

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	Ingineria Mediului
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Managementul, tratarea și valorificarea deșeurilor

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Procese și utilaje în tratarea deșeurilor/ Processes and Equipments for Waste Treatment			
2.1.2. Codul disciplinei				MTVD PUTD 502	2.1.3. Categoria formativă		DA
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs				S.l.dr.ing. Petronela Cozma			
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S)				S.l.dr.ing. Petronela Cozma			
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	examen	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.	2	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	14	3.6a sem.	28	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											25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											25
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											43
Examinări ⁸											
Alte activități:											
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	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	- Onsite: Spatiu adecvat, tabla, videoproiector, laptop. - În cazul în care activitatea se desfășoară online, cursul va avea caracter interactiv, pe platformele online agreate de universitate, iar notele de curs se vor încărca pe platformă. Studenții vor beneficia de materiale suplimentare în format video.
5.2 de desfășurare a seminarului ¹³	Onsite: Spatiu adecvat, tabla, videoproiector, laptop/calculator, tehnică de calcul, pachet software (Aspen Plus)

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina Procese unitare și utilaje în tratarea deșeurilor. Această disciplină descrie principalele procese, operații și utilaje întâlnite în tratarea și valorificarea deșeurilor solide. Partea teoretică oferă o imagine de ansamblu asupra: principalelor tehnici și echipamente aplicate în etapele de pre-tratare a deșeurilor solide (mărunțire, compactare, spălare, sortare, uscare); în tratarea termică (incinerare, piroliză) și biologică (compostare, digestie anaerobă) a deșeurilor și domeniile de aplicabilitate, astfel încât viitorul absolvent va putea decide și alege, într-o situație dată, utilajul sau instalația cea mai avantajoasă pentru realizarea unui anumit proces.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - cunoaște problematica generării de deșeuri și clasifică deșeurile funcție de sursă, compoziție chimică, și grad de toxicitate; - descrie etapele de pre-tratare a deșeurilor (mărunțire, sortare, compactare, spălare, curățare) și utilajele specifice; - descrie principalele procese și utilaje care pot fi aplicate în tratarea și valorificarea deșeurilor (incinerare, piroliză, gazeificare, digestie anaerobă, compostare aerobă/anaerobă); - înțelege principiile fizico-chimice și biologice implicate în procesele de tratare a deșeurilor.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - compară și evaluează diferitele procese și utilaje care pot fi aplicate în tratarea și valorificarea deșeurilor; - evaluează critic informațiile din tematica cursului la alegerea într-o situație dată, a celor mai avantajoase utilaje sau instalații pentru realizarea unui anumit proces; - utilizează instrumente software în simularea unor procese; - aplică metode de calcul ale problemelor specifice tematicii cursului; - interpretează datele obținute prin calcul/simulare și conturează concluzii tehnice.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - manifestă un comportament etic și responsabil, orientat spre protecția mediului și sustenabilitate; - ia decizii în situații complexe privind proiectarea sau evaluarea sistemelor sustenabile; - planifică și gestionează procesul propriu de învățare și cercetare pentru dezvoltarea profesională continuă.

8. Metode de predare

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 (observația sistematică, demonstrația, simularea), dar și pe metode bazate pe acțiuni (exercițiul, rezolvarea de probleme, studiul de caz).

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Noțiuni introductive: considerații generale privind deșeurile, definiție, clasificare; separarea și reciclarea deșeurilor; clasificarea tehnologiilor și instalațiilor aplicate în tratarea și valorificarea deșeurilor; tipuri de procese de transfer, clasificarea operațiilor unitare.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Procese, tehnici și echipamente utilizate pentru prelucrarea deșeurilor solide în vederea recuperării de materiale: sortare, depozitare, transport, procesare		6 ore
9.1.3. Tehnologii alternative de tratare și valorificare a deșeurilor solide: conversie termică (incinerare, piroliză, gazeificare), conversie fizico-chimică și conversie biologică (digestie anaerobă, compostare).		6 ore
Bibliografie curs: 1. Cozma P., (2024), <i>Procese și utilaje în tratarea deșeurilor, Suport de prezentare ppt a cursului</i> pentru studenții din cadrul programului de master „Managementul, tratarea și valorificarea deșeurilor”, Facultatea de Inginerie Chimică și Protecția Mediului “Cristofor Simionescu”, (format electronic), Online pe MSTeams/Google Classroom 2. Ghiga S.C., Simion I.M., Filote C., Roșca M., Hlihor R.-M., Cozma P., Gavrilăscu M., (2023), Sources, composition and management strategies of waste electrical and electronic equipment: A review, <i>Environmental Engineering and Management Journal</i> , Vol. 22, No. 3, 509-526, http://doi.org/10.30638/eemj.2023.040 3. Ghinea C., Cozma P., Gavrilăscu M., (2021), Artificial neural network applied in forecasting the composition of municipal solid waste in Iasi, Romania, <i>Journal of Environmental Engineering and Landscape Management</i> , 29, 368-380, DOI: 10.3846/jeelm.2021.15553 4. Zhang X., Liu C., Chen Y., Zheng G., Chen Y., (2022), Source separation, transportation, pretreatment, and valorization of municipal solid waste: a critical review, <i>Environ Dev Sustain</i> , 24, 11471–11513, https://doi.org/10.1007/s10668-021-01932-w .		

5. Farooqi Z.U.R., Kareem A., Rafi F., Ali S., (2021), <i>Chapter 3. Solid Waste, Treatment Technologies, and Environmental Sustainability: Solid Wastes and their Sustainable Management Practices</i>, In: <i>Handbook of Research on Waste Diversion and Minimization Technologies for the Industrial Sector</i>, DOI: 10.4018/978-1-7998-4921-6.ch0 6. Kosky P., Balmer R., Keat W., Wise G., (2020), <i>Exploring Engineering - An Introduction to Engineering and Design</i>, Fifth Edition, Academic Press, Elsevier Inc., https://doi.org/10.1016/C2017-0-01871-2 7. NSW Environment Protection Authority, (2019), <i>Process and technology options for treatment of Municipal Solid Waste</i>, Final report, https://www.epa.nsw.gov.au/-/media/epa/corporate-site/resources/recycling/mwoo/process-and-technology-options-for-treatment-of-msw.pdf?la=en&hash=D4798CBF610AC11B7F15EBF854A19B0AB59748D5 8. Abdel-Shafy H.I., Mansour M.S.M., (2018), Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization, <i>Egyptian Journal of Petroleum</i>, 27, 1275–1290. 9. Department for Environment, Food & Rural Affairs (Defra), (2013), <i>Mechanical Biological Treatment of Municipal Solid Waste</i>, Online: http://www.defra.gov.uk/publications/ 10. Department for Environment, Food & Rural Affairs (Defra), (2012), <i>Incineration of Municipal Solid Waste</i>, Online: http://www.defra.gov.uk/publications/ 11. Mamaliga I., (2011), <i>Procedee moderne de separare</i>, ed. Ecozone, Iasi (format tipărit). 12. Puna J.F., Santos M.T., (2010), <i>Thermal Conversion Technologies for Solid Wastes: A New Way to Produce Sustainable Energy</i>, In: <i>Waste Management</i>, INTECH, Croatia, https://www.intechopen.com/chapters/9678. 13. Arvanitoyannis I., (2008), <i>Waste Management for the Food Industries</i>, 1st Edition, Elsevier, Academic Press, https://www.sciencedirect.com/book/9780123736543/waste-management-for-the-food-industries 14. Mamaliga I., Petrescu S., (2007), <i>Operatii de transfer de masa si utilaje specifice</i>, Ed. Cermi, Iasi (format tipărit). 15. <i>Coulson and Richardson's Chemical engineering</i>, (2005), vol. 6 (Chemical engineering design) (format electronic). 16. Cheremisinoff N.P., (2000), <i>Handbook of Chemical Processing Equipment</i>, Butterworth-Heinemann Publication.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2.1. Simularea unui proces de absorbție fizică aplicat la purificarea biogazului rezultat de la digestia anaerobă a deșeurilor solide	✓ Observația sistematică	10 ore
9.2.2. Calcule de bază ale proprietăților amestecurilor de deșeuri solide	✓ Demonstrația	4 ore
9.2.3. Calcule de bază în tratarea termică a deșeurilor solide	✓ Simularea	4 ore
9.2.4. Realizarea unor studii de caz individuale privind introducerea colectării selective a deșeurilor menajere la nivelul unei localități/județ sau la nivel global, respectiv alegerea variantei de procesare/utilaje a acestor deșeuri	✓ Exercițiul	4 ore
9.2.5. Vizită de studiu la un obiectiv ce vizează o instalație de tratare/valorificare deșeuri	✓ Rezolvarea de probleme	6 ore
	✓ Studiul de caz	4 ore
Bibliografie aplicații (seminar): 1. Cozma P., Bețianu C., Hlihor R.-M., Simion I.M., Gavrilesu M., (2024), <i>Bio-recovery of metals through biomining within circularity-based solutions</i>, Processes, 12, 1793, https://doi.org/10.3390/pr12091793. 2. Cozma P., Wukovits W., Mămăligă I., Friedl A., Gavrilesu M., (2015), <i>Modeling and simulation of high pressure water scrubbing technology applied for biogas upgrading</i>, Clean Technologies and Environmental Policy, 17(2), 373-391, DOI: 10.1007/s10098-014-0787-7 3. Cozma P., Drăgoi E.N., Mămăligă I., Curteanu S., Wukovits W., Friedl A., Gavrilesu M., (2015), <i>Modelling and optimization of CO₂ absorption in pneumatic contactors using artificial neural networks developed with clonal selection based algorithm</i>, International Journal of Nonlinear Sciences and Numerical Simulation, 16(2), 97-110, https://doi.org/10.1515/ijnsns-2014-0052 4. Cozma P., Wukovits W., Mămăligă I., Friedl A., Gavrilesu M., (2013), <i>Analysis and modeling of the solubility of biogas components in water for physical absorption processes</i>, Environmental Engineering and Management Journal, 12(1), 147-162, http://www.eemj.icpm.tuiasi.ro/pdfs/vol12/no1/17_801_Cozma_12.pdf 5. Towler G., Sinnott R., (2013), <i>Chemical Engineering Design</i> (Principles, practice and economics of plant and process design), Second Edition, Elsevier (format electronic). 6. Lee C. C., Lin S.D., (2007), <i>Handbook of Environmental Engineering Calculations</i>, Second Edition, McGraw-Hill Companies (format electronic). 7. <i>Chapter 2. Material and Energy Balances</i>, Online: https://nzfst.org.nz/resources/unitoperations/documents/UnitopsCh2.pdf		

8. Seader J.D., Henley J.E., (2007), <i>Separation process principles</i> , Second Edition, John Wiley&Sons, Inc. (format electronic)		
9. Wang L.K., Hung Y.-T., Lo H.H., Yapijakis C., (2004), <i>Handbook of Industrial and Hazardous Wastes Treatment</i> , Second Edition, Marcel dekker., Inc., New York, Basel (format electronic)		
10. Lee C.C., Lin S.D., (2007), <i>Handbook of Environmental Engineering Calculations</i> , 2nd edition, McGraw-Hill Companies, (format electronic)		
11. EUROSTAT, https://ec.europa.eu/eurostat/data/database		
12. Aspen Plus manual, https://www.aspentech.com/en		
13. Exemple de calcul (bilant de materiale și bilant energetic): https://learncheme.com/screenscasts/mass-energy-balances/textbook-felder-3rd/ ; https://akbis.gantep.edu.tr/yonetim/upload/files/5290-8558.pdf ; https://akbis.gantep.edu.tr/yonetim/upload/files/5290-9573.pdf		

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).	50%
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - finalizarea studiilor de caz; - prezentarea studiilor de caz.	50%
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: 05.09.2025

Titular/ titulari de curs: **S.I.dr.ing. Petronela Cozma**

Titular/ titulari de aplicații: **S.I.dr.ing. Petronela Cozma**

Data avizării în departament:

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

Data aprobării în Consiliul Facultății:

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

¹ Licență/ Masterat.

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

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

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

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

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

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

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

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

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite 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.