

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea <sup>1</sup> / Departamentul <sup>2</sup>	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului/Chimie Aplicată și Ingineria Compușilor Organici și Naturali
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>3</sup> )	Inginerie chimică/10.30.20.50
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Chimia și ingineria substanțelor organice, petrochimie și carbochimie/10.30.20.50.20/ ing.chimist-214513; inspector de specialitate ing.chimist-214506

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>4</sup>	Optimizarea proceselor tehnologice/DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Dumitrel Gabriela-Alina						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>5</sup>	Ș.I.dr.ing. Pană Ana-Maria						
2.4 Anul de studii <sup>6</sup>	IV	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei <sup>7</sup>	DI

## 3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)<sup>8</sup>

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/2/0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/28/0
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	4.93 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0.93
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			2
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	69 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			13
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			28
3.8 Total ore/săptămână <sup>9</sup>	8.93				
3.8* Total ore/semestru	125				
3.9 Număr de credite	5				

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chimie fizică, Hidrodinamica, Transfer termic și de masă, Cinetică chimică, Automatizarea proceselor chimice</li> </ul>
-------------------	--

<sup>1</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

<sup>2</sup> Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

<sup>3</sup> Se înscrie codul prevăzut în HG – privind aprobarea Nomenclatorului domeniilor și al specializărilor/programelor de studii, actualizată anual.

<sup>4</sup> Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

<sup>5</sup> Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

<sup>6</sup> Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

<sup>7</sup> Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI) sau disciplină obligatorie (DOb)-pentru alte domenii fundamentale de studii oferite de UPT, disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

<sup>8</sup> Numărul de ore de la rubricile 3.1\*, 3.2\*,...,3.8\* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

<sup>9</sup> Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe de bază din domeniul chimiei și ingineriei chimice</li> </ul>
-------------------	---

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs dotata cu tabla, videoproiector, acces la internet</li> </ul>
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator dotat cu calculatoare și programe software adecvate</li> </ul>

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dezvoltarea de modele matematice care să descrie funcționarea unor echipamente sau instalații din industria chimică.</li> <li>Utilizarea tehnicilor de programare specifice limbajului MATLAB.</li> <li>Cunoașterea etapelor și a metodelor de optimizare.</li> <li>Rezolvarea unor probleme concrete de optimizare în scopul obținerii unor soluții optime din punct de vedere economic, al impactului redus asupra mediului, etc.</li> </ul>
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti</li> <li>Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice</li> <li>Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice</li> <li>Descrierea, analiza și utilizarea notiunilor de structura și reactivitate în sinteza compusilor organici</li> <li>Exploatarea echipamentelor și metodelor de analiza și caracterizare specifice produselor chimice organice .</li> </ul>
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată</li> <li>Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuția de sarcini pentru nivelurile subordonate</li> <li>Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obiectivul general al disciplinei constă în a iniția studenții în etapele și metodele de optimizare a proceselor din industria chimică, respectiv de a-i familiariza cu soft-ul specific Matlab.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea etapelor de elaborare a unei activități de optimizare.</li> <li>Cunoașterea sintaxei de programare în MATLAB, respectiv a noțiunilor teoretice și practice de modelare și simulare a proceselor.</li> <li>Cunoașterea metodelor numerice specifice de modelare matematică a diferitor utilaje și procese din ingineria chimică.</li> <li>Însușirea elementelor necesare pentru a rezolva probleme concrete de optimizare.</li> </ul>

## 8. Conținuturi<sup>10</sup>

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare <sup>11</sup>
Definirea noțiunii de optimizare a proceselor chimice. Etape în realizarea unei operații optimizări.	4	Predare interactivă, prelegerea, demonstrația, problematizarea, studiul de caz, metode și tehnici de învățare
Modele matematice analitice: frontiere de bilanț, operare în regim dinamic sau staționar.	2	
Modele matematice analitice: bilanțul de materiale și termic al unei instalații din industria chimică..	2	

<sup>10</sup> Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stagiu de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(\*)”.

<sup>11</sup> Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

Modele matematice analitice. Studii de caz: rezervorul hidraulic cu debit variabil, reactorul cu amestecare perfectă, absorber, coloana de distilare.	4	prin cooperare; Expunere cu videoprojector pentru fixarea și consolidarea cunoștințelor.
Elaborarea experimentală a modelului matematic în regim staționar. Analiza de regresie cu o singură variabilă independentă sau cu mai multe variabile independente.	4	
Funcția scop. Metode și criterii de optimizare. Clasificare.	4	
Metode numerice de optimizare pentru funcții de o variabilă independentă (metoda secțiunii de aur, metoda căutării echidistante, etc.).	4	
Metode numerice de optimizare pentru funcții de mai multe variabile independente (metoda Box, metoda de gradient, metoda variației succesive a variabilelor).	4	
Bibliografie <sup>12</sup> 1. Nocedal J., Wright S.J., Numerical Optimization, 2nd Edition, Springer, 2006 2. Todinca T., Geantă M., Modelarea și simularea proceselor chimice. Aplicații în Matlab, Editura Politehnica, Timișoara, 1999 3. Todinca T., Pană A., Dumitrel G.A., Optimizarea proceselor chimice, note de curs, disponibil online, <a href="https://cv.upt.ro/course/view.php?id=3628">https://cv.upt.ro/course/view.php?id=3628</a> 4. Lucaci M., Agachi S., Optimizarea proceselor din industria chimică, Editura Tehnică, București, 2002 5. Edgar T.F., Himmelbrau D.M., Optimization of chemical processes, McGraw Hill, New York, 2001		
<b>8.2 Activități aplicative<sup>13</sup></b>	<b>Număr de ore</b>	<b>Metode de predare</b>
Norme de protecția muncii în laborator. Matlab. Variabile, matrici, vectori. Grafice 2D și 3D. Funcția utilizatorului. Instrucțiuni de control logic.	4	Utilizarea soft-urilor de modelare matematică a proceselor din ingineria chimică (Matlab)
Modele matematice ale unor echipamente din industria chimică. Rezolvarea unor ecuații diferențiale prin metode numerice. Studii de caz: Algoritm Euler. Solvare ode.	6	
Modelul matematic al unui reactor continuu cu amestecare perfectă. Rezolvarea sistemelor de ecuații neliniare prin metode numerice.	4	
Modele matematice liniare și neliniare. Rezolvarea ecuațiilor de regresie liniare și neliniare în Matlab.	8	
Metode de optimizare. Găsirea minimumului unei funcții de o variabilă și respectiv de mai multe variabile. Utilizarea toolbox-ului de optimizări al Matlab	6	
Bibliografie <sup>14</sup> 1. Todinca T., Geantă M., Modelarea și simularea proceselor chimice. Aplicații în Matlab, Editura Politehnica, Timișoara, 1999 2. The Mathworks INC, Optimization Toolbox. User's guide. Version 3, Natick, USA, 2007 3. Palm W.J., Introduction to Matlab for Engineers, 3rd Edition, McGraw Hill, 2011		

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

- 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 industrie, unități de cercetare și proiectare, etc

<sup>12</sup> Cel puțin un un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

<sup>13</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:”.

<sup>14</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare <sup>15</sup>	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor fundamentale referitoare la optimizarea proceselor din industria chimică	Examen scris	0.66
10.5 Activități aplicative	<b>S:</b>		
	<b>L:</b> Participarea la toate activitățile aplicative. Cunoașterea soft-ului de modelare și optimizare a proceselor chimice (Matlab)	Test de laborator	0.34
	<b>P</b> <sup>16</sup> :		
	<b>Pr:</b>		
<b>10.6 Standard minim de performanță</b> (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor <sup>17</sup> )			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Însușirea cunoștințelor de bază din domeniul optimizării proceselor chimice;</li><li>• Efectuarea tuturor lucrărilor din cadrul laboratorului</li></ul>			

**Data completării**

**Titular de curs  
(semnătura)**

Prof.dr.ing. Alina DUMITREL

**Titular activități aplicative  
(semnătura)**

**Director de departament  
(semnătura)**

Șef lucrări dr.ing. Andra TĂMAȘ

**Data avizării în Consiliul Facultății<sup>18</sup>**

**Decan  
(semnătura)**

Ș.L.dr.ing. Mircea DAN

<sup>15</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 se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

<sup>16</sup> În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

<sup>17</sup> Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

<sup>18</sup> Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.