

# FIȘA DISCIPLINEI<sup>1)</sup>

## 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA PETROL – GAZE DIN PLOIEȘTI
1.2. Facultatea	LITERE ȘI ȘTIINȚE
1.3. Departamentul	INFORMATICĂ, TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI, MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ
1.4. Domeniul de studii universitare	INFORMATICĂ
1.5. Ciclul de studii universitare	LICENȚĂ
1.6. Programul de studii universitare	INFORMATICĂ

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tehnici de optimizare
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Simona Nicoară
2.3. Titularul activităților aplicative	Conf. dr. Simona Nicoară
2.4. Anul de studiu	III
2.5. Semestrul *	5
2.6. Tipul de evaluare	E, scris
2.7. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	S2 / O

\* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

\*\* fundamentală = F0; de domeniu = D1; de specialitate = S2; complementară = C3

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

## 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	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	40	din care: 3.5. curs	20	3.6. Seminar/laborator	20
3.7. Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					37
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual	110				
3.8. Total ore pe semestru	150				
3.9. Numărul de credite	5				

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	➤ Programare procedurală ➤ Tehnici avansate de programare
4.2. de competențe	➤ Algoritmi fundamentali

<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

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ sală de curs multimedia, studii de caz</li> <li>➤ suport electronic la <a href="https://timf.upg-ploiesti.ro/cursuri">https://timf.upg-ploiesti.ro/cursuri</a></li> </ul>
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ tehnica de calcul</li> <li>➤ mediu de programare</li> </ul>

## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C2. DEZVOLTAREA ȘI ÎNTREȚINEREA APLICAȚIILOR INFORMATICE <ul style="list-style-type: none"> <li>○ C2.3 UTILIZAREA METODOLOGIILOR, MECANISMELOR DE SPECIFICARE ȘI A MEDIILOR DE DEZVOLTARE PENTRU REALIZAREA APLICAȚIILOR INFORMATICE</li> </ul> </li> <li>• C3. UTILIZAREA INSTRUMENTELOR INFORMATICE IN CONTEXT INTERDISCIPLINAR <ul style="list-style-type: none"> <li>○ C3.1 DESCRIEREA DE CONCEPTE, TEORII SI MODELE FOLOSITE IN DOMENIUL DE APLICARE.</li> <li>○ C3.2 IDENTIFICAREA SI EXPLICAREA MODELELOR INFORMATICE DE BAZA ADECVATE DOMENIULUI DE APLICARE.</li> <li>○ C3.3 UTILIZAREA MODELELOR SI INSTRUMENTELOR INFORMATICE SI MATEMATICE PENTRU REZOLVAREA PROBLEMELOR SPECIFICE DOMENIULUI DE APLICARE.</li> <li>○ C3.4 ANALIZA DATELOR SI A MODELELOR.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<p>CT1. Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională</p> <p>CT3. Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare</p>

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea studenților cu problematica optimizării și cu metodele de rezolvare a problemelor de optimizare ce modelează fenomene din lumea reală
7.2. Obiectivele specifice	<p>La sfârșitul cursului, studentul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• descrie conceptele fundamentale ale domeniului optimizării, caracterizeze problemele de optimizare, numească și descrie metodele tradiționale de optimizare, numească și descrie câteva tehnici neconvenționale pentru optimizare, sublinieze rolul optimizării multiobiectiv și modalitățile de tratare a obiectivelor multiple (cunoștințe dobândite)</li> <li>• formuleze matematic o problemă de optimizare dată, identifice clasa de optimizare în care se încadrează o problemă dată, recunoască cele mai adecvate tehnici de optimizare pentru probleme particulare, explice funcționarea fiecărei tehnici de optimizare pe probleme din lumea reală, compare tehnicile de optimizare, facă diferența între optimizarea uniobiectiv și optimizarea multiobiectiv (înțelegere)</li> <li>• implementeze tehnicile de optimizare învățate, testeze algoritmi implementați, evalueze corect rezultatele (aplicare)</li> <li>• analizeze comparativ mai multe tehnici de optimizare aplicate pe o aceeași problemă, aleagă cea mai bună tehnică de optimizare într-o situație dată, investigheze punctele slabe sau critice ale fiecărei tehnici de</li> </ul>

	<p>optimizare învățate (analiză)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• adapteze o aplicație de optimizare pentru o clasă de probleme dată (sinteză)</li> <li>• identifice importanța algoritmilor de optimizare în rezolvarea problemelor din lumea reală, facă diferența între problemele de optimizare și celelalte probleme (evaluare)</li> </ul>
--	---

## 8. Conținuturi

8.1. Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Optimizare. Introducere Problematika optimizării Caracterizarea problemelor de optimizare Modele de optimizare vs. modele de simulare	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prelegerea</li> <li>• expunerea</li> <li>• predarea interactivă, folosind tehnici multimedia și numeroase exemple. Metodele interactive, specifice fiecărei tematici a cursului, au drept scop: <ul style="list-style-type: none"> <li>- accentuarea utilității conceptelor predate în specializarea studenților și eventual în viața obișnuită</li> <li>- menținerea atenției studenților asupra tematicii abordate</li> <li>- crearea unui climat deschis care favorizează participarea activă a studenților la procesul de predare-învățare</li> </ul> </li> </ul> <p>Sinteza cursului se afla online la dispoziția studenților (<a href="https://timf.upg-ploiesti.ro/cursuri">https://timf.upg-ploiesti.ro/cursuri</a>)</p>	
2. Tehnici de optimizare tradiționale: metoda Greedy, programarea dinamică, algoritmi Branch and bound	2		
3. Probleme de optimizare Probleme uzuale de optimizare. Descriere. Relații de incluziune Analiza dificultății problemelor (de optimizare) Probleme - test de optimizare Jurnale electronice în domeniul optimizării	3		Identificarea de probleme reale de tip optimizare și formularea lor ca atare
4. Optimizare multiobiectiv Descrierea problemelor de optimizare multiobiectiv (POM) Dominanță și optim Pareto Influența structurii frontierei optime Pareto asupra algoritmului de optimizare	4		
5. Clasificarea tehnicilor de optimizare. Metode exacte, metode aproximative	5		
6. Tehnici de optimizare neconvenționale: Cautare locală Calirea simulată a metalelor ( <i>Simulated annealing</i> ) Cautare tabu ( <i>Tabu search</i> ) Alte tehnici de optimizare	4		

### Bibliografie

1. Cormen, T.H., Leiserson, C.E., Rivest R.R., *Introduction to algorithms*, MIT, 1990
2. Van Hentenryck, P., *Discrete Optimization*, Coursera, The University of Melbourne, 2015
3. A. Kaufmann, *Metode și modele ale cercetării operaționale*, vol. I, II, Ed. Științifică, București, 1967
4. A. Kaufmann, A. Henry – Labordère, *Metode și modele ale cercetării operaționale*, vol. III (Programarea matematică în numere întregi), Ed. Științifică și Pedagogică, București, 1975
5. Nicoară, S.E. (2011). *Contribuții privind utilizarea algoritmilor genetici la conducerea ordonanțării flexibile multiobiectiv a producției multisortimentale*, Teză de doctorat, UPG, Ploiești
6. Cristian OARA, *Tehnici de Optimizare*, note de curs, Facultatea de Automatică și Calculatoare,

Universitatea Politehnica București			
7. Talbi, E-G. (1999), <i>Métaheuristiques pour l'optimisation combinatoire multi-objectif: Etat de l'art</i> , C.N.E.T (France Telecom) report, Oct. 1999			
8. Sean Luke, <i>Essentials of Metaheuristics</i> , Lulu, available for free at <a href="http://cs.gmu.edu/~sean/book/metaheuristics/">http://cs.gmu.edu/~sean/book/metaheuristics/</a> , Department of Computer Science, George Mason University, 2012, Second Edition			
9. Beasley, J.E., OR-Notes, <a href="http://people.brunel.ac.uk/~mastjjb/jeb/or/heur.html">http://people.brunel.ac.uk/~mastjjb/jeb/or/heur.html</a> , accesat sept. 2015			
8.2. Seminar / laborator/proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Aplicarea metodelor de optimizare Greedy, programare dinamică și algoritmi Branch and bound	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exercițiul</li> <li>• problematizarea</li> <li>• abordarea euristică</li> </ul>	
2. Analiza probleme de optimizare – încadrarea unor probleme din lumea reala în categoriile corespunzătoare de probleme de optimizare	2		
3. Dominanță și optim Pareto	2		
4. Evaluare	2		Probă practică
5. Simulated annealing și tabu search	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exercițiul</li> <li>• problematizarea</li> <li>• abordarea euristică</li> </ul>	
6. Evaluare sumativa	2		Probă practică
<b>Bibliografie</b>			
1. Sean Luke, <i>Essentials of Metaheuristics</i> , Lulu, available for free at <a href="http://cs.gmu.edu/~sean/book/metaheuristics/">http://cs.gmu.edu/~sean/book/metaheuristics/</a> , Department of Computer Science, George Mason University, 2012, Second Edition			
2. Beasley, J.E., OR-Notes, <a href="http://people.brunel.ac.uk/~mastjjb/jeb/or/heur.html">http://people.brunel.ac.uk/~mastjjb/jeb/or/heur.html</a> , accesat sept. 2016			

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

- Aprofundarea teoretică și practică a disciplinei este o condiție de bază pentru dezvoltarea și întreținerea aplicațiilor informatice destinate rezolvării problemelor din context real. Cursul și laboratorul sunt astfel concepute încât, prin competențele formate, să răspundă cerințelor pieței muncii.

## 10.Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>calitatea răspunsurilor la examen, coerența argumentării, calitatea corelațiilor efectuate</li> <li>completitudinea și corectitudinea cunoștințelor;</li> <li>capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate;</li> <li>capacitatea de analiză, de interpretare personală;</li> <li>gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare;</li> </ul>	Lucrare scrisă cu subiecte teoretice	40
10.5 Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate;</li> <li>capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate;</li> <li>capacitatea de analiză, de interpretare personală;</li> </ul>	Evaluare sumativă - probă practică: aplicații pe calculator	60
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asimilarea limbajului de specialitate privind teoria optimizării</li> <li>Abilitatea de aplicare în practică a tehnicilor clasice de optimizare</li> <li>Cunoașterea principiilor de lucru specifice tehnicilor principale de optimizare</li> </ul>			

Data completării  
 \_29 sept. 2016\_

Semnătura titularului de curs  
 \_\_\_\_\_

Semnătura titularului de laborator  
 \_\_\_\_\_

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament  
 Conf. dr. Gabriela Moise