

# FIȘA DISCIPLINEI<sup>509</sup>

## 1. Date despre program

|  |  |
|--|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior                        | Universitatea Politehnica Timisoara                              |
| 1.2 Facultatea <sup>510</sup> / Departamentul <sup>511</sup> | Chimie Industrială și Ingineria Mediului/CAICON                  |
| 1.3 Catedra  | —  |
| 1.4 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>512</sup> )        | Inginerie chimică/50   |
| 1.5 Ciclul de studii   | Licenta  |
| 1.6 Programul de studii (denumire/cod)/Calificarea           | Ingineria Substanțelor Anorganice și Protecția Mediului-ISAPM/10 |

## 2. Date despre disciplină

|   |                         |               |    |                       |   |                         |             |
|---|-------------------------|---------------|----|-----------------------|---|-------------------------|-------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                             | <b>TRANSFER DE MASA</b> |               |    |                       |   |                         |             |
| 2.2 Titularul activităților de curs                   | S.L.Dr.Ing. Andra TAMAS |               |    |                       |   |                         |             |
| 2.3 Titularul activităților aplicative <sup>513</sup> | S.L.Dr.Ing. Andra TAMAS |               |    |                       |   |                         |             |
| 2.4 Anul de studiu <sup>514</sup>                     | III                     | 2.5 Semestrul | VI | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | obligatorie |

## 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/practică | 2         |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ   | 56 , din care: | 3.5 curs | 28 | 3.6 activități aplicative               | 28        |
| 3.7 Distribuția fondului de timp pentru activități individuale asociate disciplinei            |                |          |    |   | ore       |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |                |          |    |   | 18        |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |                |          |    |   | 8         |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |                |          |    |   | 13        |
| Tutoriat   |                |          |    |   | 2         |
| Examinări  |                |          |    |   | 6         |
| Alte activități  |                |          |    |   |           |
| <b>Total ore activități individuale</b>  |                |          |    |   | <b>47</b> |
| 3.8 Total ore pe semestru <sup>515</sup>   | 103            |          |    |   |           |
| a. Numărul de credite  | 4              |          |    |   |           |

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 4.1 de curriculum | • Nu este cazul |
| 4.2 de competențe | • Nu este cazul |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|   |  |
|---|--|
| 5.1 de desfășurare a cursului               | • Sala de curs dotată corespunzător  |
| 5.2 de desfășurare a activităților practice | • Laborator dotat corespunzător; Studentii se vor prezenta la laborator cu halat și telefoanele mobile închise; Studentii nu vor lăsa nesupraveghea o instalație în funcțiune; Predarea referatului de laborator elaborat în urma efectuării lucrării se face cel târziu în săptămâna 14 a semestrului; Studentii nu vor intra cu mâncare/bautură/tigari în laborator. |

## 6. Competențe specifice acumulate

|  |  |
|--|--|
| Competențe profesionale <sup>516</sup> | <p><b>C2.</b> Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice</p> <p><b>C3.</b> Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice</p> <p><b>C4.</b> Exploatarea tehnologiilor chimice anorganice și a celor de depoluare</p> <p><b>C5.</b> Realizarea unor elemente de proiectare tehnologică, conducerea și optimizarea asistată a proceselor din industriile de profil</p> |
| Competențe transversale                | •  |

<sup>509</sup> Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 (Anexa3).

<sup>510</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studii căruia îi aparține disciplina.

<sup>511</sup> Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

<sup>512</sup> Se înscrie codul prevăzut în HG nr. 493/17.07.2013.

<sup>513</sup> Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

<sup>514</sup> Anul de studii la care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

<sup>515</sup> Se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.4 și 3.7.

