

# FIȘA DISCIPLINEI<sup>1)</sup>

## 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești
1.2. Facultatea	Tehnologia Petrolului și Petrochimie
1.3. Departamentul	Chimie
1.4. Domeniul de studii universitare	Inginerie Chimică
1.5. Ciclul de studii universitare	Licență
1.6. Programul de studii universitare	Controlul și Securitatea Produselor Alimentare

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Optimizarea proceselor tehnologice
2.2. Titularul activităților de curs	Șef lucr. dr. ing. Doukeh Rami
2.3. Titularul activităților seminar/laborator	Șef lucr. dr. ing. Doukeh Rami
2.4. Titularul activității proiect	-
2.5. Anul de studiu	IV
2.6. Semestrul *	7
2.7. Tipul de evaluare	Examen
2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	D1/O

\* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

\*\* DF - Discipline fundamentale; DD - discipline de domeniu; DS - discipline de specialitate; DC - discipline complementare, DA - disciplina de aprofundare, DSI- disciplina de sinteza.

\*\*\* obligatorie = O; opțională = A; facultativă = L

## 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	din care: 3.2. curs	3	3.3. Seminar/laborator	3	3.4. Proiect	-
3.5. Total ore din planul de învățământ	84	din care: 3.6. curs	42	3.7. Seminar/laborator	42	3.8. Proiect	-
3.9. Distribuția fondului de timp							ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							21
Tutoriat							-
Examinări							10
Alte activități							-
3.10 Total ore studiu individual	91						
3.11. Total ore pe semestru	175						
3.12. Numărul de credite	7						

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	➤ Cunoștințe de matematică
--------------------	----------------------------

<sup>1)</sup> Adaptare după Ordinul Ministrului educației, cercetării, tineretului și sportului nr. 5 703/2011 privind implementarea Codului național al calificărilor din învățământul superior, publicat în Monitorul Oficial al României, partea I, nr.880 bis / 13.XII.2011

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cunoștințe de metode numerice</li> <li>➤ Cunoștințe de transfer de masă</li> <li>➤ Cunoștințe de fenomene de transfer și operații unitare</li> </ul>
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cunoașterea conceptelor domeniului modelării matematice a proceselor tehnologice</li> <li>➤ Cunoașterea metodelor de elaborare și rezolvare a unui model matematic</li> </ul>

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	➤ Sală dotată cu echipamente moderne de predare (videoproector)
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	➤ Sală dotată cu calculatoare prevăzute cu softuri Origin, Mathcad, Mathlab, ProII, Polymath)

## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>C1. Conducerea proceselor generale de inginerie, exploatarea instalațiilor și echipamentelor de industrie alimentară;</p> <p>C2. Supravegherea, conducerea, analiza și proiectarea tehnologiilor alimentare de la materii prime până la produs finit;</p> <p>C3. Proiectarea, implementarea și monitorizarea sistemelor de management al calității și siguranței alimentare;</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>CT1. Aplicarea tehnicilor de interrelaționare în cadrul unei echipe; amplificarea și cizelarea capacităților empatice de comunicare interpersonală și de asumare a unor atribuții specifice în desfășurarea activității de grup în vederea tratării / rezolvării de conflicte individuale / de grup, precum și gestionarea optimă a timpului;</p> <p>CT2. Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională continuă în scopul inserției pe piața muncii și al adaptării la dinamica cerințelor acesteia și pentru dezvoltarea personală și profesională. Utilizarea eficientă a abilităților lingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării. Utilizarea eficientă a diverselor căi și tehnici de învățare-formare pentru achiziționarea informației din baze de date bibliografice și electronice, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională, precum și evaluarea necesității și utilității motivațiilor extrinseci și intrinseci ale educației continue.</p>

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	➤ La sfârșitul cursului studentul va avea cunoștințe de bază privind exprimarea matematică a problemelor de optimizare, a principiilor diferiților algoritmi de optimizare, în utilizarea câtorva metode de optimizare pentru unele sisteme relativ simple din industria alimentară, în exprimarea funcției obiectiv, a modelului matematic și a sistemului de restricții pentru unele sisteme reprezentative din industria alimentară, în analiza sistemului de optimizat, inventarierea variabilelor semnificative și alegerea variabilelor de decizie și în aplicarea câtorva metode de optimizare pentru unele sisteme din industria alimentară (utilaje sau grupe de utilaje ale unui proces tehnologic).
7.2. Obiectivele specifice	După parcurgerea disciplinei studenții vor putea să:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Înțelege și identifice corect noțiunile utilizate în optimizare;</li> <li>➤ Cunoască și interpreteze structura modelului unei probleme de optimizare;</li> <li>➤ Aleagă și dezvolte o metodă de optimizare.</li> <li>➤ Aibă capacitatea de a evalua, explica și interpreta procesele ce fac obiectul optimizării, precum și variabilele asociate acestora;</li> <li>➤ Să aibă capacitatea de a analiza și interpreta soluțiile optime ale unui model de optimizare.</li> <li>➤ Să aibă capacitatea de a formula și aplica algoritmi specifici pentru rezolvarea unor probleme de optimizare;</li> <li>➤ Să aibă capacitatea de integrare în echipe mixte ce au ca obiect rezolvarea completă a unei probleme de optimizare;</li> <li>➤ Să aibă capacitatea de a formula opinii proprii și de a persevera în scopul autoperfecționării profesionale.</li> </ul>
--	---

## 8. Conținuturi

8.1. Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
1. Aspecte matematice necesare în desfășurarea activității la disciplina curentă	2	Interactivă, bazată pe tehnici multimedia și centrată pe student	Suport de curs și bibliografie recomandată
2. Noțiuni introductive: grade de libertate, tipuri de decizii, natura variabilelor, etapele rezolvării unei aplicații de optimizare. Criterii de optimizare a sistemelor din ingineria biochimică: criterii economice, criterii tehnico-economice.	3		
3. Modele teoretice utilizate pentru descrierea proceselor chimice și biochimice. Etapele dezvoltării unui model matematic. Simplificarea modelelor teoretice.	2		
4. Analiza de regresie: identificarea variabilelor, alegerea formei modelului, obținerea și testarea datelor experimentale, determinarea coeficienților, testarea modelului.	3		
5. Modelarea proceselor chimice și biochimice cu ajutorul rețelelor neuronale: tipuri de rețele neuronale, algoritmi de învățare, aplicații tipice	3		
6. Metode analitice clasice de optimizare. Condiții de optim pentru funcții de una sau mai multe variabile de decizie. Metoda substituției variabilelor din restricții, metoda multiplicatorilor Lagrange. Exemplificări specifice	3		

7. Metode directe de optimizare. Generalități. Metoda explorării exhaustive	1		
8. Metode directe de optimizare. Metode de eliminare cu și fără evaluarea derivatelor funcției obiectiv	3		
9. Metode directe de optimizare. Metode de urcare-coborâre cu evaluarea derivatelor funcției obiectiv (gradient, newton, metode quasi-newton).	4		
10. Metode directe de optimizare. Metode de urcare-coborâre fără evaluarea derivatelor funcției obiectiv (algoritmul pattern-search, algoritmul Nelder Mead, algoritmul Box)	3		
11. Metode directe de optimizare. Metode adaptiv aleatorii, algoritmi genetici	3		
12. Programarea liniară: algoritmul simplex, rezolvarea sistemelor neliniare mari prin liniarizări succesive. Aplicații tipice frecvente ale programării liniare: alocări resurse, rețete optime etc.	6		
13. Identificarea politicilor de control optimal cu ajutorul principiului maximului. Aplicație: optimizarea regimului termic al reactoarelor chimice în care au loc reacții multiple	3		
14. Optimizarea sistemelor mari cu ajutorul programării dinamice și al nivelelor decizionale multiple. Aplicații specifice	3		
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kalyanmoy Deb, Optimization for Engineering Design, Prentice Hall, India, 2005.</li> <li>2. Leoveanu, S., Optimizarea proceselor tehnologice, vol.1, Ed.LuxLibris, 2006</li> <li>3. Bohîlțea, I., Cursaru, D., Elemente de modelare și optimizare a proceselor chimice, Ed. MatrixRom, București, 2009.</li> <li>4. Smigelschi, O., Woinaroschy, A., Optimizarea proceselor în industria chimică, Ed.Tehnică, București, 1978</li> <li>5. Arpad Imre Ujcaci, Paul Șerban Agchi, optimizarea proceselor din industria chimica, Editura Tehnica, București, 2002</li> </ol>			
<b>8.2. Seminar / laborator</b>	<b>Nr. ore</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
1. Aplicații de calcul utilizând limbaje specifice (Excel/Mathcad/Matlab)	4	Interactivă, bazată pe tehnici multimedia și softuri precum Origin Lab, Polymath, Mathcad și ProII, centrate pe student	Se utilizează date de la o rafinărie
2. Formularea unei probleme de optimizare	2		
3. Estimarea coeficienților modelelor de regresie prin metoda celor mai mici	6		

pătrate liniara si neliniara. Studiu de caz privind estimarea parametrilor modelelor cinetice.			
4. Modelarea de procese în regim dinamic cu ajutorul rețelelor neuronale	3		
5. Probleme tipice rezolvabile cu ajutorul metodelor analitice clasice. Determinarea grosimii izolației optime a unei conducte.	3		
6. Probleme tipice rezolvabile cu ajutorul metodelor de eliminare. Determinarea grosimii izolației optime a unei conducte.	1		
7. Determinarea compoziției la echilibru a unui amestec de reacție cu ajutorul metodei multiplicatorilor Lagrange	3		
8. Optimizarea operării unui utilaj industrial folosind diferite tipuri de metode directe	9		
9. Aplicații ale programării liniare: probleme de alocare a resurselor, rețete optime, probleme de transport optim	6		
10. Optimizarea profilului de temperatură a unui utilaj de proces	5		
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Bohîlța, I., Cursaru, D., Elemente de modelare și optimizare a proceselor chimice, Ed. MatrixRom, București, 2009.</li> <li>Rao S.S., Engineering Optimization-Theory and Practice, 3 Ed, New Age International Publishers, New Delhi, 1996.</li> <li>Leoveanu, S., Optimizarea proceselor tehnologice-aplicații practice, vol.1, Ed.LuxLibris, 2006</li> <li>Arpad Imre Ujcaci, Paul Șerban Agchi, optimizarea proceselor din industria chimica, Editura Tehnica, București, 2002</li> </ol>			
<b>8.3. Proiect</b>	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Bibliografie			



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

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conținutul disciplinei ca și tematica lucrărilor de laborator corespund curiculei din alte centre universitare.</li> <li>➤ Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu reprezentanții partenerilor economici, cu absolvenții și cu cadre didactice din facultățile care au specializarea inginerie chimică asistată de calculator.</li> </ul>
---

## 10.Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Examinare finală	Lucrare scrisă cu subiecte teoretice și aplicație practică	70%

	Frecvența la curs	Cuantificarea în notă a numărului de prezențe	10%
10.5. Seminar/laborator	Activitate la seminar	Calitatea problemelor rezolvate	20%
10.6. Proiect			
10.7. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lucrările de laborator efectuate în totalitate</li> <li>➤ Toate subiectele la examen să fie apreciate cu minim 5</li> </ul>			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar/laborator	Semnătura titularului de proiect
26.09.2022			

Data avizării în departament	Director de departament	Decan
30.09.2022		