

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu” Construcții de mașini și management industrial
1.3 Departamentul	Ingineria și Managementul Mediului/Mașini unelte și 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 și integritate academică Ethics and Academic Integrity						
2.1.2. Codul disciplinei							
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.univ.habil.dr.chim. Laura BULGARIU Prof.univ.dr.ing. Neculai Eugen SEGHEDEIN						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (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 activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										25	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										25	
Examinări ⁸										4	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	80										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Prezentare PowerPoint, materiale specifice
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	-

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul acestei discipline este acela de a forma o înțelegere solidă a principiilor care guvernează activitatea de cercetare și responsabilitatea academică, prin dezvoltarea capacității de a identifica și preveni comportamentele neetice, precum plagiatul, fabricarea sau falsificarea datelor, manipularea rezultatelor ori utilizarea inadecvată a surselor, dar și prin cultivarea unei culturi a integrității, în care transparența, corectitudinea și responsabilitatea devin repere constante în activitatea profesională. Aceasta disciplină pune accent pe înțelegerea cadrului normativ național și

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

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> - Achiziționarea unor cunoștințe generale legate de principiile eticii profesionale în mediul academic și de proprietate intelectuală. - Înțelegerea detaliată a conținutului ghidului de etică și deontologie profesională al universității, precum și a ghidului pentru doctoranzi privind etica academică și 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 invenții.
Aptitudini	<ul style="list-style-type: none"> - Formarea pentru aplicarea metodologiilor de cercetare științifică. - Analiza bazelor de date științifice. - Înțelegerea principiilor etice și de proprietate intelectuală aplicate în desfășurarea cercetării științifice.
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> - Respectarea principiilor, normele de etică și de proprietate intelectuală în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - Integrarea în grupul de lucru și utilizarea tehnicilor de relaționare și de muncă eficientă în echipe multidisciplinare; - Informarea și documentarea permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - Elaborarea proiectelor și 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 și 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. Conținuturi

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

<ul style="list-style-type: none"> - Principii etice pentru autorii publicațiilor științifice - Forme de încălcare a eticii și integrității academice în valorificarea rezultatelor cercetării. 		
<p>9.1.5. Elaborarea și publicarea materialelor științifice în contextul eticii și deontologiei cercetării</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scopul și beneficiile comunicării și publicării rezultatelor cercetării științifice - Categoriile de materiale științifice - Structura materialelor științifice - Etapele de elaborare a materialelor științifice - Elemente caracteristice ale unui Jurnal (revistă) științific. 	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	6 ore
Partea a II-a		
<p>9.1.6. Proprietate intelectuală. Drepturi de autor.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Istoric - Legea 8/1996 privind drepturile de autor și cele conexe - Subiectul, obiectul, conținutul durată de protecție și limitele exercitării drepturilor de autor - Cesiunea - Programe pentru calculator - Oficiul Român pentru Drepturi de Autor 	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	2 ore
<p>9.1.7. Proprietatea intelectuală. Proprietate industrială. Brevete de invenție</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exemple - Legea 64/11.10.1994 republicată privind brevetele de invenție - Atributele unei invenții - Invenția brevetabilă - înregistrarea, publicarea și examinarea cererii de brevet, eliberarea brevetului - Drepturi și obligații - Transmiterea drepturilor - Condiții materiale privind cererea de brevet de invenție. 	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	4 ore
<p>9.1.8. Proprietate intelectuală. Proprietate industrială. Elaborarea cererilor de brevet de invenție</p>	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	4 ore
<p>9.1.9. Proprietate intelectuală. Proprietate industrială. Modelul de utilizare</p>	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	1 ore
<p>9.1.10. Proprietate intelectuală. Proprietate industrială. Modelul sau desenul industrial. Marca</p>	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	1 ore
<p>9.1.11. Brevetul european</p>	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	2 ore
<p>Bibliografie curs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. C. Sărmășanu, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018. 2. C. Stoenescu, <i>Etica cercetării și proprietatea intelectuală</i>, Editura Universității București, 2014. 3. Codul de etică și deontologie profesională universitară, http://www.calitate.tuiasi.ro/Manualul%20procedurilor.htm TUIASI.COD.01. 4. Emilia Șercan, <i>Deontologie academică. Ghid practic</i>, Editura Universității București, 2017. 5. Ghid Anti-plagiat, SNSPA, Facultatea de Administrație Publică, București, 2015, proiect cofinanțat din Fondul Social European prin programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013. 6. Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare. 7. Maria Gavrilăscu, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018. 8. N. Seghedin, <i>Aplicații în creația tehnică</i>, Editura Performantica, Iași, 2008, ISBN 978-973-730-454-4, 202 pag. 9. N. Seghedin, <i>Etica și dreptul proprietății intelectuale</i>, Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, Studii doctorale pentru performanțe europene în cercetare și inovare (CUANTUMDOC) POSDRU/107/1.5/S/79407 (http://www.cuantumdoc.tuiasi.ro). 		

10. N. Seghedin, *Creativitate tehnică, etică și proprietate intelectuală*. Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, 4D-POSTDOC – Dezvoltarea și susținerea de programe postdoctorale în domenii tehnice prioritare ale strategiei naționale de cercetare-dezvoltare-inovare (<http://ctmtc.utcluj.ro>).
11. N. Seghedin (coord.), *Experiența a 7 universități din România în diseminarea cunoștințelor de proprietate intelectuală*, Editura Performantica, Iași, 2012, ISBN 978-973-730-952-5, 187 pag.
12. N. Seghedin, *Etica cercetării științifice și proprietate intelectuală*, Suport de curs, Editura Performantica, Iași, 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 și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	Evaluarea finală – Partea I – aspecte teoretice și practice predate la curs	50 %
		Evaluarea finală – Partea II – aspecte teoretice și practice predate la curs	50 %
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 05.09.2025

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

Prof.univ.dr.ing. Neculai Eugen SEGHEIDIN

Data avizării în departament: 05.09.2025

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

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

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

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

Conf. univ. dr. ing. Florin NEGOESCU

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria și Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	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 științifice și prelucrarea datelor experimentale/ The methodology of scientific research and the processing of experimental data						
2.1.2. Codul disciplinei							DO
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Profesor univ.habil.dr.ing. Gabriela Lisa						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)							
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 activităților 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 învățământ ⁶	14	3.5 curs	14	3.6a sem.	0	3.6b laborator	0	3.6c proiect	0	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										28	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										21	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										18	
Examinări ⁸										2	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	67										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81										
3.9 Numărul de credite	3										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	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. Condiții

5.1 de desfășurare 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 desfășurare 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 învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Doctorandul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Doctorandul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Doctorandul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. Conținuturi

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 și comunicarea rezultatelor. V.1. Redactarea raportului științific / lucrării de cercetare V.2. Publicarea și 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 cercetării științifice - Elaborarea lucrărilor de licență, masterat, doctorat, Ediția a II-a E.D.P., București, 2007 14. Rădulescu Șt.Mihaela, Metodologia cercetării științifice, E.D.P., București, 2006		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz). - test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	30% 30% 40%
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).	

10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 04.09.2025

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

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 Licență/ Masterat.

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

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

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

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

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

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

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

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

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

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

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

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

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>

).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

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

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

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

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	
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 <i>Mathematical Foundations for Artificial Intelligence</i>						
2.1.2. Codul disciplinei							
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	prof. dr. STRUGARIU CLAUDIU RĂDUCU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (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 activităților 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 învățământ ⁶	14	3.5 curs	14	3.6a sem.	0	3.6b laborator	0	3.6c proiect -	3.6.d	0
Distribuția fondului de timp ⁷										
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										Nr. ore
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										30
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										10
Examinări ⁸										16
Alte activități:										5
3.7 Total ore studiu individual ⁹	61									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	75									
3.9 Numărul de credite	3									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală de curs, dotată cu calculator, videoproiector, tablă
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	-

6. Obiectiv general al disciplinei

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

7. Rezultatele învățării ¹⁴

<p>Cunoștințe</p>	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 contraexemplu 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.
<p>Aptitudini</p>	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
<p>Responsabilitate și autonomie</p>	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - 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 <ul style="list-style-type: none"> - 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) <ul style="list-style-type: none"> - 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	Observații, 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 în 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,

Licență/ Masterat.

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

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

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

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

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

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

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

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

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

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

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

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

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

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

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

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

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

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026.

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Ingineria Materialelor și Securitate Industrială
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclu 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)	Superaliaje (Superalloys)						
2.1.2. Codul disciplinei	MATAE IA 101	2.1.3. Categoria formativă	DA				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Leandru Gheorghe BUJOREANU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Șef lucr.dr.ing. Elena MATCOVSCHI						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										28	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										28	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										28	
Examinări ⁸										2	
Alte activități: actualizare fișiere de prezentare cursuri, în format Power Point										9	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	93										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	<ul style="list-style-type: none">videoproiectorecranlaser pointermachete celule elementare
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	<ul style="list-style-type: none">microscop opticcomputer

6. Obiectiv general al disciplinei

• *Prezentarea structurii, proprietăților, aplicațiilor și principalelor metode de prelucrare a superaliajelor. Transmiterea unor informații practice referitoare la producerea, prelucrarea, studiul de laborator și exploatarea superaliajelor. Complexitatea fenomenelor care apar în superaliaje și multitudinea metodelor de control al proprietăților acestora recomandă această disciplină pentru studiul și cercetarea materialelor avansate. Cunoștințele oferite de disciplină asigură baza teoretică necesară conceperii, producerii și exploatarea de noi materiale metalice destinate funcționării la temperaturi ridicate.*

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> - explică compoziția chimică, structura cristalină și principiile de ranforsare a superaliajelor; - compară tendințele actuale în dezvoltarea superaliajelor pentru aplicații în lame și discuri de turbină; - evaluează mecanismele de degradare la temperaturi ridicate: fluaj, oxidare, coroziune termică; - descrie procesele de elaborare, turnare, deformare plastică și tratament termic specifice superaliajelor;
Abilități	Studentul/ Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> - utilizează bazele de date internaționale, în scopul efectuării unor sinteze documentare; - planifică capitolele lucrării de disertație; - operează aparatura de laborator; - evaluează critic date experimentale provenite din analize microstructurale și mecanice
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini, tabeluri și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Unde este posibil, sunt atașate scurte animații care fac cursul mai atractiv și mai dinamic.

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

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. CARACTERIZAREA GENERALĂ A SUPERALIAJELOR	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. MICROSTRUCTURA SUPERALIAJELOR		2 ore
9.1.3. PROPRIETĂȚILE SUPERALIAJELOR		2 ore
9.1.4. METALURGIA FIZICĂ A SUPERALIAJELOR PE BAZĂ DE NICHEL		8 ore
9.1.5. APLICAȚIILE SUPERALIAJELOR		12 ore
9.1.6. ROLUL ACOPERIRILOR ÎN PROTECȚIA SUPERALIAJELOR		2 ore
Bibliografie curs: 1. E. L. Bradley, <i>Superalloys. A Technical Guide</i> , ASM International, 1988 2. Roger C. Reed, <i>The Superalloys. Fundamentals and Applications</i> , Cambridge University Press, 2006, www.cambridge.org/9780521859042 3. H. K. D. H. Bhadeshia, <i>Nickel Based Superalloys</i> , http://www.msm.cam.ac.uk/phase-trans/2003/Superalloys/superalloys.html 4. L.G.Bujoreanu, M.Popa, <i>Speraliaje. Note de curs. Ediția 2</i> , https://sim.tuiasi.ro/wp-content/uploads/2023/09/Superaliaje-2023.pdf		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații, timp alocat
9.2b.1. Prezentarea generală a laboratorului și a ciclului de lucrări	Demonstrație practică, exercițiu	14 ore
9.2b.2. Analiza structurală microscopică a superaliajului AMS- 6265 pe bază de fier utilizat în industria aeronautică		
9.2b.3. Analiza structurală microscopică a superaliajului AMS- 6414H pe bază de fier utilizat în industria aeronautică		
9.2b.4. Microstructura metalografică a superaliajelor PERMALLOY		
9.2b.5. Analiza structurală microscopică a superaliajului AMS-5659K pe bază de fier utilizat în industria aeronautică		

Conf.univ.dr.ing. Gheorghe BĂDĂRĂU

¹ Licență/ Masterat.

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

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

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

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

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

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

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

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

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

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

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

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

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

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

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

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

FIȘA DISCIPLINEI TEHNICI DE SIMULARE A PROCESELOR TERMOGAZODINAMICE

Anul universitar 2025 - 2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	TEPM
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
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)		Tehnici de simulare a proceselor termogazodinamice Simulation Techniques of Thermogazodynamic Processes					
2.1.2. Codul disciplinei		TAIPM IA 105	2.1.3. Categoria formativă		DS		
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs		prof.dr.habil.ing. Alina Adriana MINEA					
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)		prof.dr.habil.ing. Alina Adriana MINEA					
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	1	3.3a sem.		3.3b laborator	2	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	14	3.6a sem.		3.6b laborator	28	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										26	
Examinări ⁸										6	
Alte activități:										10	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	66										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, videoproiector, materiale didactice specifice, tehnologii digitale, internet
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Prezența la laborator este obligatorie. Laboratorul este dotat cu cel puțin un computer pentru fiecare doi studenți, cu software dedicat instalat. Laboratorul poate fi realizat si online cu mijloace digitale specifice (acces internet, software instalat, platforme comunicatii)

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei este dezvoltarea competențelor profesionale și transversale necesare aplicării și utilizării adecvate a metodelor de simulare a proceselor termogazodinamice, pentru asigurarea soluționării optime a problemelor tehnice.

Disciplina pune bazele elaborării de proiecte profesionale specifice ingineriei materialelor cu ajutorul computerului folosind tehnicile CFD. Totodată, vă oferă instrumentă pentru enunțarea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază pentru simularea cu ajutorul computerului, folosind tehnicile CFD.

Disciplina utilizează cunoștințele de bază (concepte, teorii, metode) la simularea proceselor fundamentale de transfer de energie și masă cu ajutorul computerului folosind tehnicile CFD.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> - explică procesele complexe de transfer termic; - compară cu ajutorul tehnicilor CFD diferite procese; - evaluează cazurile CFD realizate; - definește condiții la limită specifice cazurilor CFD studiate; - folosește tehnici computaționale avansate; - aplică tehnici computaționale avansate.
Abilități	Studentul/ Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> - utilizează programe CFD; - planifică derularea cazurilor pentru implementare în CFD; - operează cu software-uri avansate de simulare numerică; - evaluează critic capacitatea de descriere a aplicațiilor close to reality
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților în platforma educațională sau în drive-ul alocat disciplinei. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

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

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Concepte și definiții în simularea avansată. Interfața grafică	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Realizarea geometriilor în preprocesoare specifice		2 ore
9.1.3. Prelucrarea geometriei în preprocesoare specifice		2 ore
9.1.4. Prelucrarea modelului în programe de analiză computerizată avansată. Analiza pre-simulare		3 ore
9.1.5. Simularea proceselor de transfer. Stabilirea condițiilor inițiale și finale		3 ore
9.1.6. Raportarea rezultatelor în simularea avansată a proceselor de transfer		2 ore
Bibliografie curs: A.A. Minea, Introduction to industrial heat transfer (ch.1), in Advances in industrial heat transfer,(421 pag) Ed. A. A. Minea, CRC press Taylor & Francis, pp 1-46, ISBN: 9781439899076, 2012 A.A. Minea, Heat transfer enhancement in process heating (ch. 7), in Advances in industrial heat transfer,(421 pag) Ed. A. A. Minea, CRC press Taylor & Francis, pp 229-268, ISBN: 9781439899076, 2012 A. Minea, Numerical studies on nanoparticle stabilization in ionic liquid medium (IoNanofluids), 30 pages, ch. 5 in Joseph - Theoretical and Computational Approaches to Predicting Ionic Liquid Properties, Editors: Aswathy Joseph, Suresh Mathew, Academic Press Elsevier, ISBN: 9780128202807, 2020. W.S. Janna, (2000), Engineering Heat Transfer, Second Edition, CRC Press LLC, USA. Y. Jaluria, (1998), Design and Optimization of Thermal Systems, McGraw-Hill, New York.		

<p>Minea, A.A., Dima, A., (2005), Transfer de masă și energie, Editura Tehnica, Stiintifica și Didactica Cermi, Iași</p> <p>Touloukian, Y. S., (1970), Thermal Radiative Properties - Metallic Elements and Alloys, Thermal Properties of Matter, USA.</p> <p>Jaluria, Y. (1998), Design and Optimization of Thermal Systems, McGraw-Hill, New York.</p> <p>Jaluria, Y., Torrance, K.E. (2003), Computational Heat Transfer, 2nd ed., Taylor and Francis, New York</p> <p>Minkowycz, W. J., Sparrow, E. M. (1997), Advances in Numerical Heat Transfer, 1, Taylor & Francis, Philadelphia.</p> <p>De Vahl D., Leonardi, E. (2001), Advances in Computational Heat Transfer II, Begell House Pub., New York.</p> <p>Minea, A. A. (2010), Tehnici de simulare a proceselor termogazodinamice, Ed. Matrix Rom Bucuresti.</p> <p>*** Resurse INTERNET online, indicate de titularul de disciplină.</p>		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Exemplificare simulare	28 ore
<p>Simularea convecției laminare folosind ANSYS Fluent Student</p> <p>Simularea convecției turbulente folosind ANSYS Fluent Student</p> <p>Simularea convecției turbulente folosind ANSYS Fluent Student</p> <p>Simularea convecției laminare în regim staționar folosind ANSYS Fluent Student</p> <p>Simularea transferului termic prin convecție forțată turbulentă folosind ANSYS Fluent Student</p> <p>Simularea combustiei parțiale folosind ANSYS Fluent Student</p> <p>Simulare schimbător de căldură în ANSYS Workbench</p>	<p>Analiză și discuții interactive</p> <p>Lucrul cu computerul</p> <p>Platforma Ansys Student</p> <p>Online, cu ajutorul platformelor instituționale</p>	<p>4 ore</p> <p>4 ore</p> <p>4 ore</p> <p>4 ore</p> <p>4 ore</p> <p>4 ore</p> <p>4 ore</p>
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
<p>Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect):</p> <p>1. MINEA, A. A. (2010), Tehnici de simulare a proceselor termogazodinamice, Ed. Matrix Rom Bucuresti.</p> <p>2.*** Resurse INTERNET online, indicate de titularul de disciplină.</p> <p>3. Lucrări de laborator sub formă de referate elaborate de titularul de disciplină</p>		

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	<p>Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor.</p> <p>Coerența logică, fluența, forța de argumentare.</p> <p>Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.</p> <p>Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare.</p> <p>Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite.</p> <p>Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.</p>	<p>- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).</p> <p>- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).</p> <p>- test de evaluare sumativ (verificare finală).</p>	<p>50</p> <p>50</p>
10.4b Seminar	<p>Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.</p>	<p>- participare activă la activități;</p> <p>- test de evaluare.</p>	-

10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).	50
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	-
10.5 Condiții de promovare			
<p>Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.</p> <p>Pentru obținerea notei minime sunt necesare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizarea eficientă a tehnicilor CFD prin aplicații concrete în inginerie. - Realizarea unei probleme de simulare simple în regim 2D, prin crearea geometriei, setarea cazului în Fluent și analiza rezultatelor. - Elaborarea unei teme de casă cu elemente distincte de originalitate, pe o temă de specialitate actuală, utilizând surse bibliografice atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională 			

Data completării: 10.09.2025

Titular/ titulari de curs:
prof.dr.habil.ing. Alina Adriana MINEA

Titular/ titulari de aplicații:
prof.dr.habil.ing. Alina Adriana MINEA

Data avizării în departament:
10.09.2025

Director de departament
prof.dr.ing. Petrică Vizureanu

Data aprobării în Consiliul Facultății:
17.09.2025

Decan,
conf.dr.ing. Gheorghe Bădărău

¹ Licență/ Masterat.

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

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

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

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

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

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

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

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

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

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

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

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

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

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

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

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

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Știința Materialelor
1.4 Domeniul de studii	Ingineria materialelor
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)	Materiale ceramice avansate Advanced ceramic materials						
2.1.2. Codul disciplinei	MATAE IA 204						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Cimpoeșu Nicanor						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Cimpoeșu Nicanor						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DA

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-	3.3.d practică	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-	3.6.d practică	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										14	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										19	
Tutoriat										8	
Examinări ⁸										2	
Alte activități:										-	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	58										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	100										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții

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

6. Obiectiv general al disciplinei

În cadrul acestei discipline studenții vor asimila cunoștințele teoretice și practice a metodelor de obținere a materialelor ceramice, caracterizarea, proprietățile și domeniile de utilizare. Vor realiza o caracterizare a principalelor materiale ceramice avansate cu aplicații în mijloacele de transport, electronică, tribologie, procese de așchiere, nucleare și materiale electro-magnetice.

7. Rezultatele învățării (4)

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizează și explică rezultate teoretice și experimentale obținute în laborator legate de testarea și caracterizarea materialelor; - compară analizele calitative și cantitative; - evaluează datele analitice obținute în laborator; - definește proprietățile generale ale materialelor ceramice; - descrie principalele metode de analiză chimică; structurală și mecanică
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează instrumente digitale pentru prezentarea lucrărilor de analiză și caracterizare a materialelor; - planifică pregătirea probelor și înțelege utilizarea diferitelor metode de pregătire și metode analitice instrumentale; - operează cu aparatura de laborator utilizată la caracterizarea structurală și fizico-chimică, mecanică și tehnologică a materialelor;
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează surse bibliografice specifice domeniului; - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți;

8. Metode de predare

În activitatea de 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), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul și activitățile practice.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1 Materiale ceramice. Generalități. Clasificare.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.2 Materiale ceramice avansate utilizate la mijloacele de transport.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.3 Materiale ceramice avansate utilizate în electronică.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.4 Materiale ceramice avansate cu proprietăți tribologice.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.5 Materiale ceramice avansate utilizate în procesul de așchiere.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.6 Materiale ceramice avansate pentru tehnici nucleare.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.7 Materiale ceramice avansate cu proprietăți electro-magnetice .	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
Bibliografie curs: 1. Goanță V., "Materiale ceramice tehnice", Ed. Performantica, Iași, ISBN 973-7994-15-9, 204 pg., 2003. 2. Jürgen Rödel, Alain B.N. Kounga, Marion Weissenberger-Eibl, Daniel Koch, Antje Bierwisch, Wolfgang Rossner, Michael J. Hoffmann, Robert Danzer, Gerhard Schneider, Development of a roadmap for advanced ceramics: 2010–2025, Journal of the European Ceramic Society 29 (2009) 1549–1560.		

3. Dinesh Kumar Koli, Geeta Agnihotri and Rajesh Purohit, Advanced Aluminium Matrix Composites: The Critical Need of Automotive and Aerospace Engineering Fields, Materials Today: Proceedings 2 (2015) 3032 – 3041.		
4. Xing-Hua Ma, Sang-Hyo Kweon, Sahn Nahma, Chong-Yun Kang, Seok-Jin Yoon, Young-Sik Kim, Synthesis and microwave dielectric properties of Bi ₂ Ge ₃ O ₉ ceramics for application as advanced ceramic substrate, Journal of the European Ceramic Society (2016).		
5. Changxia Liu, Jianhua Zhang, Junlong Sun, Xihua Zhang, Tribological properties of pressureless sintered advanced alumina matrix ceramic materials improved by Al–Ti–B and diopside, Wear 265 (2008) 286–291.		
6. Youqiang Xing, Jianxin Deng, Shipeng Li, Hongzhi Yue, Rong Meng, Peng Gao, Cutting performance and wear characteristics of Al ₂ O ₃ /TiC ceramic cutting tools with WS ₂ /Zr soft-coatings and nano-textures in dry cutting, Wear 318(2014)12–26.		
7. Mohd Idzat Idris, Hiroshi Konishi, Masamitsu Imai, Katsumi Yoshida, Toyohiko Yano, Neutron irradiation swelling of SiC and SiCf/SiC for advanced nuclear applications, Energy Procedia 71 (2015) 328 – 336.		
8. Di Zhan, Qing Xu, Duan-Ping Huang, Han-Xing Liu, Wen Chen, Feng Zhang, Dielectric nonlinearity and electric breakdown behaviors of Ba _{0.95} Ca _{0.05} Zr _{0.3} Ti _{0.7} O ₃ ceramics for energy storage utilizations, Journal of Alloys and Compounds 682 (2016) 594-600.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2b1 Analiza microstructurală a materialelor ceramice prin microscopie electronică de baleiaj.	Demonstrație practică, experiment	4 ore
9.2b2 Analiza chimică a materialelor ceramice prin investigarea energiilor dispersive a razelor X.	Demonstrație practică, experiment	4 ore
9.2b.3 Analiza rezistenței la șoc termic a materialelor ceramice speciale	Demonstrație practică, experiment	4 ore
9.2b4 Analiza rezistenței la coroziune la temperaturi înalte a materialelor ceramice speciale	Demonstrație practică, experiment	2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (laborator): 1. Materiale Nemetalice. Îndrumar de laborator, Nicanor Cimpoșu, Ramona Cimpoșu, Editura PIM, 2015		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4 Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite.	- observarea sistematică a studenților (prezența la activități și participarea la discuțiile interactive)	20%	70%
		- tema de casă cu prezentare în săpt. 14	20%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală) în săptămâna 14	60%	

10.5b Laborator	Activitatea de laborator. Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală a rezultatelor obținute în lucrarea de laborator.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante)	30%
10.5c	Activitatea la proiect		-
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la disciplina MM2 rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei și dobândirea notei minime 5 la activitățile 10.4 și 10.5.b.			

Data completării: 10.09.2025

Titular/ titulari de curs: Nicanor Cimpoșu

Titular/ titulari de aplicații: Nicanor Cimpoșu

Data avizării în departament:
17.09.2025

Director de departament
Conf. dr. ing. Mihai AXINTE

Data aprobării în Consiliul Facultății:
17.09.2025

Decan,
Conf. dr. ing. Gheorghe BĂDĂRĂU

¹ Licență/ Masterat.

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

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), colocviu (C) – din planul de învățământ.

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

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

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

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

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

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 25 de ore pe credit.

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

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

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

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

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

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

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

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

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Tehnologii și Echipamente pentru Procesarea Materialelor
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
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)	Modelarea proceselor de deformare plastică Modelling of Plastic Deformation Processes						
2.1.2. Codul disciplinei	TAIPM IA 201						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.habil.ing. Dorin Luca						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.dr.habil.ing. Dorin Luca						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	-	3.3.d practică	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	28	3.6c proiect	-	3.6.d practică	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										35	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										24	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										10	
Examinări ⁸										6	
Alte activități:										-	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	69										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	125										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, laptop, ecran, videoproiector. Masteranzii vor avea o ținută vestimentară decentă și telefoanele mobile închise în timpul orelor.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Calculatoare cu programe de calcul specifice, echipamente de laborator, aparate și materiale. Masteranzii vor avea o ținută vestimentară decentă și telefoanele mobile închise în timpul orelor. Prezența la laborator este obligatorie.

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină veți învăța elemente fundamentale și practice ale modelării și simulării proceselor de deformare plastică. Partea teoretică vă va oferi o imagine de ansamblu a bazelor teoretice ale modelării proceselor de deformare plastică și cunoștințe specifice metodei elementelor finite. Partea aplicativă a disciplinei vă va oferi posibilitatea să puneți în practică ceea ce ați învățat la curs prin efectuarea unor modelări și simulări pe calculator pentru procesele de laminare, forjare, matrițare, extrudare, tragere și ambutisare.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifică și descrie principii și metode de bază ale domeniului ingineria materialelor; - explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din domeniul modelării proceselor de deformare plastică a materialelor metalice; - interpretează și explică rezultatele aferente analizelor cu elemente finite; - interpretează fenomene și procese din domeniul simulării deformărilor plastice.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - operează cu metode și tehnici de bază din domeniu și le asociază cu reprezentări grafice specifice domeniului modelării deformărilor plastice; - selectează și aplică criterii, principii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea și experimentarea fenomenelor și proceselor de deformare plastică; - elaborează proiecte profesionale complexe prin selectarea, combinarea și aplicarea de concepte, principii și metode de modelare și simulare a proceselor de deformare plastică.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - selectează și analizează surse bibliografice specifice domeniului ingineria materialelor; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineria materialelor; - demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice domeniului ingineria materialelor.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point. Prezentările conțin imagini și exemple astfel încât informațiile oferite asigură cunoștințele necesare modelării tehnologiilor și sculelor de deformare plastică, a simulării tehnicilor avansate în ingineria procesării materialelor, prin evaluarea cantitativă și calitativă a fenomenelor și proceselor specifice utilizând metode și criterii consacrate din domeniu. În cadrul acestor prezentări se va stimula participarea activă a studenților la discuții și dezbateri.

9. Conținuturi

9.1. Curs¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
Cap.1. Aspecte generale privind modelarea proceselor de deformare plastică 1.1. Necesitatea modelării proceselor de deformare plastică 1.2. De ce să alegem modelarea numerică? 1.3. Caracterizarea metodelor de modelare numerică	Prelegeri, prezentări video și la tablă, discuții cu studenții	10 ore
Cap.2. Comportarea materialelor metalice sub acțiunea forțelor exterioare 2.1. Comportarea elastică și plastică 2.2. Comportarea ductilă și fragilă 2.3. Clasificarea materialelor metalice după comportarea lor la deformare	Prelegeri, prezentări video și la tablă, discuții cu studenții	3 ore
Cap.3. Modelarea comportării materialelor metalice la deformare plastică 3.1. De ce este necesară modelarea comportării materialului? 3.2. Curbe de curgere. Modele de corpuri deformabile 3.3. Ecuații constitutive folosite în modelare	Prelegeri, prezentări video și la tablă, discuții cu studenții	3 ore
Cap.4. Aspecte specifice modelării proceselor prin metoda elementelor finite (MEF) 4.1. Noțiuni introductive 4.2. Etapele de realizare a unei modelări prin MEF 4.3. Domeniul de studiu și discretizarea 4.4. Tipuri de elemente finite și alegerea lor 4.5. Stabilirea mărimii și numărului de elemente finite 4.6. Funcții de interpolare. Elemente izoparametrice 4.7. Gradul de libertate al deformației plastice 4.8. Funcții de interpolare pentru elemente finite uzuale	Prelegeri, prezentări video și la tablă, discuții cu studenții	3 ore
Cap.5. Aplicarea MEF la deformările elasto-plastice 5.1. Analiza deformării elasto-plastice plane 5.2. Formularea MEF pentru materiale elasto-plastice 5.3. Utilizarea MEF la materialele elasto-plastice	Prelegeri, prezentări video și la tablă, discuții cu studenții	3 ore
Cap.6. Aplicarea MEF la deformările rigido-plastice 6.1. Principii variaționale pentru materiale rigido-plastice 6.2. Formularea MEF pentru materiale rigido-plastice ușor compresibile 6.3. Utilizarea MEF la materialele rigido-plastice	Prelegeri, prezentări video și la tablă, discuții cu studenții	3 ore

Cap.7. Validarea și analiza rezultatelor modelării cu elemente finite 7.1. Validarea rezultatelor unei modelări 7.2. Concluzii privind validarea unei modelări 7.3. Analiza rezultatelor unei modelări	Prelegeri, prezentări video și la tablă, discuții cu studenții	3 ore
Bibliografie curs: 1. AIGNĂTOAIE, M., Analiza cu elemente finite. Iași: Editura „Gh. Asachi”, 2000. 2. BLUMENFELD, M., Introducere în metoda elementelor finite. București: Editura Tehnică, 1995. 3. GÂRBEA, D., Analiză cu elemente finite. București: Editura Tehnică, 1990. 4. LUCA, D., Cercetări și contribuții privind prelucrarea plastică prin procedeul magneformării. Teză de doctorat. Iași: Universitatea Tehnică „Gh. Asachi”, 2000. 5. LUCA, D., Prelucrări neconvenționale prin magneformare și modelări cu elemente finite. Iași: Editura Tehnopress, 2002. 6. MÎNDRU, GH.; RĂDULESCU, M.M., Analiza numerică a câmpului electromagnetic. Cluj-Napoca: Editura Dacia, 1986. 7. MUNTEANU, GH.M. et al., Metoda elementelor finite. Brașov: Universitatea „Transilvania”, 1997. 8. PASCARIU, I., Elemente finite. Concepte-Aplicații. București: Editura Militară, 1985. 9. RAO, S.S., The finite element method in engineering. Oxford: Pergamon Press, 1989. 10. ROWE, G.W. et al., Finite element plasticity and metalforming analysis. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. 11. ZAHARIA, L.; BEJINARIU, C.; COMĂNECI, R., Analiza deformării plastice cu metoda elementului finit. Iași: Editura Tehnopress, 2002. 12. *** Resurse INTERNET online, indicate de titularul de disciplină.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
1. Instrucțiuni proprii de securitate și sănătate în muncă în laborator, prezentarea tehnicii de calcul și a softului de lucru, a aparatului și utilajelor pentru experimentare și a conținutului lucrărilor practice	Prezentare, explicații și discuții. Testare	2 ore
2. Stabilirea stării de tensiune la laminare prin modelare cu elemente finite	Modelare, analize, discuții, concluzii	3 ore
3. Simularea procesului de deformare plastică prin refulare a semifabricatelor cilindrice	Modelare, analize, discuții, concluzii	3 ore
4. Modelarea cu elemente finite a unui proces de matrițare deschisă	Modelare, analize, discuții, concluzii	4 ore
5. Experiment de laborator și compararea datelor obținute cu rezultatele modelării procesului de matrițare deschisă	Experiment, analize, discuții, concluzii	2 ore
6. Studiul tensiunilor și deformațiilor din sculele de matrițare deschisă	Modelare, analize, discuții, concluzii	4 ore
7. Modelarea cu elemente finite a unui proces de extrudare directă	Modelare, analize, discuții, concluzii	4 ore
8. Analiza stării de tensiune din poansonul și matrița de extrudare directă	Modelare, analize, discuții, concluzii	4 ore
9. Recuperări și încheierea situației la laborator	Modelare, experiment, concluzii	2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Lucrări de laborator sub formă de referate elaborate de titularul de disciplină.		

10. Evaluare

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

				<i>alocat fiecărui tip de activitate)</i>
10.4a Examen	Cunoștințe teoretice însușite: corectitudinea răspunsurilor, coerența logică, capacitatea de analiză și alegere corectă a răspunsurilor, capacitatea de realizare a schițelor și acuratețea acestora.	Temă individuală (săptămâna 12)	40%	70%
		Test de evaluare formativ	-	
		Test de evaluare sumativ (sesiune)	60%	
10.4c Laborator	Cunoașterea aparaturii de laborator și a modului de utilizare a acesteia; evaluarea și validarea experimentelor de laborator, achiziția și prelucrarea datelor, interpretarea rezultatelor și concluzii.	- Răspunsuri orale în timpul orelor; - Demonstrare practică a modului de lucru la calculator; - Interpretarea rezultatelor modelărilor individuale; - Test de evaluare laborator		30%
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la această disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale a disciplinei și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 04.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof.dr.habil.ing. Dorin Luca

Titular/ titulari de aplicații: Prof.dr.habil.ing. Dorin Luca

Data avizării în departament:
10.09.2025

Director de departament
Prof. dr. ing. Petrică Vizureanu

Data aprobării în Consiliul Facultății:
17.09.2025

Decan,
Conf. dr. ing. Gheorghe Bădărău

¹ Licență/ Masterat.

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

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

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

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

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

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

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

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

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 25 de ore pe credit.

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

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

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

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

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

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

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

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

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Departamentul de Tehnologii și Echipamente pentru Procesarea Materialelor
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
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)	SISTEME PENTRU TEHNOLOGII NECONVENȚIONALE DE PROCESARE A MATERIALELOR (1) Systems for Non-conventional Technologies for Materials Processing (1)						
2.1.2. Codul disciplinei	SITM IA 101	2.1.3. Categoria formativă	DF				
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Vizureanu Petrică						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Șef lucrări dr. ing. Bălțatu Mădălina Simona						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											23
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											23
Examinări ⁸											2
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹											
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții

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

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina Sisteme pentru tehnologii neconvenționale de procesare a materialelor are ca scop formarea competențelor necesare pentru înțelegerea, proiectarea și optimizarea sistemelor utilizate în prelucrarea materialelor prin metode neconvenționale. Studenții vor dobândi cunoștințe privind principiile fizice și tehnologice ale proceselor bazate pe surse de energie concentrate (mecanică, electrică, termică, chimică sau combinată), precum și asupra echipamentelor și parametrilor de proces implicați. Disciplina urmărește dezvoltarea capacității de analiză, selecție și integrare a tehnologiilor neconvenționale în aplicații moderne de inginerie, în scopul creșterii preciziei, productivității și eficienței proceselor de prelucrare a materialelor avansate.

7. Rezultatele învățării (Disciplina *SISTEME PENTRU TEHNOLOGII NECONVENȚIONALE DE PROCESARE A MATERIALELOR (I)*)¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> identifică și descrie principiile fundamentale ale tehnologiilor neconvenționale de procesare a materialelor; explică mecanismele fizico-chimice care stau la baza proceselor de electroeroziune, electrocoroziune, electroeroziune cu plasmă și electroeroziune asistată cu ultrasunete; recunoaște tipurile de fenomene (termice, electrice, mecanice, chimice) care au loc în zona de prelucrare; descrie structura și funcționarea echipamentelor utilizate în procesele neconvenționale (generator de impulsuri, sistem de scule, mediu dielectric, sisteme de alimentare și control); clasifică metodele de prelucrare prin electroeroziune în funcție de parametri de proces și aplicațiile specifice; interpretează influența parametrilor tehnologici (curent, tensiune, durată a impulsului, polaritate, tip de dielectric etc.) asupra rata de îndepărtare a materialului, rugozității suprafeței și preciziei dimensionale; explică principiile aplicării metodelor hibride (electroeroziune–electrochimie, electroeroziune–ultrasunete) în obținerea performanțelor tehnologice superioare; identifică domeniile de aplicabilitate a tehnologiilor neconvenționale în prelucrarea materialelor avansate, compozitelor, ceramicelor și aliajelor greu prelucrabile.
Abilități	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> selectează metoda neconvențională adecvată în funcție de proprietățile materialului și cerințele de prelucrare; utilizează scheme și diagrame pentru modelarea și simularea proceselor de electroeroziune; determină parametri optimi de proces pentru obținerea calității dorite a suprafeței și eficienței energetice; aplică metode experimentale pentru identificarea fenomenelor de electrocoroziune și evaluarea efectelor asupra materialelor prelucrate; analizează și interpretează rezultatele obținute în urma prelucrărilor prin electroeroziune, electrochimie și ultrasunete; elaborează scheme de proces și proceduri tehnologice pentru aplicații specifice (microprelucrare, finisare, gravare, texturare); utilizează echipamente și software specializat pentru monitorizarea parametrilor tehnologici și optimizarea procesului; propune soluții tehnologice inovatoare bazate pe integrarea metodelor neconvenționale cu tehnologii avansate (precum printarea 3D, tratamente de suprafață sau acoperiri funcționale).
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> respectă normele de siguranță, etică profesională și protecția mediului în utilizarea tehnologiilor neconvenționale; manifestă responsabilitate în selectarea parametrilor de lucru și în utilizarea echipamentelor de procesare neconvențională; se implică activ în activități de cercetare și dezvoltare privind optimizarea proceselor de electroeroziune și metodele hibride; colaborează eficient în echipe multidisciplinare pentru proiectarea și implementarea sistemelor neconvenționale de prelucrare; demonstrează autonomie în planificarea, desfășurarea și interpretarea experimentelor privind prelucrarea materialelor avansate; manifestă interes pentru învățarea continuă și actualizarea cunoștințelor în domeniul tehnologiilor emergente de procesare a materialelor; contribuie la dezvoltarea unor soluții tehnologice sustenabile și eficiente energetic în domeniul prelucrărilor neconvenționale.

8. Metode de predare

Activitatea de predare se desfășoară prin expuneri susținute la tablă și prezentări multimedia, utilizând ca suport bibliografic manuale, articole științifice recente, lucrări de specialitate și îndrumare de curs și laborator. Fiecare curs

debutează cu o recapitulare succintă a noțiunilor parcurse anterior, pentru consolidarea cunoștințelor și asigurarea continuității logice în învățare.

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
<p>9.1.1. Introducere în tehnologiile neconvenționale de procesare a materialelor: Definirea conceptului de tehnologie neconvențională; Clasificarea metodelor neconvenționale (mecanice, electrice, termice, chimice, hibride); Avantaje și limitări comparativ cu prelucrările convenționale; Domenii de aplicare: microprelucrări, materiale avansate, aplicații biomedicale și industriale.</p>		3 ore
<p>9.1.2. Fenomenele întâlnite la prelucrările prin electroeroziune: Principii de bază ale descărcărilor electrice în medii dielectrice; Formarea craterului de eroziune – fenomene termice și electromagnetice; Procese de topire, vaporizare și solidificare locală; Influența dielectricului și a sculei asupra procesului; Factori care determină productivitatea și calitatea suprafeței.</p>	Expunere, Prezentare la tablă, Expunere, Studii de caz, Discuții	4 ore
<p>9.1.3. Metode de prelucrări prin electroeroziune: Clasificarea proceselor EDM: de scânteie, cu fir (WEDM), cu sculă tubulară, prin perforare rapidă; Parametrii tehnologici principali: curent, tensiune, durată impuls, polaritate, frecvență; Surse de energie și generatoare de impulsuri; Sisteme de control și reglare automată; Exemple de echipamente industriale moderne.</p>		4 ore
<p>9.1.4. Identificarea și analiza fenomenelor de electrocoroziune: Definirea electrocoroziunii și diferențierea față de electroeroziune; Mecanisme electrochimice implicate; Materiale susceptibile la electrocoroziune; Măsuri de protecție și control al proceselor electrochimice; Relevanța fenomenelor de electrocoroziune în prelucrările neconvenționale.</p>		3 ore
<p>9.1.5. Electroeroziunea electrică și electrochimică (proces hibrid): Conceptul de sinergie între efectele electrice și electrochimice; Condiții de apariție a descărcărilor mixte; Caracteristici tehnologice ale procesului combinat; Avantaje: reducerea rugozității, creșterea vitezei de prelucrare, prelucrarea materialelor conductoare pasivate; Exemple de aplicații industriale și experimentale.</p>		4 ore
<p>9.1.6. Prelucrarea prin electroeroziune cu plasmă: Formarea și caracteristicile descărcărilor de plasmă în medii lichide; Mecanisme de îndepărtare a materialului; Tipuri de echipamente și configurații ale arcului de plasmă; Parametrii de proces și efectele lor asupra calității suprafeței; Aplicații: microstructurare, texturare și modificare de suprafață.</p>		4 ore
<p>9.1.7. Prelucrarea prin electroeroziune asistată cu ultrasunete: Principii fizice ale vibrațiilor ultrasonice aplicate sculei sau piesei; Efecte asupra evacuării particulelor topite și stabilității procesului EDM; Influența asupra preciziei dimensionale și a rugozității; Exemple de echipamente și aplicații hibride EDM-US.</p>		3 ore
<p>9.1.8. Aplicații tehnologice și direcții moderne de dezvoltare: Aplicații industriale ale tehnologiilor EDM și hibride (matrițe, microgăurire, biomedical, aerospațial); Integrarea proceselor EDM cu fabricarea aditivă (SLM + EDM); Optimizarea proceselor prin modelare numerică și inteligență artificială; Tendințe moderne: micro-EDM, EDM verde (ecologic), monitorizare inteligentă a proceselor.</p>		3 ore
<p>Bibliografie curs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vizureanu, P., Echipamente și instalații de încălzire, Editura PIM, Iași, 2009. 2. Minciună M., Vizureanu P., Agregate și Instalații termice, Editura PIM., Iași, 2016. 3. Vizureanu P., Echipamente și instalații de încălzire – îndrumar de proiectare, Editura PIM, Iași, 2009. 4. Vizureanu, P. – editor, Advances in Expert Systems, published by Intech, Rijeka, Croatia, 2012. 5. Vizureanu, P. – editor, Expert Systems, published by Intech, Vukovar, Croatia, 2010. 6. Vizureanu, P. – Sisteme termice inteligente, Editura PIM, 2013. 7. Amza, Gh., Rîndașu, V.O., Dumitru, G.M., Amza, C.Gh. – Tratat de tehnologia materialelor (2 vol.), Editura Academiei Române, București, 2002. 8. Anghel-Sprânceană, F., Anghel, D. – Metode și procedee tehnologice (vol.II), Editura Printech, București, 2006. 9. Anghel-Sprânceană, F., Popescu, M.O. – Tehnologii electromecanice, Litografia Universității „Politehnica” din București, 1998. 10. Bolunduț, I.L. – Știința și ingineria materialelor, Editura Tehnica-Info, Chișinău, 2010. 		

<p>11. Callister, W.D.Jr. – Materials Science and Engineering – An Introduction, Ed. John Wiley & Sons (5th edition), New York, 2000.</p> <p>12. Cardwell, D.A., Ginley, D.S. (editors) – Handbook of Superconducting Materials (vol I) ▪ Superconductivity, Materials and Processes, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, 2003.</p> <p>13. Corbet, C. – Matières plastiques. Materiaux. Outillages de mise en forme , Casteilla, 2009.</p> <p>14. Cordebois, J.P., Colombié, M. – Fabrication par usinage (2ème édition), Dunod/L’Usine Nouvelle, 2008.</p>		
<p>9.2a Seminar</p>	<p>Metode de lucru¹⁶</p>	<p>Observații, timp alocat</p>
<p>.....</p>		
<p>9.2b Laborator</p>	<p>Metode de lucru¹⁷</p>	
<p>9.2.1. Introducere în tehnologiile neconvenționale de procesare a materialelor</p>		<p>2 ore</p>
<p>9.2.2. Studiul fenomenelor la prelucrarea prin electroeroziune (EDM)</p>	<p>Demonstrație, Activitate practică, Analiză experimentală</p>	<p>2 ore</p>
<p>9.2.3. Determinarea parametrilor tehnologici în prelucrarea prin electroeroziune</p>		<p>2 ore</p>
<p>9.2.4. Proiectarea și realizarea echipamentelor și tehnologiilor neconvenționale</p>		<p>2 ore</p>
<p>9.2.5. Sudarea cu laser – principii și parametri tehnologici</p>		<p>2 ore</p>
<p>9.2.6. Instalații pentru prelucrarea cu laser</p>		<p>2 ore</p>
<p>9.2.7. Aplicații tehnologice și optimizarea proceselor neconvenționale</p>		<p>2 ore</p>
<p>9.2c Proiect</p>		<p>Metode de lucru¹⁸</p>
<p>Bibliografie aplicații (laborator):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vizureanu, P., Echipamente și instalații de încălzire, Editura PIM, Iași, 2009. 2. Minciună M., Vizureanu P., Agregate si Instalații termice, Editura PIM., Iași, 2016. 3. Vizureanu P., Echipamente și instalații de încălzire – îndrumar de proiectare, Editura PIM, Iași, 2009. 4. Vizureanu, P. – editor, Advances in Expert Systems, published by Intech, Rijeka, Croatia, 2012. 5. Vizureanu, P. – editor, Expert Systems, published by Intech, Vukovar, Croatia, 2010. 6. Vizureanu, P. – Sisteme termice inteligente, Editura PIM, 2013. 7. Amza, Gh., Rîndașu, V.O., Dumitru, G.M., Amza, C.Gh. – Tratat de tehnologia materialelor (2 vol.), Editura Academiei Române, București, 2002. 8. Anghel-Sprânceană, F., Anghel, D. – Metode și procedee tehnologice (vol.II), Editura Printech, București, 2006. 9. Anghel-Sprânceană, F., Popescu, M.O. – Tehnologii electromecanice, Litografia Universității „Politehnica” din București, 1998. 10. Bolunduț, I.L. – Știința și ingineria materialelor, Editura Tehnica-Info, Chișinău, 2010. 11. Callister, W.D.Jr. – Materials Science and Engineering – An Introduction, Ed. John Wiley & Sons (5th edition), New York, 2000. 12. Cardwell, D.A., Ginley, D.S. (editors) – Handbook of Superconducting Materials (vol I) ▪ Superconductivity, Materials and Processes, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, 2003. 13. Corbet, C. – Matières plastiques. Materiaux. Outillages de mise en forme , Casteilla, 2009. 14. Cordebois, J.P., Colombié, M. – Fabrication par usinage (2ème édition), Dunod/L’Usine Nouvelle, 2008. 		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen	-Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. -Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. -Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	100%	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		50%
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la disciplina STNPM rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei și dobândirea notei minime 5 la activitățile 10.4a și 10.4c.				

Data completării: 15.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. dr. ing. Petrică Vizureanu

Titular/ titulari de aplicații: Șef lucrări dr. ing. Bălțatu Mădălina Simona

Data avizării în departament:
25.09.2025

Director de departament
Prof. dr. ing. Petrică Vizureanu

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Decan,
Conf. univ. dr. ing. Gheorghe Bădărău

¹ Licență/ Masterat.

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

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

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

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

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

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

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

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

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocat disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

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

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

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

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

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

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

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

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Știința și ingineria materialelor
1.3 Departamentul	TEPM
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Mecanică
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)	Sisteme de prelucrare nanometrică a materialelor Nanomaterial processing systems						
2.1.2. Codul disciplinei	SITM IA 202 DA						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Șef lucrări dr. ing. Achiței Dragoș Cristian						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Șef lucrări dr. ing. Achiței Dragoș Cristian						
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DA

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	14	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										10
Examinări ⁸										4
Alte activități:										-
3.7 Total ore studiu individual ⁹	44									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	100									
3.9 Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

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

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina “Sisteme de prelucrare nanometrică a materialelor” prezintă tendința generală actuală de prelucrare a materialelor avansate cu proprietăți speciale.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> - Identifică și utilizează adecvat concepte, teorii și metode specifice nanomaterialelor, pe baza cunoștințelor din științele fundamentale. - Utilizează cunoștințe de bază (concepte, teorii, metode) pentru explicarea și interpretarea fenomenelor fizice, chimice și tehnologice specifice nanomaterialelor și nanotehnologiilor. - Utilizează criteriile și metode de evaluare fundamentale, pentru identificarea, modelarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a unor fenomene, procese și teorii caracteristice, precum și de a prelucra și interpreta rezultatele proceselor specifice domeniului nanomaterialelor
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> - Utilizează principii și instrumente grafice pentru descrierea și proiectarea sistemelor și proceselor mecanice. - Elaborează modele și proiecte profesionale prin selectarea și utilizarea unor principii, metode și soluții consacrate din disciplinele fundamentale ale domeniului nanomaterialelor
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: <ul style="list-style-type: none"> - Conștientizează nevoia de formare continuă; - Utilizează eficient resursele și tehnicile de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională

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.

Studenții au la dispoziție elemente de curs în format PDF.

9. Conținuturi

9.1. Curs¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2.. Fundamentele nanotehnologiei	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.3. Sisteme de nanoprelucrare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.4. Sisteme și echipamente de nanomăsurare și nanopozitionare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.5. Echipamente și sisteme de nanoprelucrare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
Bibliografie curs: 1. Baird, D., ș.a., Discovering the Nanoscale, IOS Press Incorporated, 2024; 2. Drexler, E., Nanosystems: Molecular Machinery, Manufacturing, and Computation, Wiley, John & Sons, 2022; 3. Dudek, G., Jenkin, M., Computational Principles of Mobile Robotics, Cambridge University Press, UK, 2020; 4. Fishbine, G., Investor's Guide to Nanotechnology & Micromachines, Wiley, John & Sons, 2001; 5. Foster, L., Nanotechnology: Science, Innovation, and Opportunity, Prentice Hall, 2005; 6. Fu, K.S., Robotics. Control, Sensing, Vision and Intelligence, McGraw Hill, NY, 2023; 7. Huck, W., Nanoscale Assembly: Chemical Techniques, Springer-Verlag, New York, 2005;		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. Norme generale de protecția muncii		2 ore
9.2.2. Obținerea materialelor cu memoria formei destinate sistemelor nanomecanice.		2 ore
9.2.3. Determinarea defectelor structurale dintr-un material nanoprelucrat cu ajutorul microscopului electronic.		2 ore
9.2.4. Metode și echipamente de corodare pentru prelucrarea la nivel nanometric a materialelor.		2 ore
9.2.5. Sisteme computerizate de recunoaștere a formei.		2 ore

9.2.6. Sisteme de nanomăsurare cu fascicul de electroni.		2 ore
9.2.7. Formarea cu fascicul de electroni.		2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Mătieș, V., Mândru, D., Tătar Olimpia, Actuatori în mecatronică, Ed. Mediamira, Cluj-Napoca, 2020; 2. Taniguchi, N., Nanotehnologie, Ed. Tehnică, București, 2020;		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Colocviu	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).	50%
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 01/09/2025

Titular/ titulari de curs: Șef lucrări dr. ing. Achiței Dragoș Cristian

Titular/ titulari de aplicații: Șef lucrări dr. ing. Achiței Dragoș Cristian

Data avizării în departament: 10/09/2025

Director de departament,
Prof. univ. dr. ing. Vizureanu Petrică

¹ Licență/ Masterat.

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

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), colocviu (C) – din planul de învățământ.

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

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

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

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

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

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 25 de ore pe credit.

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

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

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

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

Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

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

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

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

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Ingineria materialelor și securitate industrială
1.4 Domeniul de studii	Ingineria materialelor
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)		Activitate de cercetare I (sem.1) <i>Research I</i>					
2.1.2. Codul disciplinei		MATAE IA 111	2.1.3. Categoria formativă		DS		
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs		Prof. univ. Nicanor CIMPOESU					
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)		Conf.univ.dr.ing. Nicoleta-Monica LOHAN					
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	VP	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	10	3.2 curs	-	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică	10
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	140	3.5 curs	-	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6.d practică	140
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											49
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											-
Examinări ⁸											4
Alte activități:											-
3.7 Total ore studiu individual ⁹		49									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰		189									
3.9 Numărul de credite		7									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu videoproiector.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Sală dotată cu echipamente de calcul și videoproiector.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina Cercetare I (sem.1) este una dintre disciplinele care contribuie la formarea inginerului cu competențe în Materiale Avansate și Tehnici de Analiză Experimentală, astfel încât obiectivele sale sunt în concordanță deplină cu planul de învățământ de la specializarea aferentă domeniului Inginerie materialelor. Activitatea de cercetare din semestru 2 are ca scop formarea resursei umane capabile să contribuie la dezvoltarea cunoașterii științifice, prin cultivarea deprinderilor teoretice și practice necesare utilizării tehnicilor de analiză structurală microscopică, disponibile la nivelul laboratorului.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Înțelege principiile teoretice care stau la baza tehnicilor moderne de analiză structurală și microstructurală a materialelor. - Înțelege metodele de investigare experimentală utilizate pentru caracterizarea materialelor avansate (ex. microscopie optică, electronică, difracție, spectroscopie etc.). - Explică noțiuni privind corelarea proprietăților materialelor cu structura lor internă și cu procesele tehnologice de obținere. - Cunoaște modul de organizare și desfășurare a activității de cercetare științifică în domeniul ingineriei materialelor. - Înțelege principiile de redactare a unui raport științific sau a unei lucrări de cercetare.
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează metode adecvate de analiză structurală microscopică în investigarea materialelor - interpretează rezultatele experimentale și formulează concluzii privind structura și proprietățile materialelor studiate - utilizează echipamente specifice din laborator (microscopie, software de analiză, echipamente de pregătire a probelor); - elaborează și prezintă rapoarte de cercetare, cu respectarea normelor științifice și tehnice;
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

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

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
<p>1. Analiza structurală a materialelor avansate metalice și nemetalice prin microscopie optică (MO) și analiza elementelor constitutive prin utilizarea programului specializat MotiCam.</p> <p>2. Analiza structurală a materialelor avansate prin microscopie electronică de baleiaj (SEM) și utilizarea programului VegaTescan pentru îndepărtarea aberațiilor dimensionale, dimensionarea liniară și unghiulară a elementelor caracteristice, formarea imaginilor 3D și prelucrarea imaginilor obținute prin diferențierea de contrast.</p> <p>3. Analiza chimică a materialelor avansate prin spectroscopia cu dispersie după energie (EDS) prin folosirea modurilor de analiză Automatic și Element List (ZAF) și crearea unui raport experimental folosind programul Esprit 2.</p> <p>4. Analiza chimică a materialelor avansate prin spectroscopia energiilor dispersive (EDS) prin folosirea modurilor de analiză Point, Line și Mapping folosind programul Esprit 2.</p> <p>5. Determinarea: orientării cristaline, a dimensiunilor de grăunți, a texturii globale și locale, analiza sub-structurilor, caracterizarea limitelor de grăunți și a distribuției de limite de grăunți cu ajutorul detectorului de difracției a electronilor retrodifuzati (EBSD).</p> <p>6. Analiza profilului suprafețelor materialelor avansate prin microscopie de forță atomică (AFM), dimensionarea elementelor caracteristice și salvarea rezultatelor folosind programul EasyScan 2.</p> <p>7. Analiza 2D și 3D a profilului suprafețelor straturilor subțiri avansate prin microscopie de forță atomică (AFM) prin determinări topografice și de deviere (deflecție).</p>	<p>Discuții, Explicații, Etapizare, Demonstrație practică</p>	

9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie Se utilizează bibliografia corespunzătoare disciplinelor studiate în semestrul II de studii.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	<ul style="list-style-type: none"> - observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz). 	100% (minim 5)
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	<ul style="list-style-type: none"> - participare activă la activități; - test de evaluare. 	% (minim 5)
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	<ul style="list-style-type: none"> - realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator). 	
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	<ul style="list-style-type: none"> - efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului. 	% (minim 5)
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la disciplina <i>Practică profesională (sem.2)</i> rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei și dobândirea notei minime 5 (cinci) la activitatea 10.4c.			

Data completării:
10.09.2025

Titular/ titulari de curs:
Conf dr. ing. Nicoleta-Monica LOHAN

Titular/ titulari de aplicații:
Conf dr. ing. Nicoleta-Monica LOHAN

Data avizării în departament:
12.09.2025

Director de departament
Conf.univ.dr.ing. Ioan-Gabriel SANDU

¹ Licență/ Masterat.

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

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

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

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

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

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

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

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

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

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

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

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

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

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

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

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

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Ingineria materialelor și securitate industrială
1.4 Domeniul de studii	Ingineria materialelor
1.5 Ciclu 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)		Activitatea de cercetare II <i>Research</i>					
2.1.2. Codul disciplinei		MATAE PA 205	2.1.3. Categoria formativă		DS		
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs		Prof. univ. Leandru Gheorghe Bujoreanu					
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)		Conf.univ.dr.ing. Nicoleta-Monica LOHAN					
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3	2.6 Tipul de evaluare ⁴	VP	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	12	3.2 curs	-	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică	12
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	168	3.5 curs	-	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6.d practică	168
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											7
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											-
Examinări ⁸											4
Alte activități:											-
3.7 Total ore studiu individual ⁹	7										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	175										
3.9 Numărul de credite	7										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

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

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală dotată cu videoproiector.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Sală dotată cu echipamente de calcul și videoproiector.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina *Cercetare /practică (sem.3)* este una dintre disciplinele care contribuie la formarea inginerului cu competențe în *Materiale Avansate și Tehnici de Analiză Experimentală*, astfel încât obiectivele sale sunt în concordanță deplină cu planul de învățământ de la specializarea aferentă domeniului *Inginerie materialelor*. Activitatea de cercetare din semestru 3 are ca scop formarea resursei umane capabile să contribuie la dezvoltarea cunoașterii științifice, prin cultivarea deprinderilor teoretice și practice necesare utilizării tehnicilor de analiză termică, disponibile la nivelul laboratorului.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Înțelege principiile teoretice ale principalelor metode de analiză termică utilizate în studiul materialelor (DTA, DSC, TGA, DTG, DMA etc.). - Înțelege fenomenele fizico-chimice care au loc în materiale în timpul încălzirii sau răcirii (transformări de fază, reacții, procese de degradare).- Explică noțiuni privind corelarea proprietăților materialelor cu structura lor internă și cu procesele tehnologice de obținere. - Cunoaște modul de corelare a rezultatelor analizelor termice cu proprietățile structurale și funcționale ale materialelor. - Înțelege procedurile de pregătire a probelor și de interpretare a curbelor termice obținute.
Abilități	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează metode de analiză termică pentru caracterizarea materialelor avansate - interpretează rezultatele experimentale și formulează concluzii privind proprietățile fizico-chimice ale materialelor studiate prin analiză termică - utilizează echipamente specifice din laborator (DSC și DMA); - elaborează și prezintă rapoarte de cercetare, cu respectarea normelor științifice și tehnice;
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

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

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
1. Deprinderea structurii și principului de funcționare ale calorimetrului diferențial cu baleiaj (DSC) marca F3 Maia NETZSC și a modului de operare prin intermediul software-ului PROTEUS 2. Efectuarea unor experimente prin DSC cu scanare de temperatură 3. Interpretarea termogramelor DSC cu scanare de temperatură 4. Efectuarea unor experimente prin DSC cu menținere izotermă 5. Interpretarea termogramelor DSC cu menținere izotermă 6. Efectuarea unor experimente prin DSC prin ciclare termică 7. Interpretarea termogramelor DSC înregistrate prin ciclare termică 8. Deprinderea structurii și principului de funcționare ale analizorului mecano-dinamic (DMA) marca 242 Artemis NETZSCH și a modului de operare prin intermediul software-ului PROTEUS 9. Efectuarea unor experimente prin DMA cu scanare de temperatură 10. Interpretarea termogramelor DMA cu scanare de temperatură 11. Efectuarea unor experimente prin DMA cu menținere izotermă și baleiaj de amplitudine 12. Interpretarea termogramelor DMA cu menținere izotermă și baleiaj de amplitudine	Discuții, Explicații, Etapizare, Demonstrație practică	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie Se utilizează bibliografia corespunzătoare disciplinelor studiate în semestrul III de studii.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	<ul style="list-style-type: none"> - observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz). - test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului - test de evaluare sumativ (verificare finală). 	100% (minim 5)
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	<ul style="list-style-type: none"> - participare activă la activități; - test de evaluare. 	% (minim 5)
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	<ul style="list-style-type: none"> - realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator). 	
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	<ul style="list-style-type: none"> - efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului. 	% (minim 5)
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la disciplina <i>Practică profesională (sem.3)</i> rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei și dobândirea notei minime 5 (cinci) la activitatea 10.4c.			

Data completării:
10.09.2025

Titular/ titulari de curs:
Conf dr. ing. Nicoleta-Monica LOHAN

Titular/ titulari de aplicații:
Conf dr. ing. Nicoleta-Monica LOHAN

Data avizării în departament:
12.09.2025

Director de departament
Conf.univ.dr.ing. Ioan-Gabriel SANDU

Data aprobării în Consiliul Facultății:
17.09.2025

Decan,
Conf.univ.dr.ing Gheorghe BĂDĂRĂU

¹ Licență/ Masterat.

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

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

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

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

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

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

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

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

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

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

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

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

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

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

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

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