

# FIȘA DISCIPLINEI <sup>1</sup>

## 1. Date despre program

|                                                          |                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior                    | Universitatea Politehnica Timișoara                                              |
| 1.2 Facultatea <sup>2</sup> / Departamentul <sup>3</sup> | Facultatea de Chimie Industrială și Ingineria Mediului / Dep. CAICAM             |
| 1.3 Catedra                                              | —                                                                                |
| 1.4 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>4</sup> )      | Ingineria mediului / 20.70.10                                                    |
| 1.5 Ciclul de studii                                     | Master                                                                           |
| 1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)       | Ingineria și managementul mediului în industrie / / master în Ingineria mediului |

## 2. Date despre disciplină

|                                                            |                                                  |               |   |                       |   |                                    |    |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|------------------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>5</sup> | Fenomene la interfață în ingineria mediului / DA |               |   |                       |   |                                    |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Prof. dr. ing. Robert IANOS                      |               |   |                       |   |                                    |    |
| 2.3 Titularul activităților aplicative <sup>6</sup>        | Prof. dr.ing. Robert IANOS                       |               |   |                       |   |                                    |    |
| 2.4 Anul de studiu <sup>7</sup>                            | I                                                | 2.5 Semestrul | I | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Tipul disciplinei <sup>8</sup> | DA |

## 3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate<sup>9</sup>)

|                                                         |                 |                                                                                                    |    |                                    |  |                                          |     |
|---------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------|--|------------------------------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână            | 4 , din care:   | 3.2 ore curs                                                                                       | 2  | 3.3 ore seminar/laborator/proiect  |  |                                          | 2   |
| 3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.          | 56 , din care:  | 3.2* ore curs                                                                                      | 28 | 3.3* ore seminar/laborator/proiect |  |                                          | 28  |
| 3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână             | , din care:     | 3.5 ore proiect, cercetare                                                                         |    | 3.6 ore practică                   |  | 3.7 ore elaborare lucrare de disertație  |     |
| 3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru       | , din care:     | 3.5* ore proiect cercetare                                                                         |    | 3.6* ore practică                  |  | 3.7* ore elaborare lucrare de disertație |     |
| 3.8 Număr de ore activități neasistate/săptămână        | 6,7 , din care: | ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                                    |  |                                          | 2   |
|                                                         |                 | ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                          |    |                                    |  |                                          | 3   |
|                                                         |                 | ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri      |    |                                    |  |                                          | 1,7 |
| 3.8* Număr total de ore activități neasistate/ semestru | 94 , din care:  | ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                                    |  |                                          | 28  |
|                                                         |                 | ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                          |    |                                    |  |                                          | 42  |
|                                                         |                 | ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri      |    |                                    |  |                                          | 24  |
| 3.9 Total ore/săptămână <sup>10</sup>                   | 10,7            |                                                                                                    |    |                                    |  |                                          |     |
| 3.9* Total ore/semestru                                 | 150             |                                                                                                    |    |                                    |  |                                          |     |
| 3.10 Număr de credite                                   | 6               |                                                                                                    |    |                                    |  |                                          |     |

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |   |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | • |
| 4.2 de competențe | • |

<sup>1</sup> Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 (Anexa3), actualizată pe baza Standardelor specifice ARACIS valabile începând cu data de 1 iunie 2018.

<sup>2</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studii căruia îi aparține disciplina.

<sup>3</sup> Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

<sup>4</sup> Se înscrie codul prevăzut în HG nr. 376/18.05.2016 sau în HG similare actualizate anual.

<sup>5</sup> Categoriile formative ale disciplinelor (ARACIS – Standarde specifice, pct. 4.1.2 a) sunt: discipline fundamentale, de domeniu, de specialitate.

<sup>6</sup> Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

<sup>7</sup> Anul de studii la care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

<sup>8</sup> Tipurile de disciplină (ARACIS – Standarde specifice, pct. 4.1.2 a) sunt: disciplină de aprofundare / disciplină de cunoaștere avansată și disciplină de sinteză (DA / DCAV și DS).

<sup>9</sup> În cadrul UPT, numărul de ore de la rubricile 3.1\*, 3.2\*, ..., 3.9\* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2, ..., 3.9.

<sup>10</sup> Numărul de ore total/săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.8.

