

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                        |                                                 |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Univeristatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca         |
| 1.2. Facultatea                        | Biologie și Geologie                            |
| 1.3. Departamentul                     | Biologie moleculara si biotehnologii            |
| 1.4. Domeniul de studii                | Științe ingineresti aplicate                    |
| 1.5. Ciclul de studii                  | Licență                                         |
| 1.6. Programul de studiu / Calificarea | Biotehnologii industriale - inginer biotehnolog |

### 2. Date despre disciplină

|                                             |                                         |               |   |                        |   |                         |     |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|---|------------------------|---|-------------------------|-----|
| 2.1. Denumirea disciplinei                  | Fenomene de transfer                    |               |   |                        |   |                         |     |
| 2.2. Titularul activităților de curs        | Conf. Dr. Ing. Mișca Barbu-Radu-Horațiu |               |   |                        |   |                         |     |
| 2.3. Titularul activităților de sem/lucr/pr | Conf. Dr. Ing. Mișca Barbu-Radu-Horațiu |               |   |                        |   |                         |     |
| 2.4. Anul de studiu                         | II                                      | 2.5 Semestrul | 3 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Ob. |

### 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 | 2   |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ                                                        | 56 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp:                                                                  |    |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                       | 28  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                       | 2   |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                       | 28  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |                       | 2   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                       | 2   |
| Alte activități: .....                                                                         |    |                    |    |                       | -   |
| 3.7. Total ore studiu individual                                                               |    |                    |    |                       |     |
| 3.8. Total ore pe semestru                                                                     |    |                    |    |                       |     |
| 3.9. Numărul de credite                                                                        |    |                    |    |                       |     |

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

|                    |                                                                 |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 4.1. de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul> |
| 4.2. de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul> |

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

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. De desfășurare a cursului                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Condițiile normale, (clasice), reglementate de prezență la activitățile didactice</li> </ul>                                                                                                                                                                                                           |
| 5.2. De desfășurare a seminarului/laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prezența obligatorie la lucrările practice/seminar/proiect</li> <li>Obligativitatea prezentării referatului de calcule și grafice la doua ședință după cea de prelevare a datelor. Se penalizează întârzierea prezentării rezultatelor. Studiile de caz se vor preda la termenele stabilite</li> </ul> |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul ingineriei și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională</li> <li>Utilizarea cunoștințelor generale de bază pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti</li> <li>Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor, teoriilor și formulelor de calcul pentru rezolvarea problemelor tipice ingineriei în condiții de asistență calificată</li> <li>Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor din inginerie</li> <li>Aplicarea conceptelor și teoriilor de bază pentru elaborarea de proiecte profesionale</li> <li>Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în exploatarea proceselor și instalații industriale</li> <li>Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industrie</li> <li>Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei</li> <li>Abilitatea de a rezolva probleme de bilanț asociate proceselor industriale</li> <li>Abilitatea de a utiliza noțiunile însușite pentru a stabili structura unui proces industrial, a fluxului tehnologic, a subsistemelor de separare și epurare</li> <li>Abilitatea de a utiliza instalațiile de laborator pentru culegerea datelor necesare întocmirii datelor de proces</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etica profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit de conducător</li> <li>Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin activitate individuală sau integrarea într-un grup de lucru</li> <li>Informarea și documentarea permanentă în domeniul de activitate</li> <li>Înțelegerea interdependențelor fenomenologice preluate de la alte discipline, în special cele de biologie, microbiologie, citologie, etc. și a legăturilor dintre acestea</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## 7. Obiectivele disciplinei, (reieșind din grila competențelor acumulate)

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul ingineriei</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7.2. Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază pentru înțelegerea operațiilor unitare ce constituie suportul oricărui proces industrial sau casnic</li> <li>Dobândirea cunoștințelor referitoare la întocmirea bilanșurilor de masă și de energie</li> <li>Dobândirea cunoștințelor referitoare la utilizarea formulelor și diagramelor de calcul necesare dimensionării utilajelor și aparaturii industriale</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1. Curs                                                                                                                                                                                                                                                          | Metode de predare                       | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Noțiuni introductive: proprietate, difuzivitate, potențial, gradient de potențial, mediu de transport, mecanisme de transport, strat limită, transport prin strat limită, coeficienți parțiali și totali de transfer, cantitate de proprietate transportată | Prelegerea<br>Explicația<br>Conversația |            |
| 8.1.2. Curgerea materialelor prin conducte și canale. Regimuri de curgere. Pierdere de presiune. Puterea de acționare a pompelor                                                                                                                                   | Prelegerea<br>Explicația<br>Conversația |            |
| 8.1.3. Curgerea bi și multifazică. Formarea și creșterea bulelor individuale și a spumelor. Curgerea bifazică                                                                                                                                                      | Prelegerea<br>Explicația                |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|
| prin conducte orizontale și verticale. Diagramele de curgere Griffith și Baker.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Conversația                             |  |
| 8.1.4. Curgerea peste umpluturi. Pierdere de presiune în coloanele cu umplutură.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prelegerea<br>Explicația<br>Conversația |  |
| 8.1.5. Amestecarea materialelor solide, lichide și gazoase. Puterea la amestecare. Transpunerea la scară a amestecătoarelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prelegerea<br>Explicația<br>Conversația |  |
| 8.1.6. Sedimentarea. Fenomenologie. Regimuri de sedimentare. Aparatura de sedimentare lichid-solid. Centrifugarea                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prelegerea<br>Explicația<br>Conversația |  |
| 8.1.7. Filtrarea suspensiilor. Ecuația filtrării. Tipuri de filtre. Funcționare. Schițe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prelegerea<br>Explicația<br>Conversația |  |
| 8.1.8. Fluidizarea. Fenomenologie. Relații de calcul. Pierdere de presiune la fluidizare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prelegerea<br>Explicația<br>Conversația |  |
| 8.1.9. Flotația materialelor. Agenți tensioactivi. Coagularea. Flocularea. Cinetica formării spumelor. Aparatura de flotație. Funcționare. Schițe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prelegerea<br>Explicația<br>Conversația |  |
| 8.1.10. Poluarea termică și transferul termic. Încălzirea în practica industrială și casnică. Relații de calcul pentru tipurile de energie termică.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegerea<br>Explicația<br>Conversația |  |
| 8.1.11. Schimbătoare de căldură și modele matematice de calcul                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prelegerea<br>Explicația<br>Conversația |  |
| 8.1.12. Absorbția și aerarea. Fenomenologie. Aparatură. Funcționare. Schițe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prelegerea<br>Explicația<br>Conversația |  |
| 8.1.13. Extracția solid-lichid. Fenomenologie. Calculul extracției. Drenajul straturilor granulare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prelegerea<br>Explicația<br>Conversația |  |
| 8.1.14. Epurarea biologică a apelor uzate. Baza fenomenologică. CBO <sub>5</sub> , CCO. Schema stației de epurare biologică                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prelegerea<br>Explicația<br>Conversația |  |
| <p>Bibliografie specifică</p> <p>[1] Mișca B.R.H.; Procese de transport și transfer; Ed. Presa Universitară Clujeană; 2014.<br/> <a href="http://www.editura.ubbcluj.ro/bd/ebooks/pdf/1696.pdf">http://www.editura.ubbcluj.ro/bd/ebooks/pdf/1696.pdf</a></p> <p>[2] Mișca B.R.H., Ozunu A.; Introducere în ingineria mediului. Operații Unitare; Ed. Presa Universitară Clujeană; 2006.</p> <p>Bibliografie specifică, selectivă lărgită</p> <p>[1] Literat L.; Fenomene de transfer și utilaje în industria chimică; UBB; Cluj - Napoca; 1985.</p> <p>[2] Tudose R.Z., Vasiliu M., Cristian Gh., Isbășoiu I., Stancu A., Lungu M.; Procese, operații și utilaje în industria chimică; Ed Did. și Ped.; București; 1977.</p> <p>[3] Bratu E.A.; Operații unitare în ingineria chimică, vol I, II, III; Ed. Tehnică, București; 1982.</p> <p>[4] Băran Gh., Beuran D.; Hidrodinamica suspensiilor; Ed, Tehnică, București, 2000.</p> <p>[5] Sterbacek Z., Tausk P., Amestecarea; Ed. Tehnică, București, 1969.</p> <p>[6] Ivănuș Gh., Todea I., Pop Al., Nicola S., Damian Gh.; Ingineria fluidizării, Ed. Tehnică, București, 1996.</p> |                                         |  |

- [7] Mândru I., Ceacăreanu V.; Detergenți și alți agenți activi de suprafață; Ed. Tehnică, București, 1968,
- [8] Ghirișan A.L.; Separarea fizico-mecanică a sistemelor heterogene solid-lichid; Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2005.

| 8.2 Seminar / laborator                                                                                       | Metode de predare                           | Observații                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.2.1. Curgerea, regimuri de curgere și pierderea de presiune în conducte drepte. Calculul puterii de pompare | Măsurători experimentale<br>Model matematic | Se efectuează atât sedințe de determinări experimentale, cât și rezolvarea unor situații de caz specifice |
| 8.2.2. Curgerea, pierderea de presiune și puterea de pompare în coloane cu umplutură                          | Experimental<br>Model matematic             |                                                                                                           |
| 8.2.3. Sedimentarea. Regimul de sedimentare laminar. Calculul timpului de sedimentare                         | Experimental<br>Model matematic             |                                                                                                           |
| 8.2.4. Filtrarea suspensiilor. Determinarea constantelor de filtrare. Calculul timpului de filtrare           | Experimental<br>Model matematic             |                                                                                                           |
| 8.2.5. Calculul puterii la amestecare. Transpunerea la scară a amestecătoarelor                               | Model matematic                             |                                                                                                           |
| 8.2.6. Fluidizarea solid-gaz                                                                                  | Experimental<br>Model matematic             |                                                                                                           |
| 8.2.7. Calculul schimbului termic. Bilanțul termic                                                            | Model matematic                             |                                                                                                           |
| 8.2.8. Calculul schimbătoarelor de căldură. Calculul forței motrice. Calculul suprafeței de schimb termic     | Model matematic                             |                                                                                                           |
| 8.2.9. Conceperea unei instalații de fermentare aerobă. Flux tehnologic. Schema de operații și de aparatură   | Explicații                                  |                                                                                                           |
| 8.2.10. Bilanțul de materiale. Calculul necesarului de aer și a puterii compresorului                         | Explicații<br>Model matematic               |                                                                                                           |
| 8.2.11. Calculul sterilizării masei de reacție și a aparaturii                                                | Model matematic                             |                                                                                                           |
| 8.2.12. Calculul sterilizării aerului                                                                         | Model matematic                             |                                                                                                           |
| 8.2.13. Calculul separării biomasei                                                                           | Model matematic                             |                                                                                                           |
| 8.2.14. Recuperarea produsului finit                                                                          | Model matematic                             |                                                                                                           |

#### Bibliografie specifică

[1] Mișca B.R.H.; Îndrumător de laborator și proiect pentru disciplina Fenomene de transport și transfer destinat Facultății de Biologie, secția de inginerie biochimică; Ed. Presa Universitară Clujeană; 2018.  
<http://www.editura.ubbcluj.ro/bd/ebooks/pdf/2298.pdf>

#### Bibliografie specifică, selectivă lărgită

- [1] Ozunu A., Mișca B.R.H.; Introducere în proiectarea instalațiilor chimice; Ed. Genesis, Cluj-Napoca; 1995.
- [2] Mișca B.R.H., Manciu D.I., Ozunu A.; Caiet de lucrări practice pentru ingineria mediului, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca; 2009.
- [3] Mișca B.R.H., Ajtai N.; Caiet de seminar pentru disciplina Fenomene de Transfer și Operații Unitare în Ingineria Mediului, Ed. EFES, Cluj-Napoca; 2013.
- [4] Pavlov C.F., Romankov P.G., Noskov A.A.; Procese și operații principale în industria chimică; Exerciții și probleme; Ed Tehnică; București; 1981.
- [5] Floarea O., Smigelschi O.; Calcule de operații și utilaje în industria chimică; Ed Tehnică; București; 1966.

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Fenomene de transfer studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS

**10. Evaluare**

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                              | 10.1. Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                  | 10.2. Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                   | 10.3. Pondere din nota finală |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 10.4. Curs                                                                                                                                                                                                                                                  | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs<br>Rezolvarea corectă a problemei prezentate. La rezolvarea problemelor este acceptată utilizarea oricărei bibliografii specifice și a sistemelor de calcul | Examen scris<br>– accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare lucrărilor practice<br>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen conform regulamentului ECST al UBB | 70 %                          |
| 10.5. Seminar/laborator                                                                                                                                                                                                                                     | Calitatea referatelor<br>Activitatea din timpul semestrului                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                            | 30 %                          |
| 10.6. Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                            |                               |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Nota 5 (cinci) la examen conform baremului de rezolvare prezentat</li><li>Cunoașterea noțiunilor introductive, a fenomenologiei proceselor, schițele aparaturii, descrierea minimă a modului de funcționare</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                            |                               |

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

..10. 04. 2019 .....

.....

.....

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

.....

.....