

# 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 si managementul mediului in industrie//master in Ingineria mediului

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>5</sup>	Algoritmi si software pentru simularea proceselor / disciplină de specialitate						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Gabriela-Alina Dumitrel						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>6</sup>	S.I. dr.ing. Ana-Maria Pană						
2.4 Anul de studiu <sup>7</sup>	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Tipul disciplinei <sup>8</sup>	DCAV

## 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	3,5 , din care:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	1,5		
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	49 , din care:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	21		
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	0 , din care:	3.5 ore proiect, cercetare	0	3.6 ore practică	0	3.7 ore elaborare lucrare de disertație	0
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	0 , din care:	3.5* ore proiect cercetare	0	3.6* ore practică	0	3.7* ore elaborare lucrare de disertație	0
3.8 Număr de ore activități neasistate/săptămână	7,2 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren				2,2	
		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				2	
3.8* Număr total de ore activități neasistate/semestru	101 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren				31	
		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				28	
3.9 Total ore/săptămână <sup>10</sup>	10,7						
3.9* Total ore/semestru	150						
3.10 Număr de credite	5						

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Operații unitare în industria chimică, Utilaje, Cinetică chimică, Reactoare, Utilizarea și programarea calculatoarelor
-------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<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.

4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea Microsoft Office (Word, Excel) și cunoștințe de bază în Matlab</li> </ul>
-------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs prevăzută cu videoproiector și tablă. Obligativitatea participării studenților la curs este stabilită prin Regulamentul de desfășurare a activităților didactice în Universitatea Politehnică Timișoara. În timpul cursului studenții vor avea telefoanele mobile închise</li> </ul>
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activitățile practice se vor desfășura în laborator cu dotare specifică, respectiv calculatoare dotate cu conexiune la internet, cu posibilitatea de accesare a soft-urilor cu licență academică.</li> <li>Activitățile aplicative se realizează cu respectarea Regulamentului de organizare și desfășurare a procesului de învățământ la ciclul de studii Master din Universitatea Politehnică Timișoara.</li> </ul>

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abilitatea de a folosi cunoștințele fundamentale de chimie, fizică, matematică și inginerie pentru modelarea, simularea și optimizarea proceselor din industria chimică</li> <li>Abilitatea de a deprinde noțiunile elementare de utilizare a unui soft de simulare specific industriei chimice (Aspen Plus)</li> <li>Aprofundarea cunoștințelor de Excel și Matlab și utilizarea lor în rezolvarea unor probleme de inginerie chimică</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>Însușirea cunoștințelor de baza în ceea ce privește modelarea, simularea și optimizarea proceselor din industria chimică și posibilitatea de utilizare a soft-urilor dedicate</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelarea proceselor din industria chimică: modele analitice și modele experimentale. Simularea proceselor chimice. Rezolvarea problemelor de inginerie chimică cu ajutorul soft-urilor dedicate</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare
1. Software pentru proiectarea și analiza proceselor chimice (Etapă în dezvoltarea proceselor. Exemple de software pentru proiectare și analiză procese: Aspen Plus, Matlab, Excel)	4	Prelegere clasică, cu demonstrații, explicații și descrieri cu ajutorul schemelor și relațiilor scrise pe tablă. Expunere cu videoproiector pentru fixarea, consolidarea și sistematizarea
2. Algoritmi numerici pentru rezolvarea unor probleme de inginerie chimică. Tehnici numerice utilizate în dezvoltarea solverelor încorporate în simulatoarele de proces. Tehnici de optimizare și solvere specifice	6	
3. Simulatoare de proces. Principii fundamentale: structura operațională, pachete pentru caracterizarea proprietăților	6	

compusilor chimici puri si amestecurilor		cunoștințelor.
4.Simularea și optimizarea proceselor chimice. Studii de caz: operații unitare, reactoare, absorbere, coloane de distilare, electroliți	10	
5.Analiza economică a proceselor chimice folosind AspenPlus	2	

Bibliografie<sup>11</sup>

1. Todinca T., Geanta M., (1999) Modelarea si simularea proceselor chimice. Aplicatii in MATLAB, Timisoara: Politehnica.
2. Schefflan, R., & American Institute of Chemical Engineers. (2011). Teach yourself the basics of Aspen Plus. Hoboken, N.J: Wiley AIChE
3. Al-Malah, Kamal. (2016). Aspen Plus: Chemical Engineering Applications. Wiley AIChE
4. Elnashaie, S., Uhlig, F., & Affane, C. (2007). Numerical techniques for chemical and biological engineers using MATLAB: A simple bifurcation approach. New York: Springer.
5. Billo, J. (2001). Excel for chemists: A comprehensive guide [Excel for chemists] (2nd ed.). New York [etc.: Wiley-VCH.

8.2 Activități aplicative <sup>12</sup>	Număr de ore	Metode de predare
Norme specifice privind securitatea, sănătatea în muncă și apărarea împotriva incendiilor. Noțiuni introductive în utilizarea soft-urilor Excel, Matlab, AspenPlus	12	Studii de caz, metode interactive de rezolvare cu ajutorul videoproietorului, discuții și probleme specifice domeniului
Rezolvarea problemelor de inginerie chimică utilizând soft-urile Excel, Matlab, AspenPlus. Studii de caz: ecuații de stare, bilanțuri de materiale	8	
Operații unitare și reactoare în AspenPlus	6	
Electroliți în Aspen Plus	2	

Bibliografie<sup>13</sup>

- 1.Schefflan, R., & American Institute of Chemical Engineers. (2011). Teach yourself the basics of Aspen Plus. Hoboken, N.J: Wiley AIChE.
2. Danaïla, I., Joly, P., Kaber, S., & Postel, M. (2007). An introduction to scientific computing: Twelve computational projects solved with MATLAB. New York: Springer.
3. Dimian, A. (2003). Integrated design and simulation of chemical processes (Computer-Aided Chemical Engineering 13). Amsterdam [etc.: Elsevier.
4. Finlayson B.A. (2006). Introduction to Chemical Engineering Computing, Jon Wiley and Sons.
5. Todinca T., Geanta M., (1999) Modelarea si simularea proceselor chimice. Aplicatii in MATLAB, Timisoara: Politehnica.
6. Billo, J. (2001). Excel for chemists: A comprehensive guide [Excel for chemists] (2nd ed.). New York [etc.: Wiley-VCH.

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

<sup>11</sup> Cel puțin un 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.

- Conținutul disciplinei este structurat în conformitate cu cerințele în domeniu, fiind similar cu disciplinele din universități de profil din țară și străinătate.
- Conținutul disciplinei a fost întocmit ținând cont de nevoile și așteptărilor angajatorilor din domeniu. Acestea au fost identificate prin discuții la nivelul Board-ului domeniului, din care fac parte și reprezentanți ai mediului economic.
- Competențele dobândite vor fi necesare angajaților care își desfășoară activitatea în unități din ingineria chimică, unități de cercetare și proiectare, unități care activează în domeniul protecției mediului, etc.

## 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	Cunoașterea noțiunilor de baza din domeniul disciplinei. Capacitatea de aplicare practică a noțiunilor predate la curs.	Examen scris cu durata de 2 ore, constând în subiecte teoretice și aplicații.	50%
10.5 Activități aplicative	<b>S:</b>		
	<b>L:</b> Abilitatea de a utilizare soft-urile Excel, Matlab, Aspen Plus în rezolvarea problemelor de inginerie chimică	Teme de studiu individual/în echipă și teste de laborator	50%
	<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>• Cunoașterea noțiunilor generale de funcționare a simulatoarelor de proces din industria chimică.</li> <li>• Rezolvarea unor probleme concrete de inginerie chimică folosind unul dintre soft-urile studiate.</li> </ul>			

Data completării

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://univaqora.ro/m/filer\\_public/2012/10/21/ghid\\_de\\_completare\\_fisa\\_disciplinei.pdf](http://univaqora.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.