<sup>516</sup> Aspectul competențelor profesionale și competențelor transversale va fi tratat cf. Metodologiei OMECTS 5703/18.12.2011. Se vor prelua competențele care sunt precizate în Registrul Național al Calificărilor din Învățământul Superior RNCIS ([http://www.rncis.ro/portal/page?\\_pageid=117,70218&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.rncis.ro/portal/page?_pageid=117,70218&_dad=portal&_schema=PORTAL)) pentru domeniul de studiu de la pct. 1.4 și programul de studii de la pct. 1.6 din această fișă, la care participă disciplina.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Insiurirea cunoștințelor despre procesele de transfer de masa (difuziune): relațiile ce definesc echilibrul dintre diferitele faze în care se găsesc componentele unui sistem (amestec), definirea și calculul forțelor motoare care asigură intensitatea procesului de transfer, funcționarea diferitelor aparate și modul de calcul a parametrilor funcționali. Pe baza acestor date este posibilă dimensionarea corectă a bilanțului de materiale și de energie (termic), a tipului de utilaj necesar și proiectarea acestuia |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentul este capabil să demonstreze că a dobândit cunoștințe suficiente pentru a înțelege noțiunile studiate</li> </ul>   |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs  | Număr de ore | Metode de predare  |
|---|--------------|--|
| <b>Difuziunea:</b> Coeficienți de difuziune. Coeficienți parțiali și totali de transfer de masa, calculul criterial al acestora. Separarea difuzională  | 2            | Prelegere interactivă  |
| <b>Distilare-Rectificare:</b> Echilibrul lichid-vapori pentru amestecuri ideale și reale. Bilanțul de materiale și termic al rectificării. Rolul refluxului. Calculul numărului de talere (grafic, analitic). Tipuri constructive de coloane de rectificare și calculul acestora  | 7            |  |
| <b>Absorbția și adsorbția:</b> Forța motoare a transferului de masa. Dimensionarea tehnologică a coloanelor de absorbție și a adsorberilor  | 6            |  |
| <b>Uscarea:</b> Aerul umed. Umiditatea materialelor și cinetica uscării. Construcția și calculul tipurilor de uscatoare   | 6            |  |
| <b>Extracția:</b> Echilibrul lichid-lichid în sisteme binare și ternare. Calculul grafic și analitic al proceselor de extracție (extracția repetată, în contracurent, cu reflux, etc.) și a extractoarelor. Extracția cu lichide supercritice   | 4            |  |
| <b>Cristalizarea:</b> Echilibrul lichid-solid. Rolul subracirii și suprasaturării. Procedee de cristalizare: izoterma, izohidrică, adiabată, sub vid, atomizarea, cu adaos de substanță (solvent/salifere). Construcția și funcționarea aparatelor de cristalizare  | 3            |  |
| Bibliografie <sup>517</sup> 1. M.Sora, R. Minea, <i>Fenomene de transfer și utilaje în industria chimică – Procese de transfer de masa</i> , Litografia IPTV Timisoara, 1991<br>2. L. Gabor, <i>Fenomene de transfer și utilaje în industria chimică</i> , Ed. Mirton, Timisoara, 1998<br>3. S.K.Agrawal, <i>Heat and Mass Transfer</i> , Anshan Limited UK, 2005<br>4. J. Benitez, <i>Principles and Modern Applications of Mass Transfer Operations</i> , John Wiley&Sons, NY, 2002<br>5. H.D.Baehr, K. Stephan, <i>Heat and Mass Transfer</i> , 2 <sup>nd</sup> ed., 2006<br>6. R.J. Welty, Ch.E. Wicks, R.E. Wilson, G. Rorrer, <i>Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer</i> , John Wiley&Sons, NY, 2001<br>7. Em. A. Bratu, <i>Operații unitare în ingineria chimică</i> , vol.III, Ed. Tehnica, București, 1985<br>8. R. Minea, <i>Fenomene de transfer și utilaje în industria chimică-Transfer de masa</i> , Ed. Mirton, Timisoara, 2000<br>9. R. Minea, <i>Procese de separare bazate pe transferul de masa</i> , Ed. De Vest, Timisoara, 2004 |              |  |
| 8.2 Activități aplicative <sup>518</sup>  | Număr de ore | Metode de predare  |
| <b>Laborator</b> - 1. Determinarea experimentală a echilibrului lichid-vapori   | 2            | Prelegere participativă; Efectuarea de lucrări de laborator, studiul și interpretarea rezultatelor, rezolvarea de probleme, dezbaterile.   |
| 2. Calculul curbelor de echilibru și a bilanțului de materiale la distilare   | 3            |  |
| 3. Funcționarea coloanelor de rectificare cu talere și clopote/umplutura  | 3            |  |
| 4. Absorbția în coloane cu talere perforate și determinarea forței motoare. Instalatie pilot de absorbție-desorbție   | 2.5          |  |
| 5. Determinarea umidității aerului-psirometrul și termohigrometrul  | 1            |  |
| 6. Determinarea umidității materialelor-metoda antrenării cu solvenți   | 1            |  |
| 7. Uscatorul cu recirculare parțială a agentului de uscare  | 1.5          |  |
| <b>Proiect</b> - Calculul unei instalații de separare prin absorbție  | 14           | Discutarea temei de proiect, extragerea diferitelor date (proprietăți fizice, dimensionari mecanice, standarde) necesare pentru efectuarea calculelor, interpretarea rezultatelor obținute |

<sup>517</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin 3 titluri trebuie să se refere la lucrări relevante pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existente în biblioteca UPT.

<sup>518</sup> Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

**Bibliografie**<sup>519</sup>

1. R. Minea, A. Tamas, *Transfer de masa-Aplicatii*, Ed. De Vest, Timisoara, 2005
2. K.P.Pavlov, P.G. Romankov, A.A. Noskov, *Procese si aparate in ingineria chimica-Exercitii si probleme*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1981
3. J.R. Perry, D.W. Green, *Perry's Chemical Engineer's Handbook*, 7th Ed., Mc Graw-Hill International Edition, New York, 1998
4. O. Floarea, G.Jinescu, C.Balaban, P.Vasilescu, R.Dima, *Operatii si utilaje in industria chimica-Probleme*, Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1980
5. \*\*\*, *Manualul Inginerului Chimist*, vol. I si II, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1973
6. A. Tamas, R. Minea, *Uscarea-Aspecte teoretice si aplicative*, Ed. Politehnica, Timisoara, 2006

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

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu materia studiată, la același domeniu de studii, în alte centre universitare din țară și străinătate. De asemenea, s-au avut în vedere sugestiile făcute de reprezentanții unităților industriale la întâlnirile din cadrul stagiilor de practică.

**10. Evaluare**

| Tip activitate  | 10.1 Criterii de evaluare   | 10.2 Metode de evaluare   | 10.3 Pondere din nota finală |
|---|---|---|------------------------------|
| 10.4 Curs   | Verificarea însușirii corecte și complete a noțiunilor teoretice de bază, coerența, corelarea logică a noțiunilor învățate, gradul de implicare   | Examen scris cu durată de 3 ore. Jumătate din timp este alocat rezolvării aplicațiilor, iar cealaltă jumătate tratării subiectelor de teorie  | 60%                          |
| 10.5 Activități aplicative  | <b>S:</b>   |   |                              |
|   | <b>L:</b> Capacitatea de a opera cu noțiunile însușite la curs, abilitățile de calcul și de interpretare a rezultatelor obținute, conștiințozitate și seriozitate   | Verificarea referatelor care cuprind datele determinate experimental, calculele aferente și interpretarea rezultatelor, pentru fiecare lucrare de laborator efectuată. Se contabilează interesul manifestat de către student pentru determinările experimentale. Nota pentru activitatea la laborator reprezintă 50% din nota pentru "activitatea pe parcurs" | 40%                          |
|   | <b>P:</b> Abilitățile de calcul, capacitatea de cautare/utilizare a datelor necesare în bibliografia pusă la dispoziție, rigurozitate și corectitudine în redactarea materialului, prezentarea coerentă și corectă a proiectului. | Se verifică corectitudinea calculelor, folosirea unităților de măsură, maniera de redactare, modalitatea de citire a bibliografiei, aspectul general al proiectului. Fiecare student își prezintă proiectul în fața cadrului didactic și al colegilor. Nota la proiect reprezintă 50% din nota pentru "activitatea pe parcurs"                                |                              |
|   | <b>Pr:</b>  |   |                              |
| <b>10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui)</b>   |   |   |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiție minimă de promovare: efectuarea tuturor lucrărilor de laborator, elaborarea și susținerea proiectului, minim nota 5 la laborator, minim nota 5 la proiect, minim nota 5 la examenul scris.</li> </ul> |   |   |                              |

**Data completării****20.01.2015****Titular de curs****S.L.Dr.Ing. Andra TAMAS****Titular activități aplicative****S.L.Dr.Ing. Andra TAMAS****Director de departament****Conf. Dr. Ing. Mihai Medeleanu****Data avizării în Consiliul Facultății**<sup>520</sup>**Decan****Prof. Dr. Ing. Nicolae Vaszilcsin**<sup>519</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.<sup>520</sup> Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studiu cu privire la fișa disciplinei.