FIŞA DISCIPLINEI
Anul universitar 2025-2026

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	Toate departamentele
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului, Inginerie Chimică, Chimie
1.5 Ciclul de studii[1]	Doctorat
1.6. Programul de studii	Doctorat

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Activitate de cercetare 1/ *Research 1*			
2.1.2. Codul disciplinei				DI.6.			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Conducatori de doctorat FICPM			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Conducatori de doctorat FICPM			
2.4 Anul de studii[2]	I	2.5 Semestrul[3]	I	2.6 Tipul de evaluare[4]	VP	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	18	3.2 curs		3.3a sem.	0	3.3b laborator	0	3.3c proiect	0	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	252	3.5 curs		3.6a sem.	0	3.6b laborator	0	3.6c proiect	0	3.6.d	0	

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	0
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	18
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	0
Examinări[8]	2
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	18
3.8 Total ore pe semestru[10]	270
3.9 Numărul de credite	10

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]	
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv general dezvoltarea competenţelor avansate de înţelegere, selecţie şi aplicare a diferitelor abordări şi strategii metodologice în cercetarea ştiinţifică. Studenţii vor dobândi capacitatea de a corela fundamentele teoretice ale cercetării cu metodele calitative, cantitative şi mixte, de a alege strategia adecvată pentru scopul investigaţiei şi de a construi planuri de cercetare coerente şi riguroase. Se urmăreşte formarea unei gândiri critice şi reflexive asupra procesului ştiinţific, orientată către autonomie metodologică şi inovaţie.

7. Rezultatele învățării [14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - identifică relația dintre fundamentele teoretice ale cunoașterii (epistemologie, ontologie, metodologie) și abordările cercetării științifice. - identifică Caracteristicile, etapele și aplicabilitatea abordărilor calitative, cantitative și mixte. - explică Principalele strategii de cercetare (studiu de caz, experiment, etnografie, fenomenologie, cercetare bazată pe acțiune). - folosește Criteriile de selecție și integrare a metodelor în funcție de obiectivele, ipotezele și tipul de date.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Analizează critic diferitele paradigme și abordări metodologice din cercetarea științifică. - Selectează strategia de cercetare adecvată în funcție de problema, scopul și contextul investigației. - Concepe un design de cercetare integrat, utilizând metode calitative, cantitative sau mixte. - Aplică conceptele de cercetare inductivă și acțiune progresivă pentru generarea de cunoștințe noi. - Argumentează deciziile metodologice în raport cu relevanța științifică și etică a cercetării realizate.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Coordonează/participă activ în echipe de cercetare și inovare în domeniul tehnologiilor de mediu. - Manifestă un comportament etic și responsabil, orientat spre protecția mediului și sustenabilitate. Ia decizii în situații complexe privind proiectarea sau evaluarea sistemelor sustenabile. - Planifică și gestionează procesul propriu de învățare și cercetare pentru dezvoltarea profesională continuă.

8. Metode de predare

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**
Bibliografie curs: Environmnetal pollution, monitoring and treatment, Brindusa Sluser, editura EcoZone, Iasi, 310p, 2023		

10. Evaluare

Tip activitate	**10.1 Criterii de evaluare**	**10.2 Metode de evaluare**		**10.3 Pondere din nota finală** ***(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***
10.4 **Examen**	Completitudinea 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.	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat – analiza unui studiu de caz).	x	50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		

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)*
	Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	x	

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. Toate formele de evaluare trebuie sa fie promovate cu minim nota 5.

Data completării: 05.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conducătorii de doctoart FICPM

Data avizării în departament: 05.09.2025 Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății: 17.09.2025 Decan, Prof.univ.dr.ing. Teodor MALUTAN

FIŞA DISCIPLINEI
Anul universitar 2025-2026

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	Toate departamentele
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului, Inginerie Chimică, Chimie
1.5 Ciclul de studii[1]	Doctorat
1.6. Programul de studii	Doctorat

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Activitate de cercetare 2/ *Research 2*			
2.1.2. Codul disciplinei				DI.7.			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Conducatori de doctorat FICPM			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Conducatori de doctorat FICPM			
2.4 Anul de studii[2]	I	2.5 Semestrul[3]	II	2.6 Tipul de evaluare[4]	VP	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	18	3.2 curs		3.3a sem.	0	3.3b laborator	0	3.3c proiect	0	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	252	3.5 curs		3.6a sem.	0	3.6b laborator	0	3.6c proiect	0	3.6.d	0	

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	0
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	18
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	0
Examinări[8]	2
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	18
3.8 Total ore pe semestru[10]	270
3.9 Numărul de credite	10

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]	
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv general dezvoltarea competenţelor avansate de înţelegere, selecţie şi aplicare a diferitelor abordări şi strategii metodologice în cercetarea ştiinţifică. Studenţii vor dobândi capacitatea de a corela fundamentele teoretice ale cercetării cu metodele calitative, cantitative şi mixte, de a alege strategia adecvată pentru scopul investigaţiei şi de a construi planuri de cercetare coerente şi riguroase. Se urmăreşte formarea unei gândiri critice şi reflexive asupra procesului ştiinţific, orientată către autonomie metodologică şi inovaţie.

7. Rezultatele învățării [14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - identifică relația dintre fundamentele teoretice ale cunoașterii (epistemologie, ontologie, metodologie) și abordările cercetării științifice. - identifică Caracteristicile, etapele și aplicabilitatea abordărilor calitative, cantitative și mixte. - explică Principalele strategii de cercetare (studiu de caz, experiment, etnografie, fenomenologie, cercetare bazată pe acțiune). - folosește Criteriile de selecție și integrare a metodelor în funcție de obiectivele, ipotezele și tipul de date.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Analizează critic diferitele paradigme și abordări metodologice din cercetarea științifică. - Selectează strategia de cercetare adecvată în funcție de problema, scopul și contextul investigației. - Concepe un design de cercetare integrat, utilizând metode calitative, cantitative sau mixte. - Aplică conceptele de cercetare inductivă și acțiune progresivă pentru generarea de cunoștințe noi. - Argumentează deciziile metodologice în raport cu relevanța științifică și etică a cercetării realizate.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Coordonează/participă activ în echipe de cercetare și inovare în domeniul tehnologiilor de mediu. - Manifestă un comportament etic și responsabil, orientat spre protecția mediului și sustenabilitate. Ia decizii în situații complexe privind proiectarea sau evaluarea sistemelor sustenabile. - Planifică și gestionează procesul propriu de învățare și cercetare pentru dezvoltarea profesională continuă.

8. Metode de predare

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**
Bibliografie curs: Environmnetal pollution, monitoring and treatment, Brindusa Sluser, editura EcoZone, Iasi, 310p, 2023		

10. Evaluare

Tip activitate	**10.1 Criterii de evaluare**	**10.2 Metode de evaluare**		**10.3 Pondere din nota finală** ***(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***
10.4 **Examen**	Completitudinea 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.	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat – analiza unui studiu de caz).	x	50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		

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)*
	Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	x	

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. Toate formele de evaluare trebuie sa fie promovate cu minim nota 5.

Data completării: 05.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conducătorii de doctoart FICPM

Data avizării în departament: 05.09.2025 Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății: 17.09.2025 Decan, Prof.univ.dr.ing. Teodor MALUTAN

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

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” Construcţii de maşini şi management industrial
1.3 Departamentul	Ingineria şi Managementul Mediului/Maşini unelte şi scule
1.4 Domeniul de studii	Toate domeniile de doctorat
1.5 Ciclul de studii[1]	Doctorat
1.6. Programul de studii	-

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Etică şi integritate academică** **Ethics and Academic Integrity**			
2.1.2. Codul disciplinei							
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Prof.univ.habil.dr.chim. Laura BULGARIU Prof.univ.dr.ing. Neculai Eugen SEGHEDIN			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)							
2.4 Anul de studii[2]	1	2.5 Semestrul[3]	2	2.6 Tipul de evaluare[4]	V	2.7 Tipul disciplinei[5]	DI

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	30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	25
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	25
Examinări[8]	4
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	80
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]	Prezentare PowerPoint, materiale specifice
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	-

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul acestei discipline este acela de a forma o înţelegere solidă a principiilor care guvernează activitatea de cercetare şi responsabilitatea academică, prin dezvoltarea capacităţii de a identifica şi preveni comportamentele neetice, precum plagiatul, fabricarea sau falsificarea datelor, manipularea rezultatelor ori utilizarea inadecvată a surselor, dar şi prin cultivarea unei culturi a integrităţii, în care transparenţa, corectitudinea şi responsabilitatea devin repere constante în activitatea profesională. Aceasta disciplină pune accent pe înţelegerea cadrului normativ naţional şi

internațional, astfel încât doctoranzii să poată naviga cu încredere situațiile complexe care apar în procesul de cercetare/publicare/brevetare, şi încurajează doctoranzii să dezvolte bune practici de citare, gestionare a datelor şi colaborare, precum şi să îşi asume rolul de promotori ai eticii şi ai drepturilor de proprietate intelectuală în comunitatea academică.

7. Rezultatele învățării[14]

Cunoștințe	- Achiziționarea unor cunoştințe generale legate de principiile eticii profesionale în mediul academic şi de proprietate intelectuală**.** - Înțelegerea detaliată a conținutului ghidului de etică şi deontologie profesională al universității**,** precum și a ghidului pentru doctoranzi privind etica academică şi drepturile de proprietate intelectuală**..** - Studierea elementelor necesare pentru redactarea unei lucrări de cercetare științifică în vederea publicării într-o revistă științifică de prestigiu, sau a unui brevet de invenţii.
Aptitudini	- Formarea pentru aplicarea metodologiilor de cercetare științifică. - Analiza bazelor de date științifice. - Înțelegerea principiilor etice şi de proprietate intelectuală aplicate în desfăşurarea cercetării științifice.
Responsabilitate și autonomie	- Respectarea principiilor, normele de etică şi de proprietate intelectuală 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; - Integrarea în grupul de lucru şi utilizarea tehnicilor de relaţionare şi de muncă eficientă în echipe multidisciplinare; - Informarea şi documentarea permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor şi tehnicilor eficiente de învăţare pe durata întregii vieţi; - Elaborarea proiectelor şi temelor.

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 doctoranzilor. 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, dar și pe metode bazate pe acțiune (precum exercițiul, întrebări de cultura generală, etc.).

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
Partea a I-a		
9.1.1. Etica şi integritatea – Concepte. Scurt istoric al evoluţiei acestor concepte.	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuţii cu studenţii	1 ore
9.1.2. Valori şi principii etice în contextul integrităţii - componenta normativă şi trăsăturile principiilor etice; tipuri de principii etice - teme etice în dezbaterile actuale (inegalitatea economică, corupţia, discriminarea, responsabilitatea faţă de mediu, etc.)	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuţii cu studenţii	1 ore
9.1.3. Etica şi integritatea academică - conceptul de etică universitară, valori etice universitare - caracteristicile morale ale activităţilor universitare - integritatea în sistemul universitar - codul de etică şi deontologie în universitate - consiliul de etică şi management universitar; regulamente - comisiile de etică; regulamente - integritatea relaţiei profesor - doctorand	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuţii cu studenţii	2 ore
9.1.4. Etica şi integritatea academică în valorificarea rezultatelor cercetărilor ştiinţifice prin publicare/comunicare - Etica articolelor ştiinţifice – sisteme de standarde şi de conduită profesională	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuţii cu studenţii	4 ore

- Principii etice pentru autorii publicaţiilor ştiinţifice - Forme de încălcare a eticii şi integrităţii academice în valorificarea rezultatelor cercetării.		
9.1.5. Elaborarea şi publicarea materialelor ştiinţifice în contextul eticii şi deontologiei cercetării - Scopul şi beneficiile comunicării şi publicării rezultatelor cercetării şiinţifice - Categorii de materiale ştiinţifice - Structura materialelor ştiinţifice - Etapele de elaborare a materialelor ştiinţifice - Elemente caracteristice ale unui Jurnal (revistă) ştiinţific.	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuţii cu studenţii	6 ore
Partea a II-a		
9.1.6. Proprietate intelectuală. Drepturi de autor. - Istoric - Legea 8/1996 privind drepturile de autor şi cele conexe - Subiectul, obiectul, conţinutul durata de protecţie şi limitele exercitării drepturilor de autor - Cesiunea - Programe pentru calculator - Oficiul Român pentru Drepturi de Autor	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuţii cu studenţii	2 ore
9.1.7. Proprietatea intelectuală. Proprietate industrială. Brevete de invenţie - Exemple - Legea 64/11.10.1994 republicată privind brevetele de invenţie - Atributele unei invenţii - Invenţia brevetabilă - înregistrarea, publicarea şi examinarea cererii de brevet, eliberarea brevetului - Drepturi şi obligaţii - Transmiterea drepturilor - Condiţii materiale privind cererea de brevet de invenţie.	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuţii cu studenţii	4 ore
9.1.8. Proprietate intelectuală. Proprietate industrială. Elaborarea cererilor de brevet de invenţie	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuţii cu studenţii	4 ore
9.1.9. Proprietate intelectuală. Proprietate industrială. Modelul de utilizare	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuţii cu studenţii	1 ore
9.1.10. Proprietate intelectuală. Proprietate industrială. Modelul sau desenul industrial. Marca	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuţii cu studenţii	1 ore
9.1.11. Brevetul european	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuţii cu studenţii	2 ore

Bibliografie curs:

1. C. Sărmăşanu, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 "*Centru de studii şi consultanţă pentru Calitatea Educaţiei, Etică şi Integritate Academică (CEEIA-CENTER)",* 2018.
2. C. Stoenescu, *Etica cercetării şi proprietatea intelectuală,* Editura Universităţii Bucureşti, 2014.
3. Codul de etică şi deontologie profesională universitară, http://www.calitate.tuiasi.ro/Manualul%20procedurilor.htm TUIASI.COD.01.
4. Emilia Şercan, *Deontologie academică. Ghid practic,* Editura Universităţii Bucureşti*, 2017.*
5. Ghid Anti-plagiat, SNSPA, Facultatea de Administraţie Publică, Bucureşti, 2015, proiect cofinanţat din Fondul Social European prin programul Operaţional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013.
6. Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea ştiinţifică, dezvoltarea tehnologică şi inovare.
7. Maria Gavrilescu, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 "*Centru de studii şi consultanţă pentru Calitatea Educaţiei, Etică şi Integritate Academică (CEEIA-CENTER)",* 2018.
8. N. Seghedin, *Aplicaţii în creaţia tehnică*, Editura Performantica, Iaşi, 2008, ISBN 978-973-730-454-4, 202 pag.
9. N. Seghedin, *Etica şi dreptul proprietăţii intelectuale*, Programul Operaţional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, Studii doctorale pentru performanţe europene în cercetare şi inovare (CUANTUMDOC) POSDRU/107/1.5/S/79407 (http:///www.cuantumdoc.tuiasi.ro).

10. N. Seghedin, *Creativitate tehnică, etică şi proprietate intelectuală*. Programul Operaţional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, 4D-POSTDOC – Dezvoltarea şi susţinerea de programe postoctorale în domenii tehnice prioritare ale strategiei naţionale de cercetare-dezvoltare-inovare (http://ctmtc.utcluj.ro).
11. N. Seghedin (coord.), *Experienţa a 7 universitaţi din România în diseminarea cunoştinţelor de proprietate intelectuală*, Editura Performantica, Iaşi, 2012, ISBN 978-973-730-952-5, 187 pag.
12. N. Seghedin, *Etica cercetării ştiinţifice şi proprietate intelectuală*, Suport de curs, Editura Performantica, Iaşi, 2017, ISBN 200 pag.

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.	Evaluarea finală – Partea I – aspecte teoretice şi practice predate la curs	50 %
		Evaluarea finală – Partea II – aspecte teoretice şi practice predate la curs	50 %
10.6 Condiţii 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 și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 05.09.2025

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

Prof.univ.dr.ing. Neculai Eugen SEGHEDIN

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament:
Prof univ.dr.habil. ing. Brîndușa SLUȘER

Prof. Prof.univ.dr.ing. Cătălin-Gabriel Dumitraş

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan,

Prof.univ.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

Conf. univ. dr. ing. Florin NEGOESCU

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

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	Toate domeniile de doctorat din Universitate
1.5 Ciclul de studii[1]	Doctorat
1.6. Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Metodologia cercetării ştiinţifice şi prelucrarea datelor experimentale/ The methodology of scientific research and the processing of experimental data**			
2.1.2. Codul disciplinei							DO
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)							
2.4 Anul de studii[2]	I	2.5 Semestrul[3]	1	2.6 Tipul de evaluare[4]	V	2.7 Opționalitate[5]	

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

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

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	21
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	18
Examinări[8]	2
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	67
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]	Studii de master sau echivalente acestora conform legii, cu un număr cumulat de credite de studii transferabile dobândite, de cel puțin 300
4.2 de rezultate ale învățării	Competențe dobândite în cadrul studiilor de licență și master

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Cursul are caracter interactiv și se desfășoară în format preponderent online, pe platformele aprobate de universitate. Sala trebuie dotată cu videoproiector, tablă, laptop și conexiune la internet, pentru activități interactive și documentare online. Materialele și notele de curs vor fi transmise tuturor cursanților.
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului/ proiectului[13]	

6. Obiectiv general al disciplinei

Cursul urmărește dezvoltarea competențelor teoretice și practice necesare conceperii, organizării și realizării unei cercetări științifice riguroase, prin însușirea principiilor, metodelor și tehnicilor specifice procesului de investigare științifică, precum și formarea unei atitudini critice și etice față de activitatea de cercetare.

7. Rezultatele învățării[14]

Cunoștințe	Doctorandul/Absolventul: - utilizează conceptele fundamentale ale metodologiei cercetării științifice pentru definirea și analiza problemelor de cercetare; - cunoaște etapele procesului de cercetare: formularea problemei, stabilirea obiectivelor, elaborarea ipotezelor și proiectarea designului de cercetare; - distinge între metodele calitative și cantitative, înțelegând principiile și domeniile lor de aplicare; - cunoaște procedeele de prelucrare, analiză și interpretare a datelor experimentale, inclusiv elemente de analiză statistică descriptivă și inferențială; - înțelege structura, logica și cerințele formale ale unui raport științific sau ale unei lucrări de cercetare; - cunoaște principiile publicării științifice, ale evaluării prin peer-review și ale eticii în cercetare.
Abilități	Doctorandul/Absolventul: - proiectează și planifică o cercetare științifică completă, adecvată scopului și obiectivelor formulate; - selectează și aplică metode și tehnici de cercetare potrivite contextului științific investigat; - operează cu instrumente de colectare, prelucrare și analiză a datelor experimentale; - interpretează critic rezultatele obținute, formulând concluzii relevante și argumentate; - redactează și prezintă lucrări științifice în conformitate cu standardele academice și de etică profesională; - evaluează calitatea și relevanța cercetărilor științifice existente, demonstrând gândire critică și capacitate de analiză comparativă; - aplică principiile eticii și integrității academice în toate etapele activității de cercetare.
Responsabilitate și autonomie	Doctorandul/Absolventul: - își asumă responsabilitatea pentru planificarea și realizarea corectă a activităților de cercetare; - respectă principiile eticii și integrității academice în toate etapele cercetării; - lucrează autonom în proiectarea, analiza și raportarea rezultatelor științifice; - colaborează eficient în echipe de cercetare și contribuie activ la obiectivele comune; - evaluează critic propriile rezultate și își asumă răspunderea pentru calitatea acestora.

8. Metode de predare

În activitatea de predare se vor utiliza prelegeri interactive și dezbateri academice, susținute prin prezentări PowerPoint și materiale digitale, puse la dispoziția doctoranzilor. Prezentările vor include scheme conceptuale, grafice și exemple aplicative, menite să faciliteze înțelegerea critică și integrarea informațiilor. Fiecare sesiune va debuta cu o revizuire sintetică a conținuturilor anterioare, pentru consolidarea cunoștințelor și asigurarea coerenței logice între teme. Metodologia de predare pune accent pe învățarea prin cercetare și descoperire, încurajând analiza independentă, reflecția critică și formularea de ipoteze proprii. Activitatea va include studii de caz și interpretări de date reale, în vederea dezvoltării competențelor de proiectare, analiză și argumentare științifică. Prin combinarea acestor metode, cursul urmărește să consolideze atât competențele teoretice și metodologice, cât și abilitățile practice de aplicare a conceptelor în contexte de cercetare avansată, stimulând gândirea critică, autonomia intelectuală și capacitatea de inovare.

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.1.1. Capitolul I. Introducere în metodologia cercetării științifice. I.1. Concepte fundamentale	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	1 oră
9.1.2. Capitolul II. Proiectarea cercetării II.1. Formularea problemei și a obiectivelor. II.2. Designul cercetării.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
9.1.3. Capitolul III. Metode și tehnici de cercetare. III.1. Metode calitative III.2. Metode cantitative III.3. Metode mixte	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.4. Capitolul IV. Prelucrarea datelor experimentale IV.1. Introducere în analiza datelor IV.2. Analiza statistică descriptivă IV.3. Analiza inferențială IV.4. Aplicații practice. Interpretarea statistică a unui set de date reale	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	4 ore

9.1.5. Capitolul V. Interpretarea şi comunicarea rezultatelor. V.1. Redactarea raportului ştiinţific / lucrării de cercetare V.2. Publicarea şi evaluarea rezultatelor	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	4 ore

Bibliografie curs:

1. Creswell, J. W. (2018). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (5th ed.). SAGE Publications
2. Robson, C., & McCartan, K. (2016). Real World Research (4th ed.). Wiley-Blackwell
3. Montgomery, D. C. (2020). Design and Analysis of Experiments (10th ed.). Wiley
4. Joglekar, A. M. (2016). Statistical Methods for Six Sigma: In R&D and Manufacturing (2nd ed.). Wiley
5. Deb, D., Dey, R., & Balas, V. E. (2019). Engineering Research Methodology: A Practical Insight for Researchers. Springer
6. Thiel, D. V. (2014). Research Methods for Engineers. Cambridge University Press. Cambridge University Press & Assessment
7. Field, A., Miles, J., & Field, Z. (2023). Discovering Statistics Using R and SPSS (6th ed.). Sage
8. Montgomery, D. C. (2020). Introduction to Statistical Quality Control (8th ed.). Wiley
9. Rumsey, D. J. (2021). Statistics for Dummies (4th ed.). Wiley
10. Anghelache, C., Anghel, M. G., Prodan, L. (2020). Statistica. Teorie și aplicații în economie și inginerie. Editura Economică, București.
11. Gastel B., Day Robert A. How to Write and Publish a Scientific Paper, Ninth Edition, Greenwood, 2022.
12. Cargill Margaret, O'Connor Patrick, Writing Scientific Research Articles Strategy and Steps, John Wiley & Sons, Ltd., Publication, 2009
13. Rădulescu Șt.Mihaela, Metodologia cercetarii stiintifice - Elaborarea lucrarilor de licenta, masterat, doctorat, Ediţia a II-a E.D.P., Bucureşti, 2007
14. Rădulescu Șt.Mihaela, Metodologia cercetării ştiinţifice, E.D.P., Bucureşti, 2006

9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	
9.2c Proiect	Metode de lucru[18]	

10. Evaluare

Tip activitate	**10.1 Criterii de evaluare**	**10.2 Metode de evaluare**		**10.3 Pondere din nota finală** *(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)*
10.4a 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).	30%	100%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	30%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	40%	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		
10.4c 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).		

10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proicetare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei 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: 04.09.2025

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

Data avizării în departament: 05.09.2025 Director de departament
Conf.univ.dr.habil.ing. Brindușa-Mihaela Slușer

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025 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), 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, abilităţi, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferenţiate în funcţie de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoştinţe, abilităţi, responsabilitate şi autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfăşoare activităţi de cercetare ştiinţifică independentă (https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf).*
[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 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	
1.3 Departamentul	Școala Doctorală
1.4 Domeniul de studii	
1.5 Ciclul de studii[1]	Doctorat - Program de studii avansate
1.6. Programul de studii	Doctorat

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**FUNDAMENTELE MATEMATICE ALE INTELIGENȚEI ARTIFICIALE** *Mathematical Foundations for Artificial Intelligence*			
2.1.2. Codul disciplinei							
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				prof. dr. STRUGARIU CLAUDIU_RĂDUCU			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				-			
2.4 Anul de studii[2]	1	2.5 Semestrul[3]	1	2.6 Tipul de evaluare[4]	V	2.7 Tipul disciplinei[5]	Ob

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

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

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	10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	16
Examinări[8]	5
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	61
3.8 Total ore pe semestru[10]	75
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]	Sală de curs, dotată cu calculator, videoproiector, tablă
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	-

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei *Fundamentele Matematice ale Inteligenței Artificiale* este însuşirea de către studenți a conceptelor şi instrumentelor matematice esențiale necesare înțelegerii şi utilizării metodelor moderne de inteligență artificială. În paralel, se urmărește dezvoltarea gândirii logice, analitice şi algoritmice, precum şi formarea capacității de modelare matematică a problemelor specifice domeniului. Cursul vizează dobândirea cunoştințelor fundamentale din domenii precum algebra liniară, analiza matematică, probabilități şi statistică, optimizare, necesare pentru înțelegerea algoritmilor de învățare automată şi a metodelor de prelucrare a datelor. De asemenea, se urmărește aplicarea acestor concepte matematice în analiza şi rezolvarea problemelor practice din inteligența artificială, contribuind la formarea competențelor necesare viitorilor specialişti în domeniul tehnologiilor inteligente.

7. Rezultatele învățării [14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Definește conceptele matematice fundamentale utilizate în inteligența artificială (vectori, matrici, spații vectoriale, probabilități, variabile aleatoare, funcții de optimizare). - Compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din algebra liniară, analiza matematică și teoria probabilităților utilizate în modelele de inteligență artificială. - Formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și rezultate matematice prin exemple și contraexemple relevante pentru metodele de învățare automată. - Definește conceptele matematice avansate utilizate în inteligența artificială, precum optimizarea convexă, metodele de gradient, spațiile vectoriale de dimensiune mare și măsuri de similaritate. - Compară și distinge metode matematice utilizate în modelarea și analiza algoritmilor de învățare automată și a proceselor de inferență. - Formulează observații privind proprietățile matematice ale modelelor de inteligență artificială și interpretează rezultatele obținute prin exemple și aplicații. - Definește conceptele de bază din domeniul modelării matematice și al metodelor algoritmice utilizate în inteligența artificială. - Compară și distinge diferite metode matematice utilizate în analiza datelor, învățarea automată și optimizarea modelelor. - Formulează observații și diferențiază concepte, proprietăți și rezultate matematice utilizate în inteligența artificială prin exemple aplicative. - Indică și recunoaște conceptele matematice implicate în formularea și rezolvarea exercițiilor și problemelor specifice inteligenței artificiale.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - explică rolul algebrei liniare în reprezentarea și prelucrarea datelor în inteligența artificială și utilizează operații cu vectori și matrici în modelarea rețelelor neuronale, reducerea dimensionalității și reprezentarea datelor. - aplică concepte de algebră liniară (descompuneri matriciale, valori proprii, transformări liniare) în analiza și implementarea unor metode utilizate în învățarea automată și în prelucrarea datelor. - utilizează noțiuni de probabilități și statistică pentru modelarea incertitudinii, estimarea parametrilor și analiza datelor în probleme specifice inteligenței artificiale. - interpretează și aplică distribuții de probabilitate, estimatori statistici și metode de inferență statistică în analiza modelelor de învățare automată. - explică rolul metodelor de optimizare în antrenarea modelelor de inteligență artificială și aplică metode de optimizare (de exemplu metode bazate pe gradient) pentru ajustarea parametrilor modelelor. - utilizează tehnici de optimizare matematică pentru formularea și rezolvarea problemelor de învățare automată și pentru îmbunătățirea performanței modelelor predictive. - analizează legătura dintre algebra liniară, probabilități, statistică și optimizare în construcția și funcționarea algoritmilor de inteligență artificială. - aplică conceptele matematice studiate pentru interpretarea rezultatelor obținute de modelele de inteligență artificială și pentru evaluarea performanței acestora în probleme practice.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - folosește gândirea logică și matematică pentru a analiza probleme specifice inteligenței artificiale, identifică conceptele matematice relevante (algebră liniară, probabilități, optimizare) și selectează metodele adecvate pentru modelarea și rezolvarea acestora. - analizează structura matematică a algoritmilor de inteligență artificială, utilizează reprezentări matematice (vectori, matrici, grafuri, distribuții de probabilitate) și scheme de calcul pentru explicarea și implementarea acestora. - adaptează metodele matematice studiate (operații matriciale, estimare statistică, metode de optimizare) pentru rezolvarea problemelor de complexitate mai ridicată din analiza datelor și învățarea automată. - realizează particularizări și generalizări ale unor modele matematice utilizate în inteligența artificială și formulează soluții complete pentru probleme legate de antrenarea și evaluarea modelelor. - extinde metodele matematice de bază la situații noi din domeniul inteligenței artificiale, identifică alternative de modelare sau optimizare și formulează concluzii pe baza ipotezelor matematice utilizate. - analizează metodele matematice utilizate în algoritmii de inteligență artificială, evaluează corectitudinea și eficiența acestora și identifică eventualele erori de modelare sau de raționament. - compară diferite metode matematice utilizate în inteligența artificială și argumentează alegerea unei metode în funcție de structura datelor și de cerințele problemei. - interpretează rezultatele obținute prin metode matematice și modele de inteligență artificială și formulează concluzii relevante pentru problema analizată.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și discuții interactive pe baza unor prezentări realizate cu suport multimedia (beamer), care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările vor conține conceptele matematice fundamentale utilizate în inteligența artificială, exemple ilustrative, reprezentări grafice și scheme explicative, astfel încât noțiunile prezentate să fie ușor de înțeles și de asimilat. Materialele de curs și aplicațiile discutate vor fi disponibile studenților pe platforma Moodle sub formă de fișiere PDF.

Metoda de predare este bazată pe învățarea prin descoperire și înțelegere conceptuală, prin explorarea modelelor matematice utilizate în inteligența artificială. În acest sens vor fi utilizate demonstrația matematică, modelarea matematică, analiza unor exemple relevante și interpretarea rezultatelor obținute. De asemenea, procesul de învățare va include și activități practice care urmăresc aplicarea conceptelor matematice în contexte specifice inteligenței artificiale.

9. Conținuturi

9. 1. Curs[15]	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere în inteligență artificială - Noțiuni fundamentale de inteligență artificială. - Domenii și aplicații ale inteligenței artificiale. - Rolul matematicii în inteligența artificială. - Exemple de probleme și modele matematice utilizate în AI.	Expunere cu videoproiector. Prezentare la tablă. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.2. Algebra liniară - Vectori și matrici. Operații cu matrici. - Spații vectoriale și transformări liniare. - Valori proprii și vectori proprii. - Reprezentarea datelor în spații vectoriale.	Expunere cu videoproiector. Prezentare la tablă. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.3. Exemple de aplicații AI care utilizează preponderent noțiuni de algebră liniară - Reprezentarea datelor prin vectori și matrici. - Reducerea dimensionalității (PCA). - Reprezentări vectoriale ale datelor. - Utilizarea operațiilor matriciale în rețele neuronale.	Expunere cu videoproiector. Studii de caz. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.4. Probabilități și statistică. Exemple de aplicații AI care utilizează preponderent noțiuni de teoria probabilităților - Spațiul de probabilitate și variabile aleatoare. - Distribuții de probabilitate utilizate în modelarea datelor. - Inferență statistică și estimarea parametrilor. - Modele probabilistice în inteligența artificială (ex. clasificatori probabilistici, modele Bayesiene).	Expunere cu videoproiector. Prezentare la tablă. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.5. Optimizare - Formularea problemelor de optimizare. - Funcții obiectiv și constrângeri. - Metode de optimizare bazate pe gradient. - Rolul optimizării în antrenarea modelelor de machine learning.	Expunere cu videoproiector. Prezentare la tablă. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.6. Exemple de aplicații AI care utilizează preponderent noțiuni de optimizare - Antrenarea modelelor de învățare automată. - Funcții de pierdere și optimizarea parametrilor. - Metode iterative de optimizare utilizate în rețele neuronale.	Expunere cu videoproiector. Studii de caz. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.7. Temă avansată (ex. Diferențierea Automată în Machine Learning) - Principiile diferențierii automate. - Calculul gradientului în rețele neuronale. - Algoritmul backpropagation. - Aplicații în optimizarea modelelor de învățare automată. **Tema poate varia anual în funcție de evoluțiile domeniului AI.**	Expunere cu videoproiector. Studii de caz. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
Bibliografie curs:		

1. L. Berlyand, P.-E. Jabin, *Mathematics of Deep Learning – An Introduction*, De Gruyter, 2023.
2. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, *Deep Learning*, MIT Press, 2016.
3. K. P. Murphy, *Probabilistic Machine Learning: An Introduction*, MIT Press, 2022.
4. H. Nelson, *Essential Math for AI: Next-Level Mathematics for Efficient and Successful AI Systems*, O'Reilly Media, 2023.
5. Charu C. Aggarwal, *Linear Algebra and Optimization for Machine Learning*, Springer, 2020.
6. Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe, *Introduction to Applied Linear Algebra – Vectors, Matrices, and Least Squares*, Cambridge University Press, 2018.
7. Lars Eldén, *Matrix Methods in Data Mining and Pattern Recognition*, SIAM, 2019.
8. Gene H. Golub, Charles F. Van Loan, *Matrix Computations*, 4th Edition, Johns Hopkins University Press, 2013.
9. Peter Norvig, Stuart Russell, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th Edition, Pearson, 2021.
10. Andreas C. Müller, Sarah Guido, *Introduction to Machine Learning with Python*, O'Reilly Media, 2017.
11. Florin Leon, *Inteligență artificială: raționament probabilistic, tehnici de clasificare*, Tehnopress, Iași, 2012.
12. J. Nocedal, S. J. Wright, *Numerical Optimization*, 2nd Edition, Springer, 2006.
13. S. Sra, S. Nowozin, S. J. Wright, *Optimization for Machine Learning*, MIT Press, 2011.
14. D. P. Kingma, J. L. Ba, *Adam: A Method for Stochastic Optimization*, Proceedings of ICLR, 2015.
15. S. Ruder, *An Overview of Gradient Descent Optimization Algorithms*, arXiv:1609.04747, 2017.
16. Materiale de curs și prezentări în format electronic disponibile pe platforma Moodle.

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

10. Evaluare

Tip activitate	**10.1 Criterii de evaluare**	**10.2 Metode de evaluare**	**10.3 Pondere din nota finală** ***(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***
10.4 Examen/ /Verificare	-	-	-
10.5a Seminar	-	-	-
10.5b Laborator	-	-	-
10.5c Proiect	Realizarea unei recenzii de o pagină a unei lucrări despre utilizarea unor tehnici bazate pe AI in domeniul tezei de doctorat	Evaluarea se va realiza pe baza analizei documentului transmis și a unei scurte discuții cu studentul privind conținutul recenziei. Evaluarea vizează relevanța lucrării alese, claritatea prezentării, capacitatea de analiză a metodologiei și a rezultatelor, discutarea implicațiilor și a limitărilor, precum și corectitudinea redactării.	50%
	Ilustrarea utilizării unui algoritm (sau a mai multor algoritmi) discutat pe parcursul cursului, într-o aplicație la alegere, corelată cu tema de cercetare a tezei de doctorat.	Evaluarea se va realiza pe baza analizei documentului transmis și a unei scurte discuții cu studentul privind ilustrarea algoritmului. Evaluarea urmărește corectitudinea descrierii algoritmului, relevanța aplicației, capacitatea de a explica modul de utilizare a metodei, analiza avantajelor și limitărilor și claritatea structurii prezentării.	50%
10.6 Condiții de promovare			

Nota finală este media notelor obținute la cele două teme. Pentru promovarea disciplinei este necesară realizarea ambelor teme și obținerea unei note finale de minimum 5. Dacă, în cadrul evaluării, studentul nu poate explica conținutul lucrării transmise, tema respectivă va fi considerată necorespunzătoare și va fi notată cu 0.

Data completării: 16.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. univ.dr. Strugariu Claudiu-Răducu

Director de departament:
Conf. univ.dr. Marcel-Romică ROMAN

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Daniela Tărniceriu

Data avizării în departament: Director Școală Doctorală,

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 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi" din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica şi Protectia Mediului
1.3 Departamentul	Ingineria şi Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică, Chimie, Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Doctorat
1.6. Programul de studii	PPUA

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Fundamente teoretice şi aplicative în managementul proiectelor de cercetare** **Theoretical and Applied Foundations of Project Management**			
2.1.2. Codul disciplinei							
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Prof. habil. dr. ing. Irina VOLF			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)							
2.4 Anul de studii[2]	I	2.5 Semestrul[3]	I	2.6 Tipul de evaluare[4]	E	2.7 Tipul disciplinei[5]	DO

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	42	3.5 curs	42	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	24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	24
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	18
Examinări[8]	5
Alte activităţi:	-

3.7 Total ore studiu individual[9]	66
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 prevazută cu mijloace media (videoproiector), calculator. Studenţii doctoranzi vor respecta Codul drepturilor şi obligaţiilor studentului şi Reglementările prevăzute de Carta TU Iasi.
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	-

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv general formarea de competenţe teoretice şi practice privind elaborarea şi implementarea proiectelor de cercetare.

7. Rezultatele învăţării [14]

Cunoștințe	Studentul doctorand/ Absolventul: - Defineşte noţiunile şi conceptele de bază în domeniul managementului proiectelor de cercetare, - Cunoaşte oportunităţile şi perspectivele utilizării surselor de finanţare naţionale şi internaţionale în domeniul cercetării ştiinţifice. - Cunoaşte şi explică ciclul de viaţă al unui proiect de cercetare. - Defineşte resursele necesare în elaborarea unui proiect de cercetare. - Aplică noţiunilor studiate şi alege modelul de lucru la nivel individual, elaborează soluţii viabile prin intermediul activităţilor practice
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: -defineşte obiective, etape şi indicatorii unui proiect, - elaborează planuri de lucru (grafic Gantt), şi schiţă de buget; - propune şi utilizează indicatori de performanţă pentru monitorizarea proiectului; - analizează şi propune echipă multidisciplinară de proiect şi termene limită de implementare; - evaluează riscuri posibile şi elaborează soluţii de minimizare a acestora.
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. - derulează procese din managementul proiectelor de cercetare, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. - ia decizii care reflecta principiile de protecție a mediului, în conformitate cu standardele de reglementare și cerințele de conformitate ecologică.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări (în format Power Point) care vor fi puse la dispoziția studenților doctoranzi. 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 şi cu prezentarea obiectivelor urmărite.

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)

9. Conținuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.1.1. **Doctorat la TUIaşi. Cadrul general al activităţii desfăşurate în perioada de pregătire prin doctorat.** Organizarea programului doctoral. Legislaţia utilă pentru programul doctoral. Scopul şi obiectivele cursului. Structura cursului. Recomandări bibliografice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.2. **Problematica generală în domeniul cercetării ştiinţifice şi al managementului de proiect.** **Cercetarea științifică ca domeniu dependent de managementul proiectelor. Managementul proiectelor ca instrument strategic al cercetării stiintifice.** Conceptul de proiect, definiţii, atribute, clasificarea proiectelor, caracteristicile unui proiect de cercetare, exemple de proiecte de cercetare implementate, structura generală a proiectelor de cercetare.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.3. **Ciclul de viaţă al unui proiect de cercetare** Iniţierea proiectului. Elaborarea propunerii de proiect. Elemente de principiu privind evaluarea propunerilor de proiecte. Realizarea, controlul şi gestionarea proiectului. Finalizarea/ predarea proiectului.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	3 ore
9.1.4 **Activitatea individuală pentru aplicarea, integrarea şi consolidarea cunoştinţelor.** Stabilirea tematicii de lucru a fiecărui student doctorand în directă corelare cu subiectul abordat în cadrul tezei de doctorat	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	3 ore
9.1.5. Activitatea de cercetare, dezvoltare, inovare în Romania. Organizarea sistemului de cercetare din Romania (structuri si roluri specifice). Evaluarea potenţialului real al cercetării ştiinţifice. Sistemul de finanţare CDI	Prelegere interactivă,	6 ore

în PNCDI IV (Idei, Resurse umane, Organizatii de cercetare performante, Infrastructuri de cercetare, Provocări, Parteneriat pentru inovare, Cercetare în domenii de interes strategic).	Discuții, Explicații, Exemplificare	
9.1.6. Activitatea de CDI în Uniunea Europeană. Horizon Europe-programul UE pentru cercetare şi inovare. Viziune, buget, lecţii învăţate/noutăţi, parteneriate europene. Pilonul I - Excelenţa ştiinţifică, Pilonul II – Clustere, Pilonul III - Inovaţie	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	6 ore
9.1.7. Acțiunile Marie Skłodowska-Curie. Dezvoltarea talentelor, avansarea cercetării	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	3 ore
9.1.8. Elaborarea unui proiect de cercetare. Stadiul actual al cunoaşterii în domeniul abordat raportat la cele mai recente referinţe din literatura de specialitate. Contribuţii potenţiale. Definirea obiectivelor şi activităţilor de cercetare asociate. Planificarea cercetării (diagrama Gantt).	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	3 ore
9.1.9. Managementul resurselor umane şi materiale. Managerul de proiect. Echipa de realizare a proiectului. Resursele materiale.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	3 ore
9.1.10. Structura bugetului. Tipuri de cheltuieli eligibile, întocmirea şi justificarea **acestora**	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	3 ore
9.1.11. Ghid practic pentru scrierea propunerilor de proiecte de cercetare. Componentele unei propuneri de proiect de cercetare. Criterii de eligibilitate. Elaborarea unei propuneri de finanţare a unui proiect de cercetare. Evaluarea şi selecţia. Greşeli frecvente în elaborarea propunerilor de proiecte.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	6 ore
Bibliografie curs: Volf I., 2025, Fundamente teoretice şi aplicative în managementul proiectelor, suport de curs Popa V.I. Volf I., 2017, Strategia cercetării experimentale, Politehnium Iaşi, ISBN 978-973-621-403-5. Harold Kerzner, 2021, Project Management: A systems approach to planning, scheduling and controlling, Willey Ed. Paul Roberts, 2017, Ghid pentru managementul proiectelor. The Economist, ISBN 9789737115492 Mihăiescu, T., Mihăiescu R., 2012, Managementul realizării proiectelor, Ed. Bioflux Cluj-Napoca, ISBN 978-606- 8191-41-6 Volf I., Teodosiu C., 2007, Managementul proiectelor de mediu, Ed. Politehnium, Iaşi. Nedelcu D., Pruteanu O., 2005, Managementul proiectelor. Aspecte teoretice şi practice, Ed. Politehnium, Iaşi, 2005. Opran C., Stan S., - Planificarea, elaborarea şi implementarea proiectelor; Şcoala Naţională de Studii Politice şi Administrative, Facultatea de Comunicare şi Relaţii Publice "David Ogilvy", Departamentul ID, editura comunicare.ro, 2003. Opran C., Stan S., - Managementul proiectelor; Editura comunicare.ro; 2004, Bucuresti, Romania.		

10. Evaluare

Tip activitate	**10.1 Criterii de evaluare**	**10.2 Metode de evaluare**	**10.3 Pondere din nota finală** ***(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***

10.4 Examen	Completitudinea 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 enunțate.	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, - studiu de caz).	50%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50%	
10.5c Activitate individuală	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de elaborare a proiectului de cercetare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la 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 discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 05.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. habil. dr. ing. Irina VOLF

Data avizării: 05.09.2025

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025 Decan,

Prof. 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 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 2025/2026

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Polimeri Naturali și Sintetici
1.4 Domeniul de studii	Chimie, Inginerie Chimică, Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Doctorat
1.6. Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei / Cod				Principii și practici de redactare academică și de comunicare științifică/Principles and Practices of Academic Writing and Scientific Communication			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. univ. dr. ing. Teodor Măluțan			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)							
2.4 Anul de studii[2]	1	2.5 Semestrul[3]	2	2.6 Tipul de evaluare[4]	E	2.7 Opționalitate[5]	

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	42	3.5 curs	42	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	24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	24
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	18
Examinări[8]	5
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	66
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]	Diplomă de licență și master in specializări specifice
4.2 de rezultate ale învățării	Competențe dobândite în cadrul studiilor de licență și master

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Tablă, videoproiector **sau** *on-line pe platformele educationale (GoogleMeet. Microsoft Teams, MOODLS)*
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului/ proiectului[13]	

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină studenții doctoranzi vor fi familiarizati cu problemele, conceptele și informaţiile de bază necesare elaborării, autoevaluării, evaluării, comunicării şi publicării unor materiale ştiinţifice, în general şi, în reviste ştiinţifice internaţionale (incluse în baze de date şi WEB of Science), în particular, în contextul respectării normelor deontologice în cercetarea științifică.

7. Rezultatele învățării (*Exemplu: Disciplina X*)[14]

Cunoștințe	Doctorandul / Absolventul: - utilizeaza conceptele fundamentale ale metodologiei cercetării științifice pentru definirea și analiza problemelor de cercetare; - cunoaște etapele procesului de cercetare: formularea problemei, stabilirea obiectivelor, elaborarea ipotezelor și proiectarea designului de cercetare; - distinge între metodele calitative și cantitative, înțelegând principiile și domeniile lor de aplicare; - cunoaște procedeele de prelucrare, analiză și interpretare a datelor experimentale, inclusiv elemente de analiză statistică descriptivă și inferențială; - înțelege structura, logica și cerințele formale ale unui raport științific sau ale unei lucrări de cercetare; - cunoaște principiile publicării științifice, ale evaluării prin peer-review și ale eticii în cercetare.
Abilități	Doctorandul / Absolventul: - proiectează și planifică o cercetare științifică completă, adecvată scopului și obiectivelor formulate; - selectează și aplică metode și tehnici de cercetare potrivite contextului științific investigat; - operează cu instrumente de colectare, prelucrare și analiză a datelor experimentale; - interpretează critic rezultatele obținute, formulând concluzii relevante și argumentate; - redactează și prezintă lucrări științifice în conformitate cu standardele academice și de etică profesională; - evaluează calitatea și relevanța cercetărilor științifice existente, demonstrând gândire critică și capacitate de analiză comparativă; - aplică principiile eticii și integrității academice în toate etapele activității de cercetare.
Responsabilitate și autonomie	Doctorandul / Absolventul: - își asumă responsabilitatea pentru planificarea și realizarea corectă a activităților de cercetare; - respectă principiile eticii și integrității academice în toate etapele cercetării; - lucrează autonom în proiectarea, analiza și raportarea rezultatelor științifice; - colaborează eficient în echipe de cercetare și contribuie activ la obiectivele comune; - evaluează critic propriile rezultate și își asumă răspunderea pentru calitatea acestora.

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 doctoranzilor. 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. Deontologia creației științifice: Cercetarea științifică și activitatea de creație. Metoda științifică. Tipuri de activități de cercetare științifică. Reglementări privind deontologia în creația științifică - cercetare și valorificarea rezultatelor cercetării. Protecția informațiilor. Codul General de Etică în Cercetarea Științifică din România	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.2. Structurarea rezultatelor cercetării: Elemente de informație și cunoaștere. Structurarea primară a rezultatelor cercetării stiințifice. Structurarea logică a ideilor în relație cu rezultatele cercetării științifice pentru a fi supuse analizei comunității științifice prin comunicare și/sau publicare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.3. Publicarea şi comunicarea rezultatelor cercetării științifice – lucrări academice: - Contextul elaborării materialelor științifice: scopul întocmirii materialelor științifice; - beneficiile comunicării şi publicării rezultatelor cercetării științifice; diseminarea - rezultatelor cercetării prin: prezentare, publicare - Lucrari academice: caracteristici; tipuri de materiale științifice - Rafinarea rezultatelor cercetării - Elemente caracteristice ale unei lucrări științifice (bune) (good research paper) - Elemente caracteristice ale unei reviste de prestigiu (good journal): factorul de - impact, factorul de rapiditate, includerea unei reviste în baza ISI, procesul de evaluare, - portalul ISI Web of Science, alte baze de date și indici scientometrici	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	9 ore

- Identificarea publicațiilor de specialitate relevante pentru diseminarea rezultatelor - cercetărilor realizate. Criterii de selecție.		
9.1.4. Elaborarea lucrărilor academice: - Literatura științifică. Documentarea pentru elaborarea materialelor științifice - Cercetare și documentare online, baze de date, motoare de căutare, portaluri ale editurilor. Surse de documentare specifice domeniilor de cercetare - Structura generală a materialului ştiinţific: elemente ce constituie structura unui material științific; structura IMRAD; elementele asociate textului lucrării; concluziile lucrării - Stabilirea obiectivelor şi problematicii materialelor ştiinţifice, grupuri de adresare Criterii calitative de alcătuire a materialelor științifice, tematica, densitatea, organizarea materialului științific - Etapele/procedura generală de elaborare a materialelor ştiinţifice: aplicarea unor criterii; identificarea scopului materialului; definirea grupului de cititori sau a audienței; colectarea, elaborarea și asamblarea informației; bibliografia - Redactarea și corectarea primei variante a materialului, evaluarea (recenzare, reviewing) - Redactarea lucrărilor științifice în acord politica jurnalului sau editorului; - Relația autori – editor – perer-reviewer - Realizarea şi prezentarea unei comunicări ştiinţifice. - Prezentările Microsoft Powerpoint (ppt): descriere, organizarea materialului pe slide-uri; recomandări etc. - Realizarea şi prezentarea unui poster: descriere și recomandări	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	12 ore
9.1.5. Abaterea de la deontologia științifică Manifestări ale abaterii de la deontologia științifică (frauda în știință, *scientific misconduct*) (fabricarea, denaturarea și falsificarea/deturnarea rezultatelor; plagiatul; publicații redundante; publicații în duplicat; conflictul de interese; problemele de co-autorat; utilizarea animelelor, a subiecților umani în experimente) Cauze și efecte ale abaterilor de la deontologia științifică Practici pentru prevenirea abaterilor de la deontologia în cercetarea științifică și publicarea rezultatelor cercetării. Plagiatul: definire și prevenire. Citarea surselor de informare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	9 ore
9.1.6. Teza de doctorat - Obiective, caracteristici și valențe ale tezei de doctorat. - Structurarea tezei de doctorat, a conținutului tezei – reguli generale. - Recomandări privind editarea tezei de doctorat (titluri, subtitluri; figuri, tabele; relaţii - matematice; bibliografie; anexe; stil de redactare) - Rezumatul tezei de doctorat - Publicarea rezultatelor cercetărilor pentru elaborarea tezei de doctorat - Reglementari privind programul de studii doctorale.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
Bibliografie curs: *(Va include titluri de referință, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit și/ sau electronic. Se va pune accent pe materiale elaborate în ultimii ani). Link materiale* Academic Integrity at MIT, Plagiarism. A Handbook for Students, Massachusetts Institute of Technology, On line: https://integrity.mit.edu/handbook/what-plagiarism. Ashby M., (2005), How to Write a Paper, On line: http://www-mech.eng.cam.ac.uk/mmd/ashby-paper-V6.pdf Barret K.A., (2000), How to Write (and Review) a Scientific Paper, On line: www.the-aps.org/careers/careers1/mentor/workshop/2001/Sonsalla.doc Bem D.J., (2003), Writing the Empirical Journal Article, In: The Compleat Academic: A Practical Guide for the Beginning Booth V., (1993), Communicating in Science: Writing a Scientific Paper and Speaking at Scientific Meetings, Cambridge University Press, Cambridge, UK. Cargill M., O'Connor P., (2009), Writing Scientific Research Articles: Strategy and Steps, John Wiley and Sons, Hoboken, USA. Day R., (1998), How to Publish a Scientific Paper, Oryx Press, Phoenix, USA. Day R.A., Gastel B., (2012), How to Write and Publish a Scientific Paper, Cambridge University Press, Cambridge, UK. Derntl M., (2014), Basics of research paper writing and publishing, International Journal of Technology Enhanced Learning, 6, 105-123. Dickinson T.S., (2013), Reinventing the Middle School, Routledge, London. Gavrilescu M., Elaborarea şi evaluarea materialelor ştiinţifice, curs în format electronic, On line: http://omicron.ch.tuiasi.ro/~mgav/ Gavrilescu M., (2018), Elaborarea, evaluarea și prezentarea materialelor științifice. Strategii, etică și deontologie, Editura Politehnium, Iasi. Goldbort R., (2006), Writing for Science, Yale University Press, New Haven – London. Hartley J., (2008), Academic Writing and Publishing. A Practical Handbook, Routledge, New York.		

Hertzmann A., Writing Research Papers, Online: http://www.dgp.toronto.edu/~hertzman/advice/writing-technical-papers.pdf Kelley N., (2006), Sentence Structure of Technical Writing, On line: http://web.mit.edu/me-ugoffice/communication/technical- writing.pdf Leferink F., (2012), Guide for writing technical reports and papers, On line: https://www.utwente.nl/en/eemcs/te/education/assignments/manuals/guide.pdf Lindsay D., (2011), Scientific Writing = Thinking in Words, CSIRO Publishing, Clayton, Victoria, Australia. Malmfors B., Garnsworthy P., Grossman M., (2003), Writing and Presenting Scientific Papers, Nottingham University Press, UK. Or D., (2015), Introduction to Scientific Communication, ETH, Zurich, On line: https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/usys/ibp/soil-terrestrial-env-physics-dam/education/sientific_comm/2015/Introduction_Scientific_communication_ETH_2015.pdf Perelman L.C., Paradis J., Barret E., (1997), The Mayfield Handbook of Technical and Scientific Writing, MIT Press. Raita K., (2013), The Art of Scientific Writing, University of Turku, Finland, On line: http://web.abo.fi/isb/events/spring_2013/Kelly.Raita.pdf Salloum C., Azzi G., (2013), The Researcher Handbook, Evaluating a Scientific Paper: Deductive Theoretical Approach, Bart & Jones Publishers, Toulouse, Franta. Saylor T., (2005), Creating an effective Powerpoint presentation, On-line: http://people.csp.edu/saylor/effective_powerpoint.htm Schulman E.R., (1996), How to write a scientific paper, Annals of Improbable Research, 2, 8-12. Sharp D., (2002), Kipling's guide to writing a scientific paper, Croatian Medical Journal, 43, 262-267. Stapleton P., Batugal P., Oliver J., (2004), Manual on Technical Writing, Public Awareness, Seminar Presentation & Proposal Preparation, Future Harvest, IPGRI-APO, Serdang, Selangor DE, Malaysia, On line: http://www.efimed.efi.int/files/attachments/efimed/agora/tn_workshop/p7._manual_on_technical_writing.pdf Vieira A., (2011), The art of technical and scientific writing, Revista de Sistemas de Informação da FSMA, 8, 22-30. Resurse web: http://www.nmas.org/JAhowto.html http://www.columbia.edu/cu/biology/ug/research/paper.html http://geog.arizona.edu/~comrie/geog230/report.htm http://www.bms.bc.ca/resources/library/pdf/GuidelinesScientificPapers.pdf http://abacus.bates.edu/~ganderso/biology/resources/writing/HTWsections.html http://www.experiment-resources.com/write-a-research-paper.html http://whqlibdoc.who.int/emro/2004/9290213639_annex4.pdf http://3dsbiovia.com/blog/index.php/2014/11/25/publish-perish-mentality-hurting-scientific-integrity/ https://www.editage.com/insights/why-do-journals-ask-for-keywords https://www.springer.com/gp/authors-editors/authorandreviewertutorials/writing-a-journal-manuscript/title-abstract-and-keywords/10285522 http://www.monash.edu.au/lls/llonline/writing/science/index.xml http://casw.org/casw/what-do-science-writers-do		
9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală *(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)*
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare.	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în	3%	100 % (minim 5)

	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.	săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	0%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	70 %	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		0 %
10.4c 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).		0 %
10.5 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.				

Data completării: 04.09.2025

Titular de curs: Prof.dr.ing. Teodor Măluțan

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament,
Conf. univ. habil. dr. ing. Brinduşa Sluşer

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

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, abilităţi, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învăţării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferenţiate în funcţie de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoştinţe, abilităţi, responsabilitate şi autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfăşoare activităţi de cercetare ştiinţifică independentă (https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf).*
[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 2025-2026

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, Inginerie Chimică, Chimie
1.5 Ciclul de studii[1]	Doctorat
1.6. Programul de studii	Doctorat

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Strategii de sustenabilitate industrială/ *Industrial Sustainability Strategies*			
2.1.2. Codul disciplinei				DO.3.			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Conf.habil.dr.ing. Brindusa Sluser			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Conf.habil.dr.ing. Brindusa Sluser			
2.4 Anul de studii[2]	I	2.5 Semestrul[3]	II	2.6 Tipul de evaluare[4]	E	2.7 Tipul disciplinei[5]	DO

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

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

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	28
Examinări[8]	4
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	66
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

Scopul disciplinei Strategii de sustenabilitate industrială / Industrial Sustainability Strategies este de a forma studenților o viziune integrată asupra strategiilor de proiectare, operare și evaluare ale sistemelor industriale, prin raportare simultană la performanța de mediu, eficiența economică și responsabilitatea socială, în concordanță cu principiile dezvoltării durabile. Disciplina urmărește pregătirea de experti pentru identificarea și implementarea soluțiilor industriale care reduc impactul asupra mediului, optimizează utilizarea resurselor și energiei, sunt viabile din punct de vedere economic și acceptabile din punct de vedere social. Obiectivul general al disciplinei este dezvoltarea capacității studenților de a analiza, proiecta și evalua sisteme industriale sustenabile, utilizând instrumente și metode moderne care integrează cei trei piloni ai dezvoltării durabile: mediu (reducerea poluării, eficiența resurselor, economie circulară), economic (eficiență, costuri pe ciclul de viață, competitivitate), social (sănătate și siguranță, impact asupra comunităților, responsabilitate socială). Se urmărește: funcționarea sistemelor industriale integrate; impactul activităților industriale asupra mediului pe întreg ciclul de viață; performanța economică a soluțiilor industriale sustenabile; utilizeze instrumente de evaluare multicriterială a sustenabilității industriale.

7. Rezultatele învățării [14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - definească conceptele fundamentale ale dezvoltării durabile aplicate sistemelor industriale; - descrie structura și funcționarea sistemelor industriale din perspectiva fluxurilor de materie, energie și informație; - explice interdependența dintre performanța de mediu, economică și socială a sistemelor industriale; - identifice cadrul legislativ și politicile relevante pentru industria sustenabilă..
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - analizeze un sistem industrial din perspectiva celor trei piloni ai sustenabilității; - identifice riscurile și beneficiile sociale asociate activităților industriale; - propună soluții tehnice și organizaționale pentru creșterea sustenabilității industriale; - utilizeze indicatori de sustenabilitate și metode multicriteriale în luarea deciziilor
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**
Introducere în dezvoltarea durabilă și sisteme industriale Conceptul de dezvoltare durabilă și cei trei piloni: mediu, economic, social.	Prelegere interactivă, discuții, explicații	3 ore
Evoluția sistemelor industriale și tranziția către sustenabilitate. Sisteme industriale ca sisteme complexe (input–proces–output). Rolul inginerului în dezvoltarea industrială sustenabilă	Prelegere interactivă, discuții, explicații	3 ore
Metabolismul industrial: materii prime, energie, apă Analiza fluxurilor de materiale și energie	Prelegere interactivă, discuții, explicații	3 ore
Pierderi, deșeuri și emisii Optimizarea utilizării resurselor	Prelegere interactivă, discuții, explicații	3 ore
Tipuri de impact: aer, apă, sol, biodiversitate Emisii industriale și poluare Indicatori de performanță de mediu Prevenirea poluării vs. controlul poluării	Prelegere interactivă, discuții, explicații	3 ore
Impactul industrial asupra sănătății și siguranței în muncă Responsabilitate socială corporativă Relația industrie–comunitate Acceptabilitatea socială a activităților industriale	Prelegere interactivă, discuții, explicații	6 ore
Indicatori de sustenabilitate industrială Metode multicriteriale de evaluare Integrarea indicatorilor de mediu, economici și sociali Suport decizional pentru management industrial	Prelegere interactivă, discuții, explicații	6 ore
Analiza unui sistem industrial real sau simulat Definirea limitelor sistemului Identificarea fluxurilor de resurse și emisii Reprezentare schematică a sistemului	Prelegere interactivă, discuții, explicații	3 ore

Analiza fluxurilor de materiale şi energie Calculul bilanţurilor de masă şi energie Identificarea punctelor critice Propuneri de optimizare	Prelegere interactivă, discuții, explicații	6 ore
Evaluarea impactului social Identificarea părților interesate Analiza riscurilor sociale Indicatori sociali de bază	Prelegere interactivă, discuții, explicații	
Bibliografie curs: Environmnetal pollution, monitoring and treatment, Brindusa Sluser, editura EcoZone, Iasi, 310p, 2023		

10. Evaluare

Tip activitate	**10.1 Criterii de evaluare**	**10.2 Metode de evaluare**		**10.3 Pondere din nota finală** ***(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***
10.4 **Examen**	Completitudinea 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 studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat – analiza unui studiu de caz).	x	50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	x	

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. Toate formele de evaluare trebuie sa fie promovate cu minim nota 5.

Data completării: 05.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf.habil.dr.ing. Brindusa SLUSER

Data avizării în departament: 05.09.2025 Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății: 17.09.2025 Decan, Prof.univ.dr.ing. Teodor MALUTAN

FIŞA DISCIPLINEI
Anul universitar 2025-2026

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	Toate departamentele
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului, Inginerie Chimică, Chimie
1.5 Ciclul de studii[1]	Doctorat
1.6. Programul de studii	Doctorat

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Activitate de cercetare 1/ *Research 1*			
2.1.2. Codul disciplinei				DI.6.			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Conducatori de doctorat FICPM			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Conducatori de doctorat FICPM			
2.4 Anul de studii[2]	I	2.5 Semestrul[3]	I	2.6 Tipul de evaluare[4]	VP	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	18	3.2 curs		3.3a sem.	0	3.3b laborator	0	3.3c proiect	0	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	252	3.5 curs		3.6a sem.	0	3.6b laborator	0	3.6c proiect	0	3.6.d	0	

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	0
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	18
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	0
Examinări[8]	2
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	18
3.8 Total ore pe semestru[10]	270
3.9 Numărul de credite	10

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]	
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv general dezvoltarea competenţelor avansate de înţelegere, selecţie şi aplicare a diferitelor abordări şi strategii metodologice în cercetarea ştiinţifică. Studenţii vor dobândi capacitatea de a corela fundamentele teoretice ale cercetării cu metodele calitative, cantitative şi mixte, de a alege strategia adecvată pentru scopul investigaţiei şi de a construi planuri de cercetare coerente şi riguroase. Se urmăreşte formarea unei gândiri critice şi reflexive asupra procesului ştiinţific, orientată către autonomie metodologică şi inovaţie.

7. Rezultatele învățării [14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - identifică relația dintre fundamentele teoretice ale cunoașterii (epistemologie, ontologie, metodologie) și abordările cercetării științifice. - identifică Caracteristicile, etapele și aplicabilitatea abordărilor calitative, cantitative și mixte. - explică Principalele strategii de cercetare (studiu de caz, experiment, etnografie, fenomenologie, cercetare bazată pe acțiune). - folosește Criteriile de selecție și integrare a metodelor în funcție de obiectivele, ipotezele și tipul de date.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Analizează critic diferitele paradigme și abordări metodologice din cercetarea științifică. - Selectează strategia de cercetare adecvată în funcție de problema, scopul și contextul investigației. - Concepe un design de cercetare integrat, utilizând metode calitative, cantitative sau mixte. - Aplică conceptele de cercetare inductivă și acțiune progresivă pentru generarea de cunoștințe noi. - Argumentează deciziile metodologice în raport cu relevanța științifică și etică a cercetării realizate.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Coordonează/participă activ în echipe de cercetare și inovare în domeniul tehnologiilor de mediu. - Manifestă un comportament etic și responsabil, orientat spre protecția mediului și sustenabilitate. Ia decizii în situații complexe privind proiectarea sau evaluarea sistemelor sustenabile. - Planifică și gestionează procesul propriu de învățare și cercetare pentru dezvoltarea profesională continuă.

8. Metode de predare

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**
Bibliografie curs: Environmnetal pollution, monitoring and treatment, Brindusa Sluser, editura EcoZone, Iasi, 310p, 2023		

10. Evaluare

Tip activitate	**10.1 Criterii de evaluare**	**10.2 Metode de evaluare**		**10.3 Pondere din nota finală** ***(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***
10.4 **Examen**	Completitudinea 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.	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat – analiza unui studiu de caz).	x	50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		

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)*
	Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	x	

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. Toate formele de evaluare trebuie sa fie promovate cu minim nota 5.

Data completării: 05.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conducătorii de doctoart FICPM

Data avizării în departament: 05.09.2025 Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății: 17.09.2025 Decan, Prof.univ.dr.ing. Teodor MALUTAN

FIŞA DISCIPLINEI
Anul universitar 2025-2026

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	Toate departamentele
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Mediului, Inginerie Chimică, Chimie
1.5 Ciclul de studii[1]	Doctorat
1.6. Programul de studii	Doctorat

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Activitate de cercetare 1/ *Research 1*			
2.1.2. Codul disciplinei				DI.6.			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Conducatori de doctorat FICPM			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Conducatori de doctorat FICPM			
2.4 Anul de studii[2]	I	2.5 Semestrul[3]	II	2.6 Tipul de evaluare[4]	VP	2.7 Tipul disciplinei[5]	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	18	3.2 curs		3.3a sem.	0	3.3b laborator	0	3.3c proiect	0	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	252	3.5 curs		3.6a sem.	0	3.6b laborator	0	3.6c proiect	0	3.6.d	0	

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	0
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	18
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	0
Examinări[8]	2
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	18
3.8 Total ore pe semestru[10]	270
3.9 Numărul de credite	10

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]	
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv general dezvoltarea competenţelor avansate de înţelegere, selecţie şi aplicare a diferitelor abordări şi strategii metodologice în cercetarea ştiinţifică. Studenţii vor dobândi capacitatea de a corela fundamentele teoretice ale cercetării cu metodele calitative, cantitative şi mixte, de a alege strategia adecvată pentru scopul investigaţiei şi de a construi planuri de cercetare coerente şi riguroase. Se urmăreşte formarea unei gândiri critice şi reflexive asupra procesului ştiinţific, orientată către autonomie metodologică şi inovaţie.

7. Rezultatele învățării [14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - identifică relația dintre fundamentele teoretice ale cunoașterii (epistemologie, ontologie, metodologie) și abordările cercetării științifice. - identifică Caracteristicile, etapele și aplicabilitatea abordărilor calitative, cantitative și mixte. - explică Principalele strategii de cercetare (studiu de caz, experiment, etnografie, fenomenologie, cercetare bazată pe acțiune). - folosește Criteriile de selecție și integrare a metodelor în funcție de obiectivele, ipotezele și tipul de date.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - Analizează critic diferitele paradigme și abordări metodologice din cercetarea științifică. - Selectează strategia de cercetare adecvată în funcție de problema, scopul și contextul investigației. - Concepe un design de cercetare integrat, utilizând metode calitative, cantitative sau mixte. - Aplică conceptele de cercetare inductivă și acțiune progresivă pentru generarea de cunoștințe noi. - Argumentează deciziile metodologice în raport cu relevanța științifică și etică a cercetării realizate.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Coordonează/participă activ în echipe de cercetare și inovare în domeniul tehnologiilor de mediu. - Manifestă un comportament etic și responsabil, orientat spre protecția mediului și sustenabilitate. Ia decizii în situații complexe privind proiectarea sau evaluarea sistemelor sustenabile. - Planifică și gestionează procesul propriu de învățare și cercetare pentru dezvoltarea profesională continuă.

8. Metode de predare

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**
Bibliografie curs: Environmnetal pollution, monitoring and treatment, Brindusa Sluser, editura EcoZone, Iasi, 310p, 2023		

10. Evaluare

Tip activitate	**10.1 Criterii de evaluare**	**10.2 Metode de evaluare**		**10.3 Pondere din nota finală** ***(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***
10.4 **Examen**	Completitudinea 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.	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat – analiza unui studiu de caz).	x	50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		

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)*
	Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	x	

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. Toate formele de evaluare trebuie sa fie promovate cu minim nota 5.

Data completării: 05.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conducătorii de doctoart FICPM

Data avizării în departament: 05.09.2025 Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății: 17.09.2025 Decan, Prof.univ.dr.ing. Teodor MALUTAN

FIŞA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi
1.2 Facultatea	
1.3 Departamentul	Școala Doctorală
1.4 Domeniul de studii	
1.5 Ciclul de studii[1]	Doctorat - Program de studii avansate
1.6. Programul de studii	Doctorat

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**FUNDAMENTELE MATEMATICE ALE INTELIGENȚEI ARTIFICIALE** *Mathematical Foundations for Artificial Intelligence*			
2.1.2. Codul disciplinei							
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				prof. dr. STRUGARIU CLAUDIU_RĂDUCU			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				-			
2.4 Anul de studii[2]	1	2.5 Semestrul[3]	1	2.6 Tipul de evaluare[4]	V	2.7 Tipul disciplinei[5]	Ob

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

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

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	10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	16
Examinări[8]	5
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	61
3.8 Total ore pe semestru[10]	75
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]	Sală de curs, dotată cu calculator, videoproiector, tablă
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	-

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei *Fundamentele Matematice ale Inteligenței Artificiale* este însuşirea de către studenți a conceptelor şi instrumentelor matematice esențiale necesare înțelegerii şi utilizării metodelor moderne de inteligență artificială. În paralel, se urmărește dezvoltarea gândirii logice, analitice şi algoritmice, precum şi formarea capacității de modelare matematică a problemelor specifice domeniului. Cursul vizează dobândirea cunoştințelor fundamentale din domenii precum algebra liniară, analiza matematică, probabilități şi statistică, optimizare, necesare pentru înțelegerea algoritmilor de învățare automată şi a metodelor de prelucrare a datelor. De asemenea, se urmărește aplicarea acestor concepte matematice în analiza şi rezolvarea problemelor practice din inteligența artificială, contribuind la formarea competențelor necesare viitorilor specialişti în domeniul tehnologiilor inteligente.

7. Rezultatele învățării [14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Definește conceptele matematice fundamentale utilizate în inteligența artificială (vectori, matrici, spații vectoriale, probabilități, variabile aleatoare, funcții de optimizare). - Compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din algebra liniară, analiza matematică și teoria probabilităților utilizate în modelele de inteligență artificială. - Formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și rezultate matematice prin exemple și contraexemple relevante pentru metodele de învățare automată. - Definește conceptele matematice avansate utilizate în inteligența artificială, precum optimizarea convexă, metodele de gradient, spațiile vectoriale de dimensiune mare și măsuri de similaritate. - Compară și distinge metode matematice utilizate în modelarea și analiza algoritmilor de învățare automată și a proceselor de inferență. - Formulează observații privind proprietățile matematice ale modelelor de inteligență artificială și interpretează rezultatele obținute prin exemple și aplicații. - Definește conceptele de bază din domeniul modelării matematice și al metodelor algoritmice utilizate în inteligența artificială. - Compară și distinge diferite metode matematice utilizate în analiza datelor, învățarea automată și optimizarea modelelor. - Formulează observații și diferențiază concepte, proprietăți și rezultate matematice utilizate în inteligența artificială prin exemple aplicative. - Indică și recunoaște conceptele matematice implicate în formularea și rezolvarea exercițiilor și problemelor specifice inteligenței artificiale.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - explică rolul algebrei liniare în reprezentarea și prelucrarea datelor în inteligența artificială și utilizează operații cu vectori și matrici în modelarea rețelelor neuronale, reducerea dimensionalității și reprezentarea datelor. - aplică concepte de algebră liniară (descompuneri matriciale, valori proprii, transformări liniare) în analiza și implementarea unor metode utilizate în învățarea automată și în prelucrarea datelor. - utilizează noțiuni de probabilități și statistică pentru modelarea incertitudinii, estimarea parametrilor și analiza datelor în probleme specifice inteligenței artificiale. - interpretează și aplică distribuții de probabilitate, estimatori statistici și metode de inferență statistică în analiza modelelor de învățare automată. - explică rolul metodelor de optimizare în antrenarea modelelor de inteligență artificială și aplică metode de optimizare (de exemplu metode bazate pe gradient) pentru ajustarea parametrilor modelelor. - utilizează tehnici de optimizare matematică pentru formularea și rezolvarea problemelor de învățare automată și pentru îmbunătățirea performanței modelelor predictive. - analizează legătura dintre algebra liniară, probabilități, statistică și optimizare în construcția și funcționarea algoritmilor de inteligență artificială. - aplică conceptele matematice studiate pentru interpretarea rezultatelor obținute de modelele de inteligență artificială și pentru evaluarea performanței acestora în probleme practice.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - folosește gândirea logică și matematică pentru a analiza probleme specifice inteligenței artificiale, identifică conceptele matematice relevante (algebră liniară, probabilități, optimizare) și selectează metodele adecvate pentru modelarea și rezolvarea acestora. - analizează structura matematică a algoritmilor de inteligență artificială, utilizează reprezentări matematice (vectori, matrici, grafuri, distribuții de probabilitate) și scheme de calcul pentru explicarea și implementarea acestora. - adaptează metodele matematice studiate (operații matriciale, estimare statistică, metode de optimizare) pentru rezolvarea problemelor de complexitate mai ridicată din analiza datelor și învățarea automată. - realizează particularizări și generalizări ale unor modele matematice utilizate în inteligența artificială și formulează soluții complete pentru probleme legate de antrenarea și evaluarea modelelor. - extinde metodele matematice de bază la situații noi din domeniul inteligenței artificiale, identifică alternative de modelare sau optimizare și formulează concluzii pe baza ipotezelor matematice utilizate. - analizează metodele matematice utilizate în algoritmii de inteligență artificială, evaluează corectitudinea și eficiența acestora și identifică eventualele erori de modelare sau de raționament. - compară diferite metode matematice utilizate în inteligența artificială și argumentează alegerea unei metode în funcție de structura datelor și de cerințele problemei. - interpretează rezultatele obținute prin metode matematice și modele de inteligență artificială și formulează concluzii relevante pentru problema analizată.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și discuții interactive pe baza unor prezentări realizate cu suport multimedia (beamer), care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările vor conține conceptele matematice fundamentale utilizate în inteligența artificială, exemple ilustrative, reprezentări grafice și scheme explicative, astfel încât noțiunile prezentate să fie ușor de înțeles și de asimilat. Materialele de curs și aplicațiile discutate vor fi disponibile studenților pe platforma Moodle sub formă de fișiere PDF.

Metoda de predare este bazată pe învățarea prin descoperire și înțelegere conceptuală, prin explorarea modelelor matematice utilizate în inteligența artificială. În acest sens vor fi utilizate demonstrația matematică, modelarea matematică, analiza unor exemple relevante și interpretarea rezultatelor obținute. De asemenea, procesul de învățare va include și activități practice care urmăresc aplicarea conceptelor matematice în contexte specifice inteligenței artificiale.

9. Conținuturi

9. 1. Curs[15]	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere în inteligență artificială - Noțiuni fundamentale de inteligență artificială. - Domenii și aplicații ale inteligenței artificiale. - Rolul matematicii în inteligența artificială. - Exemple de probleme și modele matematice utilizate în AI.	Expunere cu videoproiector. Prezentare la tablă. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.2. Algebra liniară - Vectori și matrici. Operații cu matrici. - Spații vectoriale și transformări liniare. - Valori proprii și vectori proprii. - Reprezentarea datelor în spații vectoriale.	Expunere cu videoproiector. Prezentare la tablă. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.3. Exemple de aplicații AI care utilizează preponderent noțiuni de algebră liniară - Reprezentarea datelor prin vectori și matrici. - Reducerea dimensionalității (PCA). - Reprezentări vectoriale ale datelor. - Utilizarea operațiilor matriciale în rețele neuronale.	Expunere cu videoproiector. Studii de caz. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.4. Probabilități și statistică. Exemple de aplicații AI care utilizează preponderent noțiuni de teoria probabilităților - Spațiul de probabilitate și variabile aleatoare. - Distribuții de probabilitate utilizate în modelarea datelor. - Inferență statistică și estimarea parametrilor. - Modele probabilistice în inteligența artificială (ex. clasificatori probabilistici, modele Bayesiene).	Expunere cu videoproiector. Prezentare la tablă. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.5. Optimizare - Formularea problemelor de optimizare. - Funcții obiectiv și constrângeri. - Metode de optimizare bazate pe gradient. - Rolul optimizării în antrenarea modelelor de machine learning.	Expunere cu videoproiector. Prezentare la tablă. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.6. Exemple de aplicații AI care utilizează preponderent noțiuni de optimizare - Antrenarea modelelor de învățare automată. - Funcții de pierdere și optimizarea parametrilor. - Metode iterative de optimizare utilizate în rețele neuronale.	Expunere cu videoproiector. Studii de caz. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.7. Temă avansată (ex. Diferențierea Automată în Machine Learning) - Principiile diferențierii automate. - Calculul gradientului în rețele neuronale. - Algoritmul backpropagation. - Aplicații în optimizarea modelelor de învățare automată. **Tema poate varia anual în funcție de evoluțiile domeniului AI.**	Expunere cu videoproiector. Studii de caz. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
Bibliografie curs:		

1. L. Berlyand, P.-E. Jabin, *Mathematics of Deep Learning – An Introduction*, De Gruyter, 2023.
2. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, *Deep Learning*, MIT Press, 2016.
3. K. P. Murphy, *Probabilistic Machine Learning: An Introduction*, MIT Press, 2022.
4. H. Nelson, *Essential Math for AI: Next-Level Mathematics for Efficient and Successful AI Systems*, O'Reilly Media, 2023.
5. Charu C. Aggarwal, *Linear Algebra and Optimization for Machine Learning*, Springer, 2020.
6. Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe, *Introduction to Applied Linear Algebra – Vectors, Matrices, and Least Squares*, Cambridge University Press, 2018.
7. Lars Eldén, *Matrix Methods in Data Mining and Pattern Recognition*, SIAM, 2019.
8. Gene H. Golub, Charles F. Van Loan, *Matrix Computations*, 4th Edition, Johns Hopkins University Press, 2013.
9. Peter Norvig, Stuart Russell, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th Edition, Pearson, 2021.
10. Andreas C. Müller, Sarah Guido, *Introduction to Machine Learning with Python*, O'Reilly Media, 2017.
11. Florin Leon, *Inteligență artificială: raționament probabilistic, tehnici de clasificare*, Tehnopress, Iași, 2012.
12. J. Nocedal, S. J. Wright, *Numerical Optimization*, 2nd Edition, Springer, 2006.
13. S. Sra, S. Nowozin, S. J. Wright, *Optimization for Machine Learning*, MIT Press, 2011.
14. D. P. Kingma, J. L. Ba, *Adam: A Method for Stochastic Optimization*, Proceedings of ICLR, 2015.
15. S. Ruder, *An Overview of Gradient Descent Optimization Algorithms*, arXiv:1609.04747, 2017.
16. Materiale de curs și prezentări în format electronic disponibile pe platforma Moodle.

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

10. Evaluare

Tip activitate	**10.1 Criterii de evaluare**	**10.2 Metode de evaluare**	**10.3 Pondere din nota finală** ***(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***
10.4 Examen/ /Verificare	-	-	-
10.5a Seminar	-	-	-
10.5b Laborator	-	-	-
10.5c Proiect	Realizarea unei recenzii de o pagină a unei lucrări despre utilizarea unor tehnici bazate pe AI in domeniul tezei de doctorat	Evaluarea se va realiza pe baza analizei documentului transmis și a unei scurte discuții cu studentul privind conținutul recenziei. Evaluarea vizează relevanța lucrării alese, claritatea prezentării, capacitatea de analiză a metodologiei și a rezultatelor, discutarea implicațiilor și a limitărilor, precum și corectitudinea redactării.	50%
	Ilustrarea utilizării unui algoritm (sau a mai multor algoritmi) discutat pe parcursul cursului, într-o aplicație la alegere, corelată cu tema de cercetare a tezei de doctorat.	Evaluarea se va realiza pe baza analizei documentului transmis și a unei scurte discuții cu studentul privind ilustrarea algoritmului. Evaluarea urmărește corectitudinea descrierii algoritmului, relevanța aplicației, capacitatea de a explica modul de utilizare a metodei, analiza avantajelor și limitărilor și claritatea structurii prezentării.	50%
10.6 Condiții de promovare			

Nota finală este media notelor obținute la cele două teme. Pentru promovarea disciplinei este necesară realizarea ambelor teme și obținerea unei note finale de minimum 5. Dacă, în cadrul evaluării, studentul nu poate explica conținutul lucrării transmise, tema respectivă va fi considerată necorespunzătoare și va fi notată cu 0.

Data completării: 16.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. univ.dr. Strugariu Claudiu-Răducu

Director de departament:
Conf. univ.dr. Marcel-Romică ROMAN

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Daniela Tărniceriu

Data avizării în departament: Director Școală Doctorală,

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 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi" din Iaşi
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica şi Protectia Mediului
1.3 Departamentul	Ingineria şi Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică, Chimie, Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Doctorat
1.6. Programul de studii	PPUA

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Fundamente teoretice şi aplicative în managementul proiectelor de cercetare** **Theoretical and Applied Foundations of Project Management**			
2.1.2. Codul disciplinei							
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Prof. habil. dr. ing. Irina VOLF			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)							
2.4 Anul de studii[2]	I	2.5 Semestrul[3]	I	2.6 Tipul de evaluare[4]	E	2.7 Tipul disciplinei[5]	DO

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	42	3.5 curs	42	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	24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	24
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	18
Examinări[8]	5
Alte activităţi:	-

3.7 Total ore studiu individual[9]	66
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 prevazută cu mijloace media (videoproiector), calculator. Studenţii doctoranzi vor respecta Codul drepturilor şi obligaţiilor studentului şi Reglementările prevăzute de Carta TU Iasi.
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului / proiectului[13]	-

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv general formarea de competenţe teoretice şi practice privind elaborarea şi implementarea proiectelor de cercetare.

7. Rezultatele învăţării [14]

Cunoștințe	Studentul doctorand/ Absolventul: - Defineşte noţiunile şi conceptele de bază în domeniul managementului proiectelor de cercetare, - Cunoaşte oportunităţile şi perspectivele utilizării surselor de finanţare naţionale şi internaţionale în domeniul cercetării ştiinţifice. - Cunoaşte şi explică ciclul de viaţă al unui proiect de cercetare. - Defineşte resursele necesare în elaborarea unui proiect de cercetare. - Aplică noţiunilor studiate şi alege modelul de lucru la nivel individual, elaborează soluţii viabile prin intermediul activităţilor practice
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: -defineşte obiective, etape şi indicatorii unui proiect, - elaborează planuri de lucru (grafic Gantt), şi schiţă de buget; - propune şi utilizează indicatori de performanţă pentru monitorizarea proiectului; - analizează şi propune echipă multidisciplinară de proiect şi termene limită de implementare; - evaluează riscuri posibile şi elaborează soluţii de minimizare a acestora.
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. - derulează procese din managementul proiectelor de cercetare, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. - ia decizii care reflecta principiile de protecție a mediului, în conformitate cu standardele de reglementare și cerințele de conformitate ecologică.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări (în format Power Point) care vor fi puse la dispoziția studenților doctoranzi. 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 şi cu prezentarea obiectivelor urmărite.

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)

9. Conținuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.1.1. **Doctorat la TUIaşi. Cadrul general al activităţii desfăşurate în perioada de pregătire prin doctorat.** Organizarea programului doctoral. Legislaţia utilă pentru programul doctoral. Scopul şi obiectivele cursului. Structura cursului. Recomandări bibliografice	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.2. **Problematica generală în domeniul cercetării ştiinţifice şi al managementului de proiect.** **Cercetarea științifică ca domeniu dependent de managementul proiectelor. Managementul proiectelor ca instrument strategic al cercetării stiintifice.** Conceptul de proiect, definiţii, atribute, clasificarea proiectelor, caracteristicile unui proiect de cercetare, exemple de proiecte de cercetare implementate, structura generală a proiectelor de cercetare.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.3. **Ciclul de viaţă al unui proiect de cercetare** Iniţierea proiectului. Elaborarea propunerii de proiect. Elemente de principiu privind evaluarea propunerilor de proiecte. Realizarea, controlul şi gestionarea proiectului. Finalizarea/ predarea proiectului.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	3 ore
9.1.4 **Activitatea individuală pentru aplicarea, integrarea şi consolidarea cunoştinţelor.** Stabilirea tematicii de lucru a fiecărui student doctorand în directă corelare cu subiectul abordat în cadrul tezei de doctorat	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	3 ore
9.1.5. Activitatea de cercetare, dezvoltare, inovare în Romania. Organizarea sistemului de cercetare din Romania (structuri si roluri specifice). Evaluarea potenţialului real al cercetării ştiinţifice. Sistemul de finanţare CDI	Prelegere interactivă,	6 ore

în PNCDI IV (Idei, Resurse umane, Organizatii de cercetare performante, Infrastructuri de cercetare, Provocări, Parteneriat pentru inovare, Cercetare în domenii de interes strategic).	Discuții, Explicații, Exemplificare	
9.1.6. Activitatea de CDI în Uniunea Europeană. Horizon Europe-programul UE pentru cercetare şi inovare. Viziune, buget, lecţii învăţate/noutăţi, parteneriate europene. Pilonul I - Excelenţa ştiinţifică, Pilonul II – Clustere, Pilonul III - Inovaţie	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	6 ore
9.1.7. Acțiunile Marie Skłodowska-Curie. Dezvoltarea talentelor, avansarea cercetării	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	3 ore
9.1.8. Elaborarea unui proiect de cercetare. Stadiul actual al cunoaşterii în domeniul abordat raportat la cele mai recente referinţe din literatura de specialitate. Contribuţii potenţiale. Definirea obiectivelor şi activităţilor de cercetare asociate. Planificarea cercetării (diagrama Gantt).	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	3 ore
9.1.9. Managementul resurselor umane şi materiale. Managerul de proiect. Echipa de realizare a proiectului. Resursele materiale.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	3 ore
9.1.10. Structura bugetului. Tipuri de cheltuieli eligibile, întocmirea şi justificarea **acestora**	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	3 ore
9.1.11. Ghid practic pentru scrierea propunerilor de proiecte de cercetare. Componentele unei propuneri de proiect de cercetare. Criterii de eligibilitate. Elaborarea unei propuneri de finanţare a unui proiect de cercetare. Evaluarea şi selecţia. Greşeli frecvente în elaborarea propunerilor de proiecte.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	6 ore
Bibliografie curs: Volf I., 2025, Fundamente teoretice şi aplicative în managementul proiectelor, suport de curs Popa V.I. Volf I., 2017, Strategia cercetării experimentale, Politehnium Iaşi, ISBN 978-973-621-403-5. Harold Kerzner, 2021, Project Management: A systems approach to planning, scheduling and controlling, Willey Ed. Paul Roberts, 2017, Ghid pentru managementul proiectelor. The Economist, ISBN 9789737115492 Mihăiescu, T., Mihăiescu R., 2012, Managementul realizării proiectelor, Ed. Bioflux Cluj-Napoca, ISBN 978-606- 8191-41-6 Volf I., Teodosiu C., 2007, Managementul proiectelor de mediu, Ed. Politehnium, Iaşi. Nedelcu D., Pruteanu O., 2005, Managementul proiectelor. Aspecte teoretice şi practice, Ed. Politehnium, Iaşi, 2005. Opran C., Stan S., - Planificarea, elaborarea şi implementarea proiectelor; Şcoala Naţională de Studii Politice şi Administrative, Facultatea de Comunicare şi Relaţii Publice "David Ogilvy", Departamentul ID, editura comunicare.ro, 2003. Opran C., Stan S., - Managementul proiectelor; Editura comunicare.ro; 2004, Bucuresti, Romania.		

10. Evaluare

Tip activitate	**10.1 Criterii de evaluare**	**10.2 Metode de evaluare**	**10.3 Pondere din nota finală** ***(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***

10.4 Examen	Completitudinea 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 enunțate.	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, - studiu de caz).	50%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50%	
10.5c Activitate individuală	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de elaborare a proiectului de cercetare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la 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 discipline şi acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 05.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. habil. dr. ing. Irina VOLF

Data avizării: 05.09.2025

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025 Decan,

Prof. 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 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 2025/2026

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	Toate domeniile de doctorat din Universitate
1.5 Ciclul de studii[1]	Doctorat
1.6. Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				**Metodologia cercetării ştiinţifice şi prelucrarea datelor experimentale/ The methodology of scientific research and the processing of experimental data**			
2.1.2. Codul disciplinei							DO
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)							
2.4 Anul de studii[2]	I	2.5 Semestrul[3]	1	2.6 Tipul de evaluare[4]	V	2.7 Opționalitate[5]	

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

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

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	21
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	18
Examinări[8]	2
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	67
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]	Studii de master sau echivalente acestora conform legii, cu un număr cumulat de credite de studii transferabile dobândite, de cel puțin 300
4.2 de rezultate ale învățării	Competențe dobândite în cadrul studiilor de licență și master

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Cursul are caracter interactiv și se desfășoară în format preponderent online, pe platformele aprobate de universitate. Sala trebuie dotată cu videoproiector, tablă, laptop și conexiune la internet, pentru activități interactive și documentare online. Materialele și notele de curs vor fi transmise tuturor cursanților.
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului/ proiectului[13]	

6. Obiectiv general al disciplinei

Cursul urmărește dezvoltarea competențelor teoretice și practice necesare conceperii, organizării și realizării unei cercetări științifice riguroase, prin însușirea principiilor, metodelor și tehnicilor specifice procesului de investigare științifică, precum și formarea unei atitudini critice și etice față de activitatea de cercetare.

7. Rezultatele învățării[14]

Cunoștințe	Doctorandul/Absolventul: - utilizează conceptele fundamentale ale metodologiei cercetării științifice pentru definirea și analiza problemelor de cercetare; - cunoaște etapele procesului de cercetare: formularea problemei, stabilirea obiectivelor, elaborarea ipotezelor și proiectarea designului de cercetare; - distinge între metodele calitative și cantitative, înțelegând principiile și domeniile lor de aplicare; - cunoaște procedeele de prelucrare, analiză și interpretare a datelor experimentale, inclusiv elemente de analiză statistică descriptivă și inferențială; - înțelege structura, logica și cerințele formale ale unui raport științific sau ale unei lucrări de cercetare; - cunoaște principiile publicării științifice, ale evaluării prin peer-review și ale eticii în cercetare.
Abilități	Doctorandul/Absolventul: - proiectează și planifică o cercetare științifică completă, adecvată scopului și obiectivelor formulate; - selectează și aplică metode și tehnici de cercetare potrivite contextului științific investigat; - operează cu instrumente de colectare, prelucrare și analiză a datelor experimentale; - interpretează critic rezultatele obținute, formulând concluzii relevante și argumentate; - redactează și prezintă lucrări științifice în conformitate cu standardele academice și de etică profesională; - evaluează calitatea și relevanța cercetărilor științifice existente, demonstrând gândire critică și capacitate de analiză comparativă; - aplică principiile eticii și integrității academice în toate etapele activității de cercetare.
Responsabilitate și autonomie	Doctorandul/Absolventul: - își asumă responsabilitatea pentru planificarea și realizarea corectă a activităților de cercetare; - respectă principiile eticii și integrității academice în toate etapele cercetării; - lucrează autonom în proiectarea, analiza și raportarea rezultatelor științifice; - colaborează eficient în echipe de cercetare și contribuie activ la obiectivele comune; - evaluează critic propriile rezultate și își asumă răspunderea pentru calitatea acestora.

8. Metode de predare

În activitatea de predare se vor utiliza prelegeri interactive și dezbateri academice, susținute prin prezentări PowerPoint și materiale digitale, puse la dispoziția doctoranzilor. Prezentările vor include scheme conceptuale, grafice și exemple aplicative, menite să faciliteze înțelegerea critică și integrarea informațiilor. Fiecare sesiune va debuta cu o revizuire sintetică a conținuturilor anterioare, pentru consolidarea cunoștințelor și asigurarea coerenței logice între teme. Metodologia de predare pune accent pe învățarea prin cercetare și descoperire, încurajând analiza independentă, reflecția critică și formularea de ipoteze proprii. Activitatea va include studii de caz și interpretări de date reale, în vederea dezvoltării competențelor de proiectare, analiză și argumentare științifică. Prin combinarea acestor metode, cursul urmărește să consolideze atât competențele teoretice și metodologice, cât și abilitățile practice de aplicare a conceptelor în contexte de cercetare avansată, stimulând gândirea critică, autonomia intelectuală și capacitatea de inovare.

9. Conţinuturi

9. 1. Curs[15]	**Metode de predare**	**Timp alocat**
9.1.1. Capitolul I. Introducere în metodologia cercetării științifice. I.1. Concepte fundamentale	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	1 oră
9.1.2. Capitolul II. Proiectarea cercetării II.1. Formularea problemei și a obiectivelor. II.2. Designul cercetării.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
9.1.3. Capitolul III. Metode și tehnici de cercetare. III.1. Metode calitative III.2. Metode cantitative III.3. Metode mixte	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.4. Capitolul IV. Prelucrarea datelor experimentale IV.1. Introducere în analiza datelor IV.2. Analiza statistică descriptivă IV.3. Analiza inferențială IV.4. Aplicații practice. Interpretarea statistică a unui set de date reale	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	4 ore

9.1.5. Capitolul V. Interpretarea şi comunicarea rezultatelor. V.1. Redactarea raportului ştiinţific / lucrării de cercetare V.2. Publicarea şi evaluarea rezultatelor	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	4 ore

Bibliografie curs:

1. Creswell, J. W. (2018). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (5th ed.). SAGE Publications
2. Robson, C., & McCartan, K. (2016). Real World Research (4th ed.). Wiley-Blackwell
3. Montgomery, D. C. (2020). Design and Analysis of Experiments (10th ed.). Wiley
4. Joglekar, A. M. (2016). Statistical Methods for Six Sigma: In R&D and Manufacturing (2nd ed.). Wiley
5. Deb, D., Dey, R., & Balas, V. E. (2019). Engineering Research Methodology: A Practical Insight for Researchers. Springer
6. Thiel, D. V. (2014). Research Methods for Engineers. Cambridge University Press. Cambridge University Press & Assessment
7. Field, A., Miles, J., & Field, Z. (2023). Discovering Statistics Using R and SPSS (6th ed.). Sage
8. Montgomery, D. C. (2020). Introduction to Statistical Quality Control (8th ed.). Wiley
9. Rumsey, D. J. (2021). Statistics for Dummies (4th ed.). Wiley
10. Anghelache, C., Anghel, M. G., Prodan, L. (2020). Statistica. Teorie și aplicații în economie și inginerie. Editura Economică, București.
11. Gastel B., Day Robert A. How to Write and Publish a Scientific Paper, Ninth Edition, Greenwood, 2022.
12. Cargill Margaret, O'Connor Patrick, Writing Scientific Research Articles Strategy and Steps, John Wiley & Sons, Ltd., Publication, 2009
13. Rădulescu Șt.Mihaela, Metodologia cercetarii stiintifice - Elaborarea lucrarilor de licenta, masterat, doctorat, Ediţia a II-a E.D.P., Bucureşti, 2007
14. Rădulescu Șt.Mihaela, Metodologia cercetării ştiinţifice, E.D.P., Bucureşti, 2006

9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	Observaţii, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	
9.2c Proiect	Metode de lucru[18]	

10. Evaluare

Tip activitate	**10.1 Criterii de evaluare**	**10.2 Metode de evaluare**		**10.3 Pondere din nota finală** *(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)*
10.4a 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).	30%	100%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	30%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	40%	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		
10.4c 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).		

10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proicetare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei 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: 04.09.2025

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

Data avizării în departament: 05.09.2025 Director de departament
Conf.univ.dr.habil.ing. Brindușa-Mihaela Slușer

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025 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), 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, abilităţi, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferenţiate în funcţie de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoştinţe, abilităţi, responsabilitate şi autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfăşoare activităţi de cercetare ştiinţifică independentă (https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf).*
[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 2025/2026

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Polimeri Naturali și Sintetici
1.4 Domeniul de studii	Chimie, Inginerie Chimică, Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii[1]	Doctorat
1.6. Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei / Cod				Principii și practici de redactare academică și de comunicare științifică/Principles and Practices of Academic Writing and Scientific Communication			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. univ. dr. ing. Teodor Măluțan			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)							
2.4 Anul de studii[2]	1	2.5 Semestrul[3]	2	2.6 Tipul de evaluare[4]	E	2.7 Opționalitate[5]	

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică		
3.4 Total ore din planul de învăţământ[6]	42	3.5 curs	42	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	24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	24
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	18
Examinări[8]	5
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	66
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]	Diplomă de licență și master in specializări specifice
4.2 de rezultate ale învățării	Competențe dobândite în cadrul studiilor de licență și master

5. Condiţii

5.1 de desfăşurare a cursului[12]	Tablă, videoproiector **sau** *on-line pe platformele educationale (GoogleMeet. Microsoft Teams, MOODLS)*
5.2 de desfăşurare a seminarului / laboratorului/ proiectului[13]	

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină studenții doctoranzi vor fi familiarizati cu problemele, conceptele și informaţiile de bază necesare elaborării, autoevaluării, evaluării, comunicării şi publicării unor materiale ştiinţifice, în general şi, în reviste ştiinţifice internaţionale (incluse în baze de date şi WEB of Science), în particular, în contextul respectării normelor deontologice în cercetarea științifică.

7. Rezultatele învățării (*Exemplu: Disciplina X*)[14]

Cunoștințe	Doctorandul / Absolventul: - utilizeaza conceptele fundamentale ale metodologiei cercetării științifice pentru definirea și analiza problemelor de cercetare; - cunoaște etapele procesului de cercetare: formularea problemei, stabilirea obiectivelor, elaborarea ipotezelor și proiectarea designului de cercetare; - distinge între metodele calitative și cantitative, înțelegând principiile și domeniile lor de aplicare; - cunoaște procedeele de prelucrare, analiză și interpretare a datelor experimentale, inclusiv elemente de analiză statistică descriptivă și inferențială; - înțelege structura, logica și cerințele formale ale unui raport științific sau ale unei lucrări de cercetare; - cunoaște principiile publicării științifice, ale evaluării prin peer-review și ale eticii în cercetare.
Abilități	Doctorandul / Absolventul: - proiectează și planifică o cercetare științifică completă, adecvată scopului și obiectivelor formulate; - selectează și aplică metode și tehnici de cercetare potrivite contextului științific investigat; - operează cu instrumente de colectare, prelucrare și analiză a datelor experimentale; - interpretează critic rezultatele obținute, formulând concluzii relevante și argumentate; - redactează și prezintă lucrări științifice în conformitate cu standardele academice și de etică profesională; - evaluează calitatea și relevanța cercetărilor științifice existente, demonstrând gândire critică și capacitate de analiză comparativă; - aplică principiile eticii și integrității academice în toate etapele activității de cercetare.
Responsabilitate și autonomie	Doctorandul / Absolventul: - își asumă responsabilitatea pentru planificarea și realizarea corectă a activităților de cercetare; - respectă principiile eticii și integrității academice în toate etapele cercetării; - lucrează autonom în proiectarea, analiza și raportarea rezultatelor științifice; - colaborează eficient în echipe de cercetare și contribuie activ la obiectivele comune; - evaluează critic propriile rezultate și își asumă răspunderea pentru calitatea acestora.

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 doctoranzilor. 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. Deontologia creației științifice: Cercetarea științifică și activitatea de creație. Metoda științifică. Tipuri de activități de cercetare științifică. Reglementări privind deontologia în creația științifică - cercetare și valorificarea rezultatelor cercetării. Protecția informațiilor. Codul General de Etică în Cercetarea Științifică din România	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.2. Structurarea rezultatelor cercetării: Elemente de informație și cunoaștere. Structurarea primară a rezultatelor cercetării stiințifice. Structurarea logică a ideilor în relație cu rezultatele cercetării științifice pentru a fi supuse analizei comunității științifice prin comunicare și/sau publicare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.3. Publicarea şi comunicarea rezultatelor cercetării științifice – lucrări academice: - Contextul elaborării materialelor științifice: scopul întocmirii materialelor științifice; - beneficiile comunicării şi publicării rezultatelor cercetării științifice; diseminarea - rezultatelor cercetării prin: prezentare, publicare - Lucrari academice: caracteristici; tipuri de materiale științifice - Rafinarea rezultatelor cercetării - Elemente caracteristice ale unei lucrări științifice (bune) (good research paper) - Elemente caracteristice ale unei reviste de prestigiu (good journal): factorul de - impact, factorul de rapiditate, includerea unei reviste în baza ISI, procesul de evaluare, - portalul ISI Web of Science, alte baze de date și indici scientometrici	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	9 ore

- Identificarea publicațiilor de specialitate relevante pentru diseminarea rezultatelor - cercetărilor realizate. Criterii de selecție.		
9.1.4. Elaborarea lucrărilor academice: - Literatura științifică. Documentarea pentru elaborarea materialelor științifice - Cercetare și documentare online, baze de date, motoare de căutare, portaluri ale editurilor. Surse de documentare specifice domeniilor de cercetare - Structura generală a materialului ştiinţific: elemente ce constituie structura unui material ştiinţific; structura IMRAD; elementele asociate textului lucrării; concluziile lucrării - Stabilirea obiectivelor şi problematicii materialelor ştiinţifice, grupuri de adresare Criterii calitative de alcătuire a materialelor științifice, tematica, densitatea, organizarea materialului științific - Etapele/procedura generală de elaborare a materialelor ştiinţifice: aplicarea unor criterii; identificarea scopului materialului; definirea grupului de cititori sau a audienței; colectarea, elaborarea și asamblarea informației; bibliografia - Redactarea și corectarea primei variante a materialului, evaluarea (recenzare, reviewing) - Redactarea lucrărilor științifice în acord politica jurnalului sau editorului; - Relația autori – editor – perer-reviewer - Realizarea şi prezentarea unei comunicări ştiinţifice. - Prezentările Microsoft Powerpoint (ppt): descriere, organizarea materialului pe slide-uri; recomandări etc. - Realizarea şi prezentarea unui poster: descriere și recomandări	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	12 ore
9.1.5. Abaterea de la deontologia științifică Manifestări ale abaterii de la deontologia științifică (frauda în știință, *scientific misconduct*) (fabricarea, denaturarea și falsificarea/deturnarea rezultatelor; plagiatul; publicații redundante; publicații în duplicat; conflictul de interese; problemele de co-autorat; utilizarea animelelor, a subiecților umani în experimente) Cauze și efecte ale abaterilor de la deontologia științifică Practici pentru prevenirea abaterilor de la deontologia în cercetarea științifică și publicarea rezultatelor cercetării. Plagiatul: definire și prevenire. Citarea surselor de informare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	9 ore
9.1.6. Teza de doctorat - Obiective, caracteristici și valențe ale tezei de doctorat. - Structurarea tezei de doctorat, a conținutului tezei – reguli generale. - Recomandări privind editarea tezei de doctorat (titluri, subtitluri; figuri, tabele; relaţii - matematice; bibliografie; anexe; stil de redactare) - Rezumatul tezei de doctorat - Publicarea rezultatelor cercetărilor pentru elaborarea tezei de doctorat - Reglementari privind programul de studii doctorale.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
Bibliografie curs: *(Va include titluri de referință, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit și/ sau electronic. Se va pune accent pe materiale elaborate în ultimii ani). Link materiale* Academic Integrity at MIT, Plagiarism. A Handbook for Students, Massachusetts Institute of Technology, On line: https://integrity.mit.edu/handbook/what-plagiarism. Ashby M., (2005), How to Write a Paper, On line: http://www-mech.eng.cam.ac.uk/mmd/ashby-paper-V6.pdf Barret K.A., (2000), How to Write (and Review) a Scientific Paper, On line: www.the-aps.org/careers/careers1/mentor/workshop/2001/Sonsalla.doc Bem D.J., (2003), Writing the Empirical Journal Article, In: The Compleat Academic: A Practical Guide for the Beginning Booth V., (1993), Communicating in Science: Writing a Scientific Paper and Speaking at Scientific Meetings, Cambridge University Press, Cambridge, UK. Cargill M., O'Connor P., (2009), Writing Scientific Research Articles: Strategy and Steps, John Wiley and Sons, Hoboken, USA. Day R., (1998), How to Publish a Scientific Paper, Oryx Press, Phoenix, USA. Day R.A., Gastel B., (2012), How to Write and Publish a Scientific Paper, Cambridge University Press, Cambridge, UK. Derntl M., (2014), Basics of research paper writing and publishing, International Journal of Technology Enhanced Learning, 6, 105-123. Dickinson T.S., (2013), Reinventing the Middle School, Routledge, London. Gavrilescu M., Elaborarea şi evaluarea materialelor ştiinţifice, curs în format electronic, On line: http://omicron.ch.tuiasi.ro/~mgav/ Gavrilescu M., (2018), Elaborarea, evaluarea și prezentarea materialelor științifice. Strategii, etică și deontologie, Editura Politehnium, Iasi. Goldbort R., (2006), Writing for Science, Yale University Press, New Haven – London. Hartley J., (2008), Academic Writing and Publishing. A Practical Handbook, Routledge, New York.		

Hertzmann A., Writing Research Papers, Online: http://www.dgp.toronto.edu/~hertzman/advice/writing-technical-papers.pdf Kelley N., (2006), Sentence Structure of Technical Writing, On line: http://web.mit.edu/me-ugoffice/communication/technical- writing.pdf Leferink F., (2012), Guide for writing technical reports and papers, On line: https://www.utwente.nl/en/eemcs/te/education/assignments/manuals/guide.pdf Lindsay D., (2011), Scientific Writing = Thinking in Words, CSIRO Publishing, Clayton, Victoria, Australia. Malmfors B., Garnsworthy P., Grossman M., (2003), Writing and Presenting Scientific Papers, Nottingham University Press, UK. Or D., (2015), Introduction to Scientific Communication, ETH, Zurich, On line: https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/usys/ibp/soil-terrestrial-env-physics-dam/education/sientific_comm/2015/Introduction_Scientific_communication_ETH_2015.pdf Perelman L.C., Paradis J., Barret E., (1997), The Mayfield Handbook of Technical and Scientific Writing, MIT Press. Raita K., (2013), The Art of Scientific Writing, University of Turku, Finland, On line: http://web.abo.fi/isb/events/spring_2013/Kelly.Raita.pdf Salloum C., Azzi G., (2013), The Researcher Handbook, Evaluating a Scientific Paper: Deductive Theoretical Approach, Bart & Jones Publishers, Toulouse, Franta. Saylor T., (2005), Creating an effective Powerpoint presentation, On-line: http://people.csp.edu/saylor/effective_powerpoint.htm Schulman E.R., (1996), How to write a scientific paper, Annals of Improbable Research, 2, 8-12. Sharp D., (2002), Kipling's guide to writing a scientific paper, Croatian Medical Journal, 43, 262-267. Stapleton P., Batugal P., Oliver J., (2004), Manual on Technical Writing, Public Awareness, Seminar Presentation & Proposal Preparation, Future Harvest, IPGRI-APO, Serdang, Selangor DE, Malaysia, On line: http://www.efimed.efi.int/files/attachments/efimed/agora/tn_workshop/p7._manual_on_technical_writing.pdf Vieira A., (2011), The art of technical and scientific writing, Revista de Sistemas de Informação da FSMA, 8, 22-30. Resurse web: http://www.nmas.org/JAhowto.html http://www.columbia.edu/cu/biology/ug/research/paper.html http://geog.arizona.edu/~comrie/geog230/report.htm http://www.bms.bc.ca/resources/library/pdf/GuidelinesScientificPapers.pdf http://abacus.bates.edu/~ganderso/biology/resources/writing/HTWsections.html http://www.experiment-resources.com/write-a-research-paper.html http://whqlibdoc.who.int/emro/2004/9290213639_annex4.pdf http://3dsbiovia.com/blog/index.php/2014/11/25/publish-perish-mentality-hurting-scientific-integrity/ https://www.editage.com/insights/why-do-journals-ask-for-keywords https://www.springer.com/gp/authors-editors/authorandreviewertutorials/writing-a-journal-manuscript/title-abstract-and-keywords/10285522 http://www.monash.edu.au/lls/llonline/writing/science/index.xml http://casw.org/casw/what-do-science-writers-do		
9.2a Seminar	Metode de lucru[16]	
9.2b Laborator	Metode de lucru[17]	

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală *(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)*
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea şi corectitudinea cunoştinţelor. Coerenţa logică, fluenţa, forţa de argumentare.	- observarea sistematică a studenţilor (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în	3%	100 % (minim 5)

	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.	săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	0%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	70 %	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoştinţelor învăţate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		0 %
10.4c 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).		0 %
10.5 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.				

Data completării: 04.09.2025

Titular de curs: Prof.dr.ing. Teodor Măluțan

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament,
Conf. univ. habil. dr. ing. Brinduşa Sluşer

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

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, abilităţi, responsabilitate şi autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învăţării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferenţiate în funcţie de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoştinţe, abilităţi, responsabilitate şi autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfăşoare activităţi de cercetare ştiinţifică independentă (https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf).*
[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 2025-2026

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, Inginerie Chimică, Chimie
1.5 Ciclul de studii[1]	Doctorat
1.6. Programul de studii	Doctorat

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Strategii de sustenabilitate industrială/ *Industrial Sustainability Strategies*			
2.1.2. Codul disciplinei				DO.3.			
2.2 Titularul/ titularii activităţilor de curs				Conf.habil.dr.ing. Brindusa Sluser			
2.3 Titularul/ titularii activităţilor de aplicaţii (S, L, P, Pr)				Conf.habil.dr.ing. Brindusa Sluser			
2.4 Anul de studii[2]	I	2.5 Semestrul[3]	II	2.6 Tipul de evaluare[4]	E	2.7 Tipul disciplinei[5]	DO

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

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

Distribuţia fondului de timp[7]	Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate şi portofolii	28
Examinări[8]	4
Alte activităţi:	

3.7 Total ore studiu individual[9]	66
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

Scopul disciplinei Strategii de sustenabilitate industrială / Industrial Sustainability Strategies este de a forma studenților o viziune integrată asupra strategiilor de proiectare, operare și evaluare ale sistemelor industriale, prin raportare simultană la performanța de mediu, eficiența economică și responsabilitatea socială, în concordanță cu principiile dezvoltării durabile. Disciplina urmărește pregătirea de experti pentru identificarea și implementarea soluțiilor industriale care reduc impactul asupra mediului, optimizează utilizarea resurselor și energiei, sunt viabile din punct de vedere economic și acceptabile din punct de vedere social. Obiectivul general al disciplinei este dezvoltarea capacității studenților de a analiza, proiecta și evalua sisteme industriale sustenabile, utilizând instrumente și metode moderne care integrează cei trei piloni ai dezvoltării durabile: mediu (reducerea poluării, eficiența resurselor, economie circulară), economic (eficiență, costuri pe ciclul de viață, competitivitate), social (sănătate și siguranță, impact asupra comunităților, responsabilitate socială). Se urmărește: funcționarea sistemelor industriale integrate; impactul activităților industriale asupra mediului pe întreg ciclul de viață; performanța economică a soluțiilor industriale sustenabile; utilizeze instrumente de evaluare multicriterială a sustenabilității industriale.

7. Rezultatele învățării [14]

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - definească conceptele fundamentale ale dezvoltării durabile aplicate sistemelor industriale; - descrie structura și funcționarea sistemelor industriale din perspectiva fluxurilor de materie, energie și informație; - explice interdependența dintre performanța de mediu, economică și socială a sistemelor industriale; - identifice cadrul legislativ și politicile relevante pentru industria sustenabilă..
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - analizeze un sistem industrial din perspectiva celor trei piloni ai sustenabilității; - identifice riscurile și beneficiile sociale asociate activităților industriale; - propună soluții tehnice și organizaționale pentru creșterea sustenabilității industriale; - utilizeze indicatori de sustenabilitate și metode multicriteriale în luarea deciziilor
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**
Introducere în dezvoltarea durabilă și sisteme industriale Conceptul de dezvoltare durabilă și cei trei piloni: mediu, economic, social.	Prelegere interactivă, discuții, explicații	3 ore
Evoluția sistemelor industriale și tranziția către sustenabilitate. Sisteme industriale ca sisteme complexe (input–proces–output). Rolul inginerului în dezvoltarea industrială sustenabilă	Prelegere interactivă, discuții, explicații	3 ore
Metabolismul industrial: materii prime, energie, apă Analiza fluxurilor de materiale și energie	Prelegere interactivă, discuții, explicații	3 ore
Pierderi, deșeuri și emisii Optimizarea utilizării resurselor	Prelegere interactivă, discuții, explicații	3 ore
Tipuri de impact: aer, apă, sol, biodiversitate Emisii industriale și poluare Indicatori de performanță de mediu Prevenirea poluării vs. controlul poluării	Prelegere interactivă, discuții, explicații	3 ore
Impactul industrial asupra sănătății și siguranței în muncă Responsabilitate socială corporativă Relația industrie–comunitate Acceptabilitatea socială a activităților industriale	Prelegere interactivă, discuții, explicații	6 ore
Indicatori de sustenabilitate industrială Metode multicriteriale de evaluare Integrarea indicatorilor de mediu, economici și sociali Suport decizional pentru management industrial	Prelegere interactivă, discuții, explicații	6 ore
Analiza unui sistem industrial real sau simulat Definirea limitelor sistemului Identificarea fluxurilor de resurse și emisii Reprezentare schematică a sistemului	Prelegere interactivă, discuții, explicații	3 ore

Analiza fluxurilor de materiale şi energie Calculul bilanţurilor de masă şi energie Identificarea punctelor critice Propuneri de optimizare	Prelegere interactivă, discuții, explicații	6 ore
Evaluarea impactului social Identificarea părților interesate Analiza riscurilor sociale Indicatori sociali de bază	Prelegere interactivă, discuții, explicații	
Bibliografie curs: Environmnetal pollution, monitoring and treatment, Brindusa Sluser, editura EcoZone, Iasi, 310p, 2023		

10. Evaluare

Tip activitate	**10.1 Criterii de evaluare**	**10.2 Metode de evaluare**		**10.3 Pondere din nota finală** ***(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)***
10.4 **Examen**	Completitudinea 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 studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat – analiza unui studiu de caz).	x	50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	x	

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. Toate formele de evaluare trebuie sa fie promovate cu minim nota 5.

Data completării: 05.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf.habil.dr.ing. Brindusa SLUSER

Data avizării în departament: 05.09.2025 Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății: 17.09.2025 Decan, Prof.univ.dr.ing. Teodor MALUTAN