

## FIȘA DISCIPLINEI

### *Fenomene de Transfer si Operații Unitare in Ingineria Mediului II*

Anul universitar 2026-2027

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
1.2. Facultatea	ȘTIINȚA ȘI INGINERIA MEDIULUI
1.3. Departamentul	Știința și Ingineria Mediului
1.4. Domeniul de studii	Analiza și Ingineria mediului
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ingineria mediului
1.7. Forma de învățământ	ZI

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Fenomene de Transfer si Operații Unitare in Ingineria Mediului II</b>			Codul disciplinei	<b>NLR7022</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Nicolae Ajtai				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. ing. Nicolae Ajtai				
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină de specializare (DS)	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore fizice din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Alte activități					4
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>40</b>	
<b>3.8. Examinări</b>				<b>4</b>	
<b>3.9. Total ore pe semestru</b>				<b>100</b>	
<b>3.10. Numărul de credite</b>				<b>4</b>	

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	N/A
4.2. de competențe	N/A

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Condițiile normale, (clasice) de prezență la activitățile didactice
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezența obligatorie la lucrările practice, conform reglementărilor în vigoare

**6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>**

<b>Competențe profesionale</b>	
<b>Codul competenței</b>	<b>Competență</b>
<b>CP1</b>	Asigură conformitatea cu legislația de mediu
<b>CP5</b>	Elaborează strategii de remediere a siturilor contaminate
<b>CP7</b>	Realizează analize de date
<b>CP11</b>	Proiectează sisteme de colectare și epurare a apelor uzate
<b>CP13</b>	Investighează poluarea
<b>Competențe transversale</b>	
<b>Codul competenței</b>	<b>Competență</b>
<b>CT1</b>	Gândește analitic
<b>CT3</b>	Soluționează probleme
<b>CT4</b>	Lucrează cu numere și măsuri

**6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>**

<b>Rezultatele învățării vizate prin disciplină</b>		
<b>Codul competenței</b>	<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>	<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
<b>CP1, CP7, CT1, CT3</b>	1. Studentul/absolventul identifică și descrie conceptele de bază ale științei mediului și ale ingineriei mediului, inclusiv principiile care guvernează interacțiunile dintre componentele naturale ale mediului și activitățile antropice.	1. Studentul/absolventul aplică concepte fundamentale ale științei și ingineriei mediului pentru descrierea și interpretarea proceselor de mediu. Studentul/absolventul utilizează modele și metode de bază pentru analiza cantitativă a fenomenelor din sistemele de mediu.
<b>CP2, CP5, CP11, CT3, CT4</b>	2. Studentul/absolventul identifică și descrie principalele tehnologii de prevenire și control al poluării aerului, apei și solului, precum și principiile de funcționare ale instalațiilor de tratare, depoluare și remediere.	2. Studentul/absolventul selectează soluții tehnologice adecvate pentru probleme de mediu specifice. Studentul/absolventul evaluează performanța tehnică și de mediu a tehnologiilor utilizate. Studentul/absolventul participă la proiectarea și implementarea soluțiilor de depoluare și remediere.

<sup>1</sup> Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

<sup>2</sup> Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

<b>CP7, CP13, CT3, CT4</b>	3. Studentul/absolventul identifică și descrie principiile de monitorizare a factorilor de mediu, metodele instrumentale de măsurare și cerințele de calitate, precizie și acuratețe ale datelor de mediu.	3. Studentul/absolventul realizează măsurători și determinări de mediu conform procedurilor standard. Studentul/absolventul utilizează instrumente și echipamente specifice monitorizării mediului. Studentul/absolventul prelucrează, interpretează și evaluează calitatea și relevanța datelor obținute.
<b>CP1, CP3, CP7, CT1, CT2, CT3</b>	4. Studentul/absolventul descrie etapele de realizare a unui proiect tehnic sau științific și explică procesele reale din practica inginerescă de mediu.	4. Studentul/absolventul parcurge etapele de realizare a unui proiect tehnic sau științific în contexte practice. Studentul/absolventul participă activ la procesele din practica inginerescă și documentează activitățile. Studentul/absolventul aplică integrat cunoștințele teoretice și practice în rezolvarea problemelor complexe de mediu.

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>	
1.	Studentul cunoaște noțiunile, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul ingineriei mediului și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională
2.	Studentul cunoaște principiile, metodele și tehnicile de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor din ingineria mediului
3.	Studentul cunoaște principiile și metodele utilizate în exploatarea proceselor și instalații industriale
4.	Studentul cunoaște modul de elaborare a unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>	
1.	Studentul este capabil să identifice și să aplice concepte metode teorii și formule de calcul pentru rezolvarea problemelor tipice ingineriei mediului în condiții de asistență calificată
2.	Studentul este capabil să evalueze critic procesele, echipamentele, procedurile și produsele din industrie
3.	Studentul este capabil să utilizeze instalațiile de laborator pentru culegerea datelor necesare întocmirii datelor de proces
4.	Studentul este capabil să utilizeze noțiunile însușite pentru a stabili structura unui proces industrial, a fluxului tehnologic, a subsistemelor de separare și epurare
5.	Studentul este capabil să rezolve probleme de bilanț asociate proceselor industriale

## 8. Conținuturi

<b>8.1 Curs</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații<sup>3</sup></b>
8.1.1. Poluarea termică. Surse. Cauze generale și particulare. Consecințe. Posibilități locale de combatere	Prelegerea Explicația Conversația	N/A
8.1.2. Transferul termic. Noțiuni de bază și definiții. Măsurarea temperaturii. Surse de căldură naturale, industriale și casnice.	Prelegerea Explicația Conversația	N/A
8.1.3. Transmiterea căldurii. Coeficientul total de transfer termic. Diagrame termice. Schimbătoare de căldură	Prelegerea Explicația Conversația	N/A
8.1.4. Fierbere, vaporizare și condensare. Sisteme de pompe de căldură și de condiționare a aerului	Prelegerea Explicația Conversația	N/A

<sup>3</sup> De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

8.1.5. Absorbția fizică și chimică. Diagrame de absorbție. Consumul de solvent. Adsorbere. Funcționare. Schițe	Prelegerea Explicația Conversația	N/A
8.1.6. Aerarea. Fenomenologie. Calculul oxigenului dizolvat. Tipuri de aeratoare	Prelegerea Explicația Conversația	N/A
8.1.7. Adsorbția. Fenomenologie. Adsorbanti. Structura adsorbantilor. Calculul static și dinamic al adsorbției. Adsorbere. Funcționare. Schițe	Prelegerea Explicația Conversația	N/A
8.1.8. Schimbul ionic. Schimbători de ioni naturali și sintetici. Caracteristici. Calculul necesarului de materiale. Aparatură. Funcționare. Schițe	Prelegerea Explicația Conversația	N/A
8.1.9. Extracția din medii solide. Drenajul straturilor granulare	Prelegerea Explicația Conversația	N/A
8.1.10. Uscarea materialelor. Parametri care influențează uscarea naturală. Calculul timpului de uscare până la umiditate dată.	Prelegerea Explicația Conversația	N/A
8.1.11. Distilarea și rectificarea. Principii de operare. Recuperarea solvenților și a produșilor toxici greu volatili	Prelegerea Explicația Conversația	N/A
8.1.12. Epurarea apelor uzate prin procedee chimice. Proceduri. Sisteme de tratare în cascadă	Prelegerea Explicația Conversația	N/A
8.1.13. Epurarea biologică a apelor uzate. Premise. Curba de creștere a microorganismelor. Sisteme de epurare.	Prelegerea Explicația Conversația	N/A
8.1.14. Aparatura complexă de epurare a sistemelor lichid-solid	Prelegerea Explicația Conversația	N/A

### **Bibliografie**

- [1] Bratu E.A.; Operatii unitare în ingineria chimică, vol. II și III; Ed. Tehnică, București; 1982.
- [2] Kasatkin A.G.; Procese și aparate principale în tehnologia chimică; Ed. Tehnică, București, 1963.
- [3] Popa B., Vintilă C.; Transfer de căldură în procesele industriale; Ed Dacia; Cluj – Napoca; 1975.
- [4] Radcenko V.S. și colab.; Instalații de pompe de căldură; Ed Tehnică; București; 1985.
- [5] Dănilă N., Mușatescu V.; Răcirea cu aer în industrie; Ed Tehnică; București; 1984.
- [6] Seremet A., Medvedovici C.; Izolarea termică a instalațiilor; Ed Tehnică; București; 1989.
- [7] Ionescu T.D.; Schimbători de ioni; Ed. Tehnică, București, 1964.
- [8] Cruceanu M., Popovici E., Vlădescu, Bâlba N., Russu R., Naum N., Vasile A.; Site moleculare zeolitice, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1986.
- [9] Strumillo C.; Bazele teoriei și tehnicii uscării; Ed. Tehnică, București, 1984.
- [10] Stoianovici S., Robescu D., Stamatiou D.; Calculul și construcția echipamentelor de oxigenare a apelor; Ed. Ceres; București; 1985
- [11] Negulescu M. (coordonator); Epurarea apelor uzate industriale, vol. I și II; Ed, Tehnică, București, 1989.
- [12] Lydia-Maria Vaicum; Epurarea apelor uzate cu nămol activ, Ed. Academiei RSR, 1981
- [13] Ognean T, Vaicum L.M.; Modelarea proceselor de epurare biologică, Ed. Academiei RSR, 1987.
- [14] Ozunu A., Mișca B.R.H.; Introducere în proiectarea instalațiilor chimice; Ed. Genesis, Cluj - Napoca; 1995.
- [15] Mișca B.R.H., Ozunu Al.; Introducere în ingineria mediului. Operații Unitare; Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca; 2006.
- [16] Mișca B.R.H., Manciula D.I., Ozunu Al.; Caiet de lucrări practice pentru ingineria mediului, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca; 2009
- [17] Mișca, B.R.H., Ajtai, N., Caiet de seminar pentru disciplina Fenomene de transfer și operații unitare în ingineria mediului, Editura EFES, Cluj-Napoca, ISBN: 978-606-526-145-7, 2013
- [18] Ajtai, N., Misca, B.R.H, Fenomene de Transfer și Operatii Unitare II (suport de curs)

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1. Căldura. Tipuri de călduri. Relații de calcul. Bilanțuri termice	Problematizarea Model matematic	N/A
8.2.2. Diagrame termice. Bilanțuri în echi-contra și multicurent	Problematizare Model matematic	N/A
8.2.3. Determinarea coeficientului total de transfer termic	Experimental Model matematic	N/A
8.2.4. Determinarea suprafeței de transfer termic	Experimental Model matematic	N/A
8.2.5. Calculul forțelor motrice la transmiterea căldurii.	Model matematic	N/A
8.2.6. Calculul forțelor motrice la transmiterea căldurii.	Model matematic	N/A
8.2.7. Calculul forțelor motrice la transmiterea căldurii.	Model matematic	N/A
8.2.8. Calculul și proiectarea suprafețelor de schimb termic	Model matematic	N/A
8.2.9. Absorbția. Calculul bilanțului de materiale necesar	Model matematic	N/A
8.2.10. Absorbția. Transferul de proprietate	Model matematic	N/A
8.2.11. Adsorbția fizico-chimică. Determinarea cantității minime de adsorbant	Model matematic	N/A
8.2.13. Uscarea în condiții constante.	Model matematic	N/A
8.2.14. Fermentația aerobă și anaerobă.	Model matematic	N/A
<b>Bibliografie</b>		
[1] Pavlov C.F., Romankov P.G., Noskov A.A.; Procese și operații principale în industria chimică; Exerciții și probleme; Ed Tehnică; București; 1981.		
[2] Floarea O., Smigelschi O.; Calcule de operații și utilaje în industria chimică; Ed Tehnică; București; 1966.		
[3] Geană M., Vais A., Ionescu P., Ivănuș Gh.; Proprietățile fizice ale fluidelor. Metode de calcul. Ed. Tehnică, București, 1993.		
[4] Ozunu A., Mișca B.R.H.; Introducere în proiectarea instalațiilor chimice; Ed. Genesis, Cluj - Napoca; 1995.		
[5] Literat L., Mișca B.R.H., Ozunu A., Drăgan S.; Fenomene de transfer și utilaje în industria chimică; îndrumător de laborator, UBB; Cluj - Napoca; 1993.		
[6] Ștefănescu D., Marinescu M., Dănescu Al.; Transferul termic în tehnică. Culegere de probleme pentru ingineri; Ed Tehnică; București; 1982.		
[7] Mișca B.R.H., Ozunu Al.; Introducere în ingineria mediului. Operații Unitare; Presa Universitară Clujeană; 2006.		
[8] Mișca B.R.H., Manciuța D.I., Ozunu Al.; Caiet de lucrări practice pentru ingineria mediului, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca; 2009.		






## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Nivelul de înțelegere a conceptelor	Examen scris	50%
	Capacitatea de analiză		
	Calitatea argumentării		
9.5 Seminar/laborator	Aplicarea cunoștințelor în contexte practice		30%
	Rezolvarea matematică a problemelor de calcul		20 %
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- obținerea unei note minime de 5;</li> <li>- respectarea cerințelor minime de participare la activitățile didactice.</li> </ul>			

<sup>4</sup> Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

<sup>5</sup> Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

	<input checked="" type="radio"/> Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:  
22.04.2026

Semnătura titularului de curs



Semnătura titularului de seminar



Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

.....

<sup>6</sup> Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.