://www.iarc.fr/ 15. NSR-01 NORMELE FUNDAMENTALE DE SECURITATE RADIOLOGICA, http://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocumentAfis/48843 16. Directiva 2013/59 EUROATOM a Consiliului din 5 Decembrie 2013, de stabilire a normelor de Securitate de bază privind protecţia împotriva pericolelor prezentate la expunerea la radiaţii ionizante şi de abrogare a Directivelor 89/618/EUROATOM; 90/641/EUROATOM, 96/29/EUROATOM, 97/43/EUROATOM, 2003/122/EUROATOM, https://eur-lex.europa.eu/TodayOJ/ 17. IAEA Safety Standards for protecting people and the environment: General Safety Requirements Part 3 No. GSR Part 3; Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, https://www.iaea.org/publications/8930/radiation-protection-and-safety-of-radiation-sources-international-basic-safety-standards.		

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 concordanţă cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***
10.4 Verificare	Completitudinea şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare.	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în	40%	50%

	Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele şi problemele enunţate.	săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		
		- test de evaluare (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	60%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activităţi; - test de evaluare.		-
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fişelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admiţându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		50%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proicetare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoştinţelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activităţii de proiectare; - finalizarea proiectului; - susţinerea proiectului.		-
10.6 Condiţii de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor şi ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia. În continuare sunt specificate cerinţele minimale pentru acordarea notei 5: *Nivelul minimal de performanţă corespunde capacităţii studentului de a utiliza corect conceptele, modelele şi metodele fundamentale ale disciplinei pentru analiza şi rezolvarea problemelor tipice din domeniu, demonstrând înţelegerea principiilor de bază şi aplicarea lor în condiţii standard de lucru.*				

Data completării: 01.09.2026

Titular de curs: Prof.dr.ing. Igor CREȚESCU

Titular de aplicații: Prof.dr.ing. Igor CREȚESCU

Data avizării în departament: 02.09.2026 Director de departament, Prof.dr.hab.ing. Brîndușa SLUȘER

Data aprobării în Consiliul Facultății: Decan, Prof.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

Licenţă/ Masterat.
[2] *1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.*
[3] *1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.*
[4] *Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.*
[5] *DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opţională, 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 şi 6 ore.* ***Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 învăţării prezentate sub formă de cunoştinţe, aptitudini, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învăţării pe domenii fundamentale şi domenii de licenţă (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 învăţări sunt aferente nivelului 7 din CNC.*
[15] *Titluri de capitole şi paragrafe.*
[16] *Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.*

[17] *Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.*
[18] *Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc*.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2028-2029

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protecția Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria si Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licență
1.6. Programul de studii	Ecodesign si tehnologii sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Tehnologii nucleare /Nuclear Technologies**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.TN.216.2			
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs				Prof. Dr. Ing. Igor Cretescu			
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)				Prof. Dr. Ing. Igor Cretescu			
2.4 Anul de studii[2]	II	2.5 Semestrul[3]	4	2.6 Tipul de evaluare[4]	V	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	26
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii	18
Examinări[8]	2
Alte activități:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	64
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]	Fizică, Chimie aplicata 1
4.2 de rezultate ale învățării	Înțelege legile fizico-chimice care stau la baza proceselor

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului[12]	Sală de curs, dotată cu calculator, videoproiector, tablă
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	Cu calculatorul/clasic cu calcule analitice/ echipamente de laborator

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv principal dezvoltarea competențelor teoretice și practice necesare pentru specialistul care lucrează in cadrul centralelor nuclear-electrice, contribuind alături de energeticieni la operarea și controlul reactoarelor nucleare de putere in vederea producerii de energie, deși sarcina lor de baza este asigurarea radioprotecției si a unui management responsabil pentru deșeurile radioactive rezultate in urma procesului tehnologic. Astfel in cadrul disciplinei se urmărește însușirea conceptelor fundamentale privind fizica și cinetica

proceselor nucleare oferind studenților baza teoretică și tehnologică pentru înțelegerea funcționarii reactoarelor nucleare, pregătind viitorii ingineri să activeze riguros și etic în medii cu risc radiologic, atât în mod individual, cât și în cadrul echipelor multidisciplinare. Astfel, pentru înțelegerea conceptului de "poluare/contaminare radioactiva" sunt prezentate o serie de noțiuni si principii care stau la baza proceselor de producere a radiațiilor si interacțiunea lor cu materia, respectiv consecințele acestora asupra mediului. In vederea eliminării/diminuării efectelor negative ale radiațiilor, in cadrul disciplinei sunt prezentate cele mai uzuale tehnici de protecție specifice diferitelor tipuri de radiații, precum și a elementelor referitoare la contaminarea și decontaminarea factorilor de mediu, in contextul legislației de mediu si a normelor de radioprotecție.

7. Rezultatele învățării [14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: -Utilizează conceptele fundamentale ale fizicii nucleare în procesele tehnologice de producere a energiei; -Utilizează noțiunile specifice energeticei nucleare cu referire la controlul reactoarelor nucleare de putere în vederea asigurării securității in exploatarea tehnologiilor nucleare: moderare, răcire, etc. - Utilizează noțiunile specifice surselor de radiații ionizante si metodele de analiză cantitativă si calitativă a radioizotopilor, precum si metodele de măsurare din domeniul dozimetriei si radioprotecției; - Cunoaște si aplică normele de securitate nucleară și radioprotecție, calculând dimensiunea ecranelor de protecție; - Identifică cele mai bune soluții tehnice si tehnologice de protecție împotriva diferitelor tipuri de radiații.
Abilități	Studentul/ Absolventul: -Aplică strategiile specifice locurilor de munca cu risc radiologic ridicat; - Aplica principiile legilor radioactivității și evaluează riscul de iradiere, pe fluxul tehnologiei nucleare, de la combustibilul nuclear pana la transformarea acestuia in deșeu radioactiv, inclusiv in cadrul operațiunilor de tratare si management al acestuia si estimează gradului de contaminare/poluare in caz de incident/accident nuclear; - Identifică rolurile si responsabilitățile într-o echipă pluridisciplinară care realizează operarea si controlul reactoarelor nucleare destinate producerii de energie, respectiv aplică masurile de intervenție in caz de accident sau incident nuclear; - Utilizează eficient sursele informaționale si de comunicare, respectiv formare profesională continuă in domeniul tehnologiilor nucleare si a riscurilor determinate de prezenta radiațiilor nucleare; - Integrează cunoștințele teoretice și practice dobândite în rezolvarea de probleme aplicative privind sursele de radiații existente in cadrul tehnologiei nucleare de producere a energiei si respectiv tehnicile de protecție împotriva radiațiilor corespunzătoare.
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 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. Noțiuni generale despre tehnologiile nucleare implicate in energetica nucleara • Noțiuni introductive, Structura atomului, fisiunea nucleară și legile de conservare; • Fuziune nucleara	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.2. Ciclul combustibilului nuclear.	Prelegere interactivă,	2 ore

• **Industria extractiva a elementelor folosite drept combustibil nuclear;** • **Prepararea si transportul combustibilului nuclear (studiu de caz –fabricarea fasciculelor de combustibil pe baza de uraniu)**	Discuții, Explicații	
9.1.3. Tehnologii si reactoare nucleare • Tipuri și generații de reactoare nucleare de putere (CANDU, PWR, BWR, VVER) folosite in energetica nucleara; • Alte tipuri de reactoare nucleare cu utilizări specifice; • Tehnologii nucleare specifice centralelor atomo-electrice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6
9.1.4. Securitate nucleară • Controlul reactivității; • Sisteme mecanice și chimice de reglare și oprire rapidă a reactorului	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4
9.1.5. Managementul și tratarea deșeurilor radioactive • Clasificarea deșeurilor radioactive (slab, mediu și înalt active); • Modalități de tratare si stocare a deșeurilor radioactive	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4
9.1.6. Poluarea/contaminare radioactivă • Tipuri de surse radioactive și caracteristici ale radiațiilor emise • Mărimi si unități de măsura folosite pentru măsurarea radioactivității • Mărimi si unități de măsură folosite in dozimetrie si radioprotecție • Masuri de protecție si limitarea efectelor radiațiilor nucleare (decontaminare) • Sistemului național de monitorizare a radioactivității mediului: alarmare in caz de accident/incident nuclear.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
Bibliografie curs: 1. Biro Patrick-Joshua, Dincolo de manual: explorări didactice in fizica atomica, nucleara si medicala, Casa Cârtii de Știința Cluj-Napoca, 2025 2. Mărăscu, V., Stancu, C., Niță, Ș. L., Mihăilescu, M. I., Constantin, C., Staicu, C., Stoica, S.-D., Bonciu, A., & Bercea, A. *De la plasma rece la fuziune controlată: cod, materie și securitate*, Editura Matrix Rom, București, 2024 3. Stacey, Weston M. *Nuclear Reactor Physics*. 3rd Ed. Wiley-VCH, Weinheim, 2018. ISBN 978-3527413669 4. Lamarsh John R., Baratta, Anthony J. *Introduction to Nuclear Engineering*. 4th Ed. Pearson, Columbus, OH, USA, 2017. ISBN 978-0134570051 5. Purica Ionuț, Purica Ionel, *Fizica reactoarelor nucleare*. Editura A.G.I.R., București, 2017. 6. Cecal Al., Energia nucleara la 75 ani, Editura Matrix Rom, București, 2014. 7. Antohi C., Cretescu I., Surse de radiație si elemente de radioprotecție, Ed. Performantica, Iași, 2008, ISBN 978-973-730-607-4 8. Suppes G.J., Storvick T. S. Sustainable Nuclear Power, Academic Press, Oxford, 2007 9. Balaș Nineta, Pavelescu Alexandru, Impactul combustibilului uzat de la CNE Cernavoda asupra mediului, *Energia Nucleară*, vol. 19, nr. 1-2, 2007 p. 39-41 10. M. Mocănașu, M. Ciocănescu, *Mathematical Model of Nuclear Power Plant Main Processes*. Editura A.G.I.R., București, 2006. 11. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA), *Safety Standards Series: Fundamental Safety Principles (SF-1),* IAEA, Vienna, 2006. ISBN 92-0-110706-4. 12. Saling J.H., Fentiman A.W., Radioactive Waste Management, New York, Taylor & Francis Group, 2001, 460 p. 13. Cretescu I., Antonescu I., Curs de Radiochimie, Rotaprint Universitatea Tehnică Iași, 1998, 238 p.		
9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	
9.2b.1. Protecția muncii, prezentare laborator, noțiuni introductive/unități de măsură S.I./structura atomului/nucleului/radioactivitate/surse de radiații; sugestii de elaborare a temelor de casa/referatelor/studii de caz	Discuții si recomandări	2 ore
9.2b.2. Caracterizarea radiațiilor nucleare (alpha, beta, gamma), scheme de dezintegrare, serii radioactive	Exerciții, calcule, interpretări si recomandări	3 ore
9.2b.3. Măsurători dozimetrice. Niveluri de expunere. Determinarea fondului natural de radiații	Demonstrație experimentală, calcule, discuții, observații,	3 ore Întocmirea unui referat

	interpretări si recomandări	
9.2b.4. Noțiuni de Radioprotecție- tehnici de ecranare. Calculul grosimii ecranelor de protecție împotriva radiațiilor	Demonstrație experimentală, calcule, discuții, observații, interpretări si recomandări	4 ore Întocmirea unui referat
9.2b.5. Recuperări, predare portofoliu, evaluare finală	Conform celor de mai sus	2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru[18]	
Bibliografie aplicații (laborator): 1. Pavelescu A. O., Pavelescu M., "Estimation of Radiological Consequences for a Hypothetical Radioactive Release at Cernavoda NPP" *Annals of the Academy of Romanian Scientists: Series on Physics and Chemistry Sciences*, vol. 7, no. 1, p. 140, 2022 2. Maria Honciuc, Îndrumar de laborator. Fizica atomului și fizica solidului Editura Matrix Rom, 2017 3. Cretescu I., Antonescu I., Curs de Radiochimie, Rotaprint Universitatea Tehnică Iași, 1998, 238 p. 4. Saling J.H., Fentiman A.W. , Radioactive Waste Management , New York, Taylor & Francis Group, 2001, 460 p. 5. Marcu Gh.. şa., Elemente radioactive. Poluarea mediului și riscurile iradierii, București, Ed. Tehnică, 1996, 228 p. 6. Duliu, O. G., Borcea E. Aplicațiile radiațiilor nucleare, Exemple practice, București, Ed. Tehnică. București,1997, 158p 7. Reveica, I. M. ş.a., Fizică nucleară. Culegere de probleme, Bucureşti, Ed. All, 1996, 297 p. 8. Ministerul Sănătății al Republicii Moldova, Centrul Național de Sănătate Publică, *Monitorizarea surselor de radiații ionizante: Ghid*. Laboratorul Științific Igiena Radiațiilor și Radiobiologie, 2017. https://ansp.md 9. Gabor(Timar) Alida, Cosma Constantin, Îndrumar pentru Seminar si Laborator Radioactivitatea Mediului, Facultatea de Știința și Ingineria Mediului, Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca, 2016. 10. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, Adopting the International System of Units for Radiation Measurements in the United States: Proceedings of a Workshop, Washington, DC, the National Academies Press, 2017, doi: 10.17226/24645. 11. NSR-01 Normele fundamentale de securitate radiologica, http://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocumentAfis/48843 12. Directiva 2013/59 EUROATOM a Consiliului din 5 Decembrie 2013, de stabilire a normelor de Securitate de bază privind protecția împotriva pericolelor prezentate la expunerea la radiații ionizante și de abrogare a Directivelor 89/618/EUROATOM; 90/641/EUROATOM, 96/29/EUROATOM, 97/43/EUROATOM, 2003/122/EUROATM,https://eur-lex.europa.eu/TodayOJ/ 13. IAEA Safety Standards for protecting people and the environment: General Safety Requirements Part 3 No. GSR Part 3; Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, https://www.iaea.org/publications/8930/radiation-protection-and-safety-of-radiation-sources-international-basic-safety-standards.		

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 şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă -	40%	50%

	argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		
		- test de evaluare (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	60%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. 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 fişelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admiţându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		50%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proicetare, 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 aceasta 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. În continuare sunt specificate cerințele minimale pentru acordarea notei 5: *Nivelul minimal de performanță corespunde capacității studentului de a utiliza corect conceptele, modelele și metodele fundamentale ale disciplinei pentru analiza și rezolvarea problemelor tipice din domeniu, demonstrând înțelegerea principiilor de bază și aplicarea lor în condiții standard de lucru.*				

Data completării: 01.09.2026

Titular de curs: Prof.dr.ing. Igor CREȚESCU

Titular de aplicații: Prof.dr.ing. Igor CREȚESCU

Data avizării în departament: 02.09.2026 Director de departament, Prof.dr.hab.ing. Brândușa SLUȘER

Data aprobării în Consiliul Facultății: Decan, Prof.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

[1] *Licenţă/ Masterat.*
[2] *1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.*
[3] *1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.*
[4] *Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.*
[5] *DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opţională, 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 şi 6 ore. **Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 învăţării prezentate sub formă de cunoştinţe, aptitudini, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învăţării pe domenii fundamentale şi domenii de licenţă (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 învăţări sunt aferente nivelului 7 din CNC.*
[15] *Titluri de capitole şi paragrafe.*

[16] *Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.*
[17] *Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.*
[18] *Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc.*

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria si Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[i]	Licență
1.6 Programul de studii	Ecodesign și tehnologii sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Comunicare interculturală (Intercultural Communication)**			
2.1.2. Codul disciplinei				**ETS.CI.217**			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Conf.univ.dr. Evagrina Dîrțu			
2.3 Titularul activităţilor de aplicaţii (S)				Conf.univ.dr. Evagrina Dîrțu			
2.4 Anul de studii[2]	2	2.5 Semestrul[3]	4	2.6 Tipul de evaluare[4]	V	2.7 Tipul disciplinei[5]	DFA

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	1	3.3a sem.	2	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	42	3.5 curs	14	3.6a sem.	28	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6.d	-	

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notițe	10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	15
Examinări[8]	4
Alte activităţi:	-

3.7 Total ore studiu individual[9]	35
3.8 Total ore pe semestru[10]	81
3.9 Numărul de credite	3

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Tablă, videoproiector.
5.2 de desfăşurare a seminarului[13]	Tablă, videoproiector, boxă.

6. Obiectiv general al disciplinei

Modulul le permite studenților să înțeleagă cultura în sens larg, apartenența la cultura proprie și raportarea la alteritate și le permite să comunice eficient în contexte interculturale și transculturale (de exemplu, în cadrul echipelor internaționale). Într-o lume globalizată, dar totodată marcată de turbulențe, competențele interculturale sunt mai valoroase ca niciodată, indiferent de domeniul profesional.

7. Rezultatele învățării [14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Înțelege și recunoaște diferite definiții ale culturii și importanța culturii în diferite contexte; - Înțelege concepte legate de teoria comunicării interculturale pentru a le recunoaște și aplica în contexte diverse; - Problematizează și înțelege importanța diferențelor culturale și cultural-lingvistice; - Conștientizează și înțelege propriile prejudecăți, idei și emoții legate de propria cultură și de alte culturi.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - Aplică competențe de comunicare în cadrul unui context multicultural; - Colaborează eficient într-un mediu multicultural; - Gestionează diversitatea și incluziunea; - Identifică și evaluează corect exemple de incidente critice în comunicarea interculturală; - Gândește critic și deschis în raport cu perspective culturale diferite.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea; - Participă la discuții și proiecte de grup, se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaţionare şi muncă eficientă în echipă; - Judecă autonom situațiile critice de comunicare și manifestă inițiativă și adaptabilitate; - Demonstrează capacitatea de a gestiona individual conflicte din contextele interculturale.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate în manieră interactivă prezentări Power Point și materiale audio/video. În seminar, activitatea se bazează pe Învățarea bazată pe probleme (Problem-Based Learning), cu formarea de echipe de lucru, joc de roluri, fișe de caz.

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
Introducere	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	1
Competențele interculturale	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	1
Definiții ale culturii	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	1
Alteritatea culturală	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	1
Modelele culturale (iceberg, ceapa, rucsacul etc.)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2
Stereotipuri și bias-uri	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2
Dimensiuni culturale (Hall, Hofstede...)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2
DMIS (M. Bennett). Etnocentrismul	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2
Comunicarea. Limbaje verbale și nonverbale Concluzii	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	1+1
Bibliografie curs: Edward Hall, 1966. *The Silent Language*, Fawcett Premier Book Adrian Holliday, Martin Hyde and John Kullman , 2021. *Intercultural communication. An advanced resource book for students*, Taylor & Francis, ISBN 9780367482466 Milton J. Bennett, 2013. *Basic Concepts of Intercultural Communication*, Intercultural Press, ISBN 9780983955849 Adrian Holliday, 2021. *Intercultural Communication - An advanced resource book for students*, Routledge, ISBN 9780367482480 Tzvetan Todorov, 2010 (2008). *The Fear of Barbarians,* University of Chicago Press (transl. by Andrew Brown) INGENIUM team, Comunicare interculturală, suport de curs, 2025		
9.2a Seminar Valori, diversitate, identitate, stereotipuri, standarde culturale, limbaj, percepție Globalizare, etnocentrism Cultura ca noțiune, nivelurile culturii Dimensiunile culturii la Hofstede, Hall, Trompenaar	Metode de lucru[16] Discuții, dezbateri; propunere, analiză și rezolvare de probleme; studii de	Observaţii, timp alocat 28 ore

Incidentele critice în raport cu comunicarea interculturală: conștientizarea sinelui și a alterității, comunicarea între culturi, achiziția cunoașterii culturale, construirea sensului, perspectivarea, construirea relațiilor, asumarea responsabilității sociale	caz, exerciții prin joc/simulare	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): https://www.idrinstitute.org/resources/ https://geerthofstede.com/		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4 Verificare	Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate şi capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilităţile dobândite.	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	100%	50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	-	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).		
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		50%
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activităţi din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia. *Studentul demonstrează dobândirea la nivel minimal a rezultatelor învățării aferente disciplinei prin aplicarea corectă a unor concepte legate de teoria comunicării interculturale în studiul de caz realizat în echipă, demonstrând capacitatea de a se integra în grupul de lucru cu contribuții personale și manifestând în același timp adaptabilitate și eficiență. Se folosește corect de conceptele și modelele studiate în rezolvarea cerinței individuale de lucru, demonstrând gândire critică și deschisă în raport cu diferențele culturale și incidentele cu potențial conflictual.*				

Data completării: 10.09.2026

Titular de curs: Conf.univ.dr. Evagrina DÎRȚU

Titular de aplicații: Conf.univ.dr. Evagrina DÎRȚU

Data avizării în departament:
14.09.2026

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

Data aprobării în Consiliul Facultății:

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

[1] *Licenţă/ Masterat.*
[2] *1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.*
[3] *1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.*
[4] *Examen (E), colocviu (C) – din planul de învăţământ.*
[5] *DI – disciplină impusă, DO – disciplină opţională, DL – liber aleasă (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 şi 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria și Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Licență
1.6. Programul de studii	Ecodesign și tehnologii sustenabile

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Stimularea creativității** **Creativity Stimulation**			
2.1.2. Codul disciplinei				ETS.SC.18			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Conf.dr.ing. Irina Cârlescu			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				-			
2.4 Anul de studii[2]	2	2.5 Semestrul[3]	4	2.6 Tipul de evaluare[4]	V	2.7 Tipul disciplinei[5]	DFA

3. Timpul total estimat al activităţilor 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 învăţământ[6]	28	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6.d	-	

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	8
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	5
Examinări[8]	3
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	23
3.8 Total ore pe semestru[10]	54
3.9 Numărul de credite	2

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum[11]	Nu este cazul.
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul.

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Sala de curs trebuie prevăzută cu mijloace media (videoproiector).
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	Nu este cazul.

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină veți înțelege teoriile majore și modelele de gândire creativă și critică și veți afla cum se generează, se dezvoltă și se evaluează idei noi în proiectarea de produse, procese și servicii sustenabile. Veți dobândi abilități de a înțelege procese și fenomene cu caracter trans-disciplinar și interdisciplinar, plecând de la istoria materialelor și a civilizațiilor, teoria numerelor și proporțiile din natură și din design, alegerea creativă a materialelor și tehnologiilor sustenabile, studii de caz de ecodesign și impactul inteligenței artificiale asupra societății. Veți învăța tehnici și strategii de formare a unui sistem de gândire creativ și le veți aplica pe probleme de ecodesign: reducerea consumului de resurse și a deșeurilor, reutilizare, reparabilitate, reciclabilitate, economie circulară. La final veți prezenta un concept original de produs, proces sau serviciu sustenabil sub forma unui mini-proiect. Disciplina urmărește

dezvoltarea gândirii critice și creative, a lucrului în echipă și a capacității de a folosi creativitatea în dezvoltarea talentelor personale.

7. Rezultatele învățării[14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - descrie conceptele de creativitate, inovare și invenție, etapele procesului creativ, barierele creativității și modul de funcționare a emisferelor cerebrale; - explică teoriile majore și modelele de gândire creativă și critică (de exemplu teoria inteligențelor multiple); - descrie principiile tehnicilor de stimulare a creativității (brainstorming, brainwriting, SCAMPER, analogii și biomimetică, „5 de ce", diagrama Ishikawa) și noțiunile de bază din TRIZ și din design thinking; - explică strategiile de ecodesign, gândirea ciclului de viață și principiile economiei circulare ca sursă de idei pentru soluții inovatoare; - identifică legăturile trans-disciplinare dintre materiale și istoria civilizațiilor, matematică, natură și design, precum și impactul inteligenței artificiale și noțiunile de bază privind protecția proprietății intelectuale;
Abilități	Studentul/ Absolventul: - aplică tehnici creative pentru generarea de soluții de ecodesign la probleme de produs, proces sau serviciu; - propune soluții creative privind alegerea materialelor și a tehnologiilor sustenabile și evaluează impactul lor asupra mediului pe ciclul de viață (noțiuni de LCA); - analizează procese și fenomene în perspectivă trans-disciplinară și interdisciplinară, folosind gândirea critică; - evaluează ideile generate după criterii de fezabilitate tehnică, impact asupra mediului pe ciclul de viață, cost și siguranță, utilizând o matrice decizională; - prezintă și argumentează un concept original sub forma unui mini-proiect.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - lucrează în echipă și își asumă sarcini în concordanță cu obiectivele generale ale grupului; - folosește în mod conștient creativitatea și gândirea critică în educarea și dezvoltarea talentelor personale; - manifestă flexibilitate cognitivă și deschidere față de idei noi și față de feedback; - se documentează și învață autonom, utilizând surse bibliografice adecvate.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri interactive, discuții și explicații pe baza unor prezentări PowerPoint care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini, scheme și analogii, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse anterior.

Deoarece disciplina nu are ore de seminar sau de laborator, cursurile includ activități aplicative (exerciții de grup, brainstorming, studii de caz de ecodesign, prototipare rapidă) în special la tema „Creativitatea în ecodesign și societatea modernă". Metoda de predare se bazează și pe învățarea prin descoperire și pe metode bazate pe acțiune: exercițiul, lucrul în echipă 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: creativitate, inovare, invenție; procesul creativ și barierele lui; modul de funcționare a emisferelor cerebrale; creativitate și sustenabilitate.	Prelegere interactivă, discuții, explicații	2 ore
9.1.2. Istoria materialelor și a civilizațiilor: de la descoperirea cuprului la materialele sustenabile ale prezentului; relația dintre om, resurse și mediu.	Prelegere interactivă, discuții, explicații	2 ore
9.1.3. Teoria numerelor din perspectivă trans-disciplinară, cu exemple din natură și din design (șirul lui Fibonacci, secțiunea de aur, proporții).	Prelegere interactivă, discuții, explicații	2 ore
9.1.4. Creativitatea în ecodesign și societatea modernă: gândirea divergentă și convergentă; tehnici de stimulare a creativității (brainstorming, brainwriting, SCAMPER, analogii, „5 de ce", diagrama Ishikawa); TRIZ și design thinking; biomimetica; gândirea ciclului de viață și strategii de ecodesign (reducerea consumului de resurse, reutilizare, reparabilitate, reciclabilitate); economie circulară, upcycling, chimie verde și materiale sustenabile; evaluarea și selecția ideilor; de la idee la inovare, noțiuni de proprietate intelectuală (brevet, design industrial).	Prelegere interactivă, discuții, explicații, exerciții aplicative de grup și studii de caz	10 ore

9.1.5. Creativitatea în alegerea materialelor și a tehnologiilor sustenabile: materiale regenerabile, biodegradabile și reciclate (bioplastice, compozite pe bază de biomasă); energie regenerabilă și eficiență energetică; tehnologii cu impact redus asupra mediului; generarea de idei pentru înlocuirea materialelor și proceselor cu impact ridicat.	Prelegere interactivă, discuții, explicații, exerciții aplicative de grup și studii de caz	6 ore
9.1.6. Studii de caz de ecodesign și evaluarea impactului asupra mediului: ambalaje, produse electronice, textile, mobilier; design pentru dezasamblare, reparabilitate și reciclare; ecoetichete; introducere în analiza ciclului de viață (LCA).	Prelegere interactivă, discuții, explicații, exerciții aplicative de grup și studii de caz	4 ore
9.1.7. Inteligența artificială și impactul ei pe termen mediu și lung asupra societății, inclusiv în design și în tehnologiile sustenabile.	Prelegere interactivă, discuții, explicații	4 ore
Bibliografie curs: 1. Starko, A. J. (2010). Creativity in the Classroom: Schools of Curious Delight (4th ed.). New York, NY: Routledge. 2. Davis, K., Christodoulou, J., Seider, S., Gardner, H. (2012). The Theory of Multiple Intelligences. Cambridge University Press. 3. Goldenberg, J., Mazursky, D. (2002). Creativity in Product Innovation. Cambridge University Press. 4. Papanek, V. (1991). Design for the Real World: Human Ecology and Social Change, Thames and Hudson. 5. McDonough, W., Braungart, M. (2002). Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things, North Point Press. 6. Benyus, J. M. (2006). Biomimicry: Innovation Inspired by Nature, William Morrow. 7. Brown, T. (2019). Change by Design. How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation, HarperBusiness.		

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	Cunoştinţe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acurateţea). Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de a lucra în echipă.	- activitatea pe parcurs: participare și exerciții aplicative, teme, portofoliu de lucrări (30% din nota finală);		100%
		- colocviu final: evaluare orală și susținerea unui mini-proiect individual sau în echipe de 2-3 studenți (70% din nota finală, nota minimă 5).		
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învăţării minimale aferente unei discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia. În continuare sunt specificate cerințele minimale pentru acordarea notei 5: Studentul demonstrează dobândirea la nivel minimal a rezultatelor învățării prin promovarea activității pe parcurs cu nota minimă 5 și a colocviului final (oral) cu nota minimă 5, incluzând realizarea și susținerea unui mini-proiect în care aplică corect cel puțin două tehnici creative (de exemplu brainstorming, SCAMPER) și o strategie de ecodesign la un produs, proces sau serviciu. *Evaluarea poate viza oricare dintre rezultatele învățării definite pentru disciplină, iar promovarea este condiționată de atingerea unui nivel minimal global de performanță raportat la ansamblul acestora.* *Nivelul minimal de performanță corespunde capacității studentului de a utiliza corect conceptele, modelele și metodele fundamentale ale disciplinei pentru analiza și rezolvarea problemelor tipice din domeniu, demonstrând înțelegerea principiilor de bază și aplicarea lor în condiții standard de lucru.)*				

Data completării:
05.09.2026

Titular de curs:
Conf.dr.ing. Irina Carlescu

Titular de aplicații:
-

Data avizării în departament: Director de departament
Prof.dr.ing. Brândușa Slușer

Data aprobării în Consiliul Facultății: Decan,

Prof.dr.ing. Teodor Măluțan

---

[1] *Licenţă/ Masterat.*
[2] *1-4 penrtru licenţă, 1-2 pentru masterat.*
[3] *1-8 pentru licenţă, 1-4 pentru masterat.*
[4] *Examen (E), verificare (V) – din planul de învăţământ.*
[5] *DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opţională, 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 şi 6 ore. **Acestea reprezintă ore didactice şi 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) şi 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 menţionează 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 învăţării prezentate sub formă de cunoştinţe, aptitudini, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învăţării pe domenii fundamentale şi domenii de licenţă (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 învăţări sunt aferente nivelului 7 din CNC.*
[15] *Titluri de capitole şi paragrafe.*
[16] *Discuţii, dezbateri, prezentare şi/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciţii şi probleme.*
[17] *Demonstraţie practică, exerciţiu, experiment.*
[18] *Studiu de caz, demonstraţie, exerciţiu, analiza erorilor etc.*