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs este dotată cu videoproiector și tablă.</li> <li>În timpul cursului studenții nu utilizează telefonul mobil decât pentru luarea de notițe și nu consumă băuturi, alimente sau gumă de mestecat.</li> </ul>                                                                                             |
| 5.2 de desfășurare a activităților practice | <ul style="list-style-type: none"> <li>Înainte de fiecare ședință de activități practice studenții citează materialul pus la dispoziție pentru lucrarea respectivă de laborator.</li> <li>În timpul activităților practice studenții nu utilizează telefonul mobil decât în scop didactic și nu consumă băuturi, alimente sau gumă de mestecat.</li> </ul> |

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe specifice                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitatea de a înțelege și de a recunoaște fenomene fizice și chimice care au loc la nivelul interfețelor, în ingineria mediului.</li> <li>Capacitatea de a gestiona și dirija în sensul dorit fenomenele fizice și chimice ce au loc la nivelul interfețelor în sisteme artificiale (laborator) și reale (industrie și natură) din ingineria mediului.</li> </ul>                                                                                                                                                     |
| Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândirea de cunoștințe noi și avansate în domeniul specializării</li> <li>Dezvoltarea capacității de analiză și sinteză noilor cunoștințe, creșterea capacității de identificare a unor direcții noi de dezvoltare a domeniului și a posibilităților proprii de evoluție profesională</li> <li>Însușirea și aplicarea creativă a principiilor și tehnicilor de cercetare și proiectare specifice</li> <li>Dezvoltarea capacităților de lucru individuale și în echipă în domeniul cercetării și proiectării</li> </ul> |
| Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice | <ul style="list-style-type: none"> <li>Executarea sarcinilor profesionale complexe, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru propriu, stabilit pe baza studiului individual.</li> <li>Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat.</li> <li>Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii</li> </ul>                                                                |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea și asimilarea fenomenelor principale care se produc la nivelul interfețelor.</li> </ul>                                                                      |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificarea fenomenelor ce au loc la interfață în ingineria mediului și modificarea rațională a parametrilor de proces pentru atingerea obiectivului dorit.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                              | Număr de ore | Metode de predare                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fenomene la interfață în mediul înconjurător. Tensiunea superficială.                                                 | 2            | Expunerea utilizând prezentări power-point și/sau tabla, conversația și dezbaterile, explicația, exemplificarea, problematizarea, studii de caz. |
| Variația tensiunii superficiale cu concentrația și temperatură.                                                       | 2            |                                                                                                                                                  |
| Metode de determinare a tensiunii superficiale. Metoda stalagmometrului. Substanțe tensioactive.                      | 2            |                                                                                                                                                  |
| Fenomenul de udare a suprafețelor. Forțe de adeziune și coeziune. Unghiul de contact.                                 | 2            |                                                                                                                                                  |
| Suprafețe și pelicule super-hidrofobe. Efectul de lotus. Aplicații.                                                   | 2            |                                                                                                                                                  |
| Urcarea și coborârea lichidelor în capilare. Fenomenul de capilaritate în natură/mediu: aspecte pozitive și negative. | 2            |                                                                                                                                                  |
| Presiunea capilară și ecuația Young-Laplace.                                                                          | 2            |                                                                                                                                                  |
| Condensarea capilară și ecuația Kelvin.                                                                               | 2            |                                                                                                                                                  |
| Adsorbția la interfața gaz-solid. Fizisorbție și chemisorbție.                                                        | 2            |                                                                                                                                                  |
| Clasificarea materiale poroase. Determinarea suprafeței specifice prin metoda BET.                                    | 2            |                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adsorbția la interfața lichid-solid. Adsorbția moleculară din soluție. Factori care influențează procesul de adsorbție.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2            |                                                                                                             |
| Sisteme disperse și coloizi. Clasificarea sistemelor disperse. Metode de obținere a sistemelor disperse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2            |                                                                                                             |
| Coloizi de asociație. Concentrația critică micelară. Tipuri de micle. Solubilizarea și acțiunea de spălare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2            |                                                                                                             |
| Stabilizarea/distrugerea sistemelor coloidale. Procesul de coagulare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2            |                                                                                                             |
| Bibliografie <sup>11</sup><br>1. H.-J. Butt, K. Graf, M. Kappl, Physics and Chemistry of Interfaces, Wiley-VCH, 2003.<br>2. C. Păcurariu: Suprafețe și interfețe la nanomateriale, Editura Politehnica Timișoara, 2011.<br>3. D.J. Shaw: Introduction to Colloid & Surface Chemistry, 4 <sup>th</sup> edition, Butterworth-Heinemann, 1992.<br>4. R.I. Lazău, R. Ianoș: Materiale multifuncționale inteligente, Editura Politehnica Timișoara, 2013.<br>5. L.L. Schramm, Emulsions, Foams and Suspensions: fundamentals and applications, Wiley-VCH, 2005.                     |              |                                                                                                             |
| 8.2 Activități aplicative <sup>12</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Număr de ore | Metode de predare                                                                                           |
| Măsurarea tensiunii superficiale prin metoda stalagmometrului. Influența concentrației asupra tensiunii superficiale; determinarea activității superficiale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4            | Experimentare și efectuare de lucrări practice individuale /grup, explicația, dezbaterile, problematizarea. |
| Adsorbția gazelor pe suprafețe solide: măsurarea suprafeței specifice prin adsorbție-desorbție de azot (metoda BET).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4            |                                                                                                             |
| Adsorbția moleculară din soluție pe suprafețe solide: adsorbția acidului acetic pe cărbune.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4            |                                                                                                             |
| Prepararea solurilor și emulsiilor prin metode fizice și chimice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4            |                                                                                                             |
| Stabilizarea sterică și stabilizarea electrostatică a particulelor coloidale. Similitudini și diferențe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4            | Experimentare și efectuare de lucrări practice individuale /grup, explicația, dezbaterile, problematizarea. |
| Formarea micelilor de asociație: determinarea concentrației critice micelare a dodecilsulfatului de sodiu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4            | Experimentare și efectuare de lucrări practice individuale /grup, explicația, dezbaterile, problematizarea. |
| Coagularea coloizilor cu electroliți. Determinarea pragului de coagulare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4            | Experimentare și efectuare de lucrări practice individuale /grup, explicația, dezbaterile, problematizarea. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                                                                                                             |
| Bibliografie <sup>13</sup><br>1. C. Păcurariu, C. Davidescu, M. Poraicu, E. Reisz: Cinetică chimică și chimie coloidală – lucrări practice, Litografia Universității Politehnice din Timișoara, 2002.<br>2. C. Purcărea, A.M. Chiș, S.I Vicaș, A. Morna: Îndrumător de laborator - chimie coloidală, Editura Universității Oradea, 2015.<br>3. R.I. Lazău, R. Ianoș: Materiale multifuncționale inteligente, Editura Politehnica Timișoara, 2013.<br>4. K. Holmberg (editor): Handbook of Applied Surface and Colloid Chemistry, vol. 1-2, John Wiley&Sons, West Sussex, 2002. |              |                                                                                                             |

<sup>11</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei. De asemenea, cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, lucrare de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

<sup>12</sup> Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 6. 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:”.

<sup>13</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

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

- Prin tematica abordată în cadrul cursului și demonstrată în cadrul activităților practice de laborator, disciplina contribuie la pregătirea studenților, în acord cu cerințele angajatorilor din domeniul aferent programului.

**10. Evaluare**

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 10.1 Criterii de evaluare <sup>14</sup>                                                                                              | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10.3 Pondere din nota finală |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Capacitate de a înțelege, asimila și descrie corect fenomenele care apar la nivelul interfețelor în ingineria mediului.              | Examen scris cu durată de maxim 2 ore, între 3 și 5 subiecte cu grad diferit de dificultate.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 66 %                         |
| 10.5 Activități aplicative                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>S:</b>                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>L:</b> Capacitate de a înțelege, asimila, descrie și controla fenomenele care apar la nivelul interfețelor în ingineria mediului. | Studenții vor fi notați individual, la sfârșitul fiecărei ședințe de activități practice (laborator), în funcție de: calitatea rezultatelor obținute și prelucrate, capacitatea de a răspunde la întrebări și gradul de implicare în efectuarea activităților practice. Nota de la activitatea pe parcurs va fi media aritmetică a notelor obținute la fiecare lucrare de laborator. | 34 %                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>P:</b>                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Pr:</b>                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Tc-R<sup>15</sup>:</b>                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |
| <b>10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui)<sup>16</sup></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrarea înțelegerii și asimilării noțiunilor predate la curs.</li> <li>• Finalizarea activității de evaluare a cunoștințelor predate la curs prin examen scris cu minim nota 5.</li> <li>• Demonstrarea capacității de utilizare în practică a noțiunilor specifice fenomenelor ce apar la nivelul interfețelor.</li> <li>• Efectuarea tuturor lucrărilor de laborator și obținerea la activitatea de laborator a unei note de minim 5.</li> </ul> |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |

**Data completării**

18.03.2020

**Titular de curs  
(semnătura)**

.....

**Titular activități aplicative  
(semnătura)**

.....

**Director de departament  
(semnătura)**

.....

**Data avizării în Consiliul Facultății<sup>17</sup>**

**Decan  
(semnătura)**

.....

<sup>14</sup> Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare trebuie să corespundă tuturor activităților prevăzute în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect), precum și formelor de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

<sup>15</sup> Tc-R=teme de casă - Referate

<sup>16</sup> Pentru acest punct se recomandă consultarea "Ghidului de completare a Fișei disciplinei" de la adresa:

[http://univagora.ro/m/filer\\_public/2012/10/21/ghid\\_de\\_completare\\_fisa\\_disciplinei.pdf](http://univagora.ro/m/filer_public/2012/10/21/ghid_de_completare_fisa_disciplinei.pdf)

<sup>17</sup> Avizarea Fișei disciplinei a fost precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii.