

FIȘA DISCIPLINEI¹⁾

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					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					27
Tutoriat					6
Examinări					2
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual	85				
3.8. Total ore pe semestru	125				
3.9. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	➤ Programare procedurală, programare orientată pe obiecte ➤ Tehnici avansate de programare
4.2. de competențe	➤ Programarea calculatoarelor

¹⁾ 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">➤ sală de curs dotată cu videoprojector➤ suport electronic la https://timf.upg-ploiesti.ro/cursuri
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none">➤ tehnica de calcul➤ medii de programare adecvate

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">• C2. DEZVOLTAREA ȘI ÎNTREȚINEREA APLICAȚIILOR INFORMATICE<ul style="list-style-type: none">○ C2.3 UTILIZAREA METODOLOGIILOR, MECANISMELOR DE SPECIFICARE ȘI A MEDIILOR DE DEZVOLTARE PENTRU REALIZAREA APLICAȚIILOR INFORMATICE• C3. UTILIZAREA INSTRUMENTELOR INFORMATICE ÎN CONTEXT INTERDISCIPLINAR<ul style="list-style-type: none">○ C3.1 DESCRIEREA DE CONCEPTE, TEORII ȘI MODELE FOLOSITE ÎN DOMENIUL DE APLICARE.○ C3.2 IDENTIFICAREA ȘI EXPLICAREA MODELELOR INFORMATICE DE BAZA ADECVATE DOMENIULUI DE APLICARE.○ C3.3 UTILIZAREA MODELELOR ȘI INSTRUMENTELOR INFORMATICE ȘI MATEMATICE PENTRU REZOLVAREA PROBLEMELOR SPECIFICE DOMENIULUI DE APLICARE.○ C3.4 ANALIZA DATELOR ȘI A MODELELOR.
Competențe transversale	<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">• 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)• formuleze modelul matematic pentru 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)• implementeze tehnicile de optimizare învățate, testeze algoritmi implementați, evalueze corect rezultatele (aplicare)• 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

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

8. Conținuturi

8.1. Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
1. Conceptele optimizării Modele de optimizare vs. modele de simulare Jurnale electronice în domeniul optimizării	2	<ul style="list-style-type: none"> • Prelegere interactiva • Studii decaz. Analiza critica • Brainstorming • Invatare prin descoperire <p>Sinteza cursului se afla online la dispozitia studentilor (https://timf.upg-ploiesti.ro/cursuri)</p>	
2. Probleme de optimizare: Caracterizare, tipuri Relatii de incluziune Probleme uzuale de optimizare Analiza dificultății Benchmark problems	4		Identificarea de probleme reale de tip optimizare și formularea lor ca atare
3. Procesul de optimizare Solutii optime (globale sau locale) Optimization tools	2		
4. Tehnici de optimizare tradiționale: metoda Greedy, programarea dinamică, algoritmi Branch and bound	2		
5. Îmbunătățirea căutării soluțiilor optime. Metoda gradientului, metoda Newton. Tehnici exacte și tehnici aproximative de optimizare Tehnici de optimizare neconvenționale: căutare locală, simulated annealing, tabu search etc. Studii de caz pentru optimizare liniară și optimizare discretă	7		
6. Optimizare multiobiectiv Dominanță și optim Pareto Influența structurii frontierei optime Pareto asupra algoritmului de optimizare	2		
7. Arhitecturi pentru aplicațiile de optimizare	1		

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. Sedgewick, R., Wayne, K., *Algorithms*, 4th ed., Addison-Wesley, 2011
5. Sun, A., Ahmed, S., *Deterministic Optimization*, edX course, aug. 2018, <https://courses.edx.org/courses/course-v1:GTx+ISYE6669+2T2018/course/>
6. A. Kaufmann, A. Henry – Labordère, *Metode și modele ale cercetării operaționale*, vol. III (Programarea matematică în numere întregi), Ed. Științifică și Pedagogică, București, 1975
7. Skiena, S., *The algorithm design manual*, 2nd ed., Springer Verlag, London, 2010
8. Cristian OARA, *Tehnici de Optimizare*, note de curs, Facultatea de Automatică și Calculatoare, Universitatea Politehnică București
9. Talbi, E-G. (1999), *Métaheuristiques pour l'optimisation combinatoire multi-objectif: Etat de l'art*, C.N.E.T (France Telecom) report, Oct. 1999

10. Sean Luke, <i>Essentials of Metaheuristics</i> , Lulu, available for free at http://cs.gmu.edu/~sean/book/metaheuristics/ , Department of Computer Science, George Mason University, 2012, Second Edition			
11. Beasley, J.E., <i>OR-Notes</i> , http://people.brunel.ac.uk/~mastjjb/jeb/or/heur.html			
12. Pascal Van Hentenryck, <i>Discrete Optimization</i> , University of Melbourne, Coursera, 2016			
8.2.Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Traducerea problemelor de optimizare din lumea reala in modele matematice. Incadrarea lor in categoriile corespunzatoare. Optimization tools: PuLP / MiniZinc + FlatZinc / Accord.net Analiza rezultatelor (alegerea unei probleme)	6	<ul style="list-style-type: none"> • exercițiul • problematizarea • abordarea euristică • invatarea prin descoperire 	
2. Greedy, programare dinamică si algoritmi Branch and bound (aplicarea pe problema aleasa)	4		
3. Simulated annealing, tabu search Analiza comparativa a rezultatelor (aplicarea pe problema aleasa)	6		
4. Optimizare multiobiectiv. Dominanță și optim Pareto (adaugarea de obiective la problema aleasa)	2		
5. Prezentarea proiectului (documentatie si aplicatii pentru problema aleasa) – lucru individual	2		
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. Sun, A., Ahmed, S., <i>Deterministic Optimization</i>, edX course, aug. 2018, https://courses.edx.org/courses/course-v1:GTx+ISYE6669+2T2018/course/ 2. Sean Luke, <i>Essentials of Metaheuristics</i>, Lulu, available for free at http://cs.gmu.edu/~sean/book/metaheuristics/, Department of Computer Science, George Mason University, 2012, Second Edition 3. Beasley, J.E., <i>OR-Notes</i>, http://people.brunel.ac.uk/~mastjjb/jeb/or/heur.html, accesat sept. 2016 4. http://accord-framework.net/ 5. http://www.minizinc.org/ 6. Pascal Van Hentenryck, <i>Discrete Optimization</i>, University of Melbourne, Coursera, 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"> calitatea răspunsurilor la examen, coerența argumentării, calitatea corelațiilor efectuate completitudinea și corectitudinea cunoștințelor; capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate; capacitatea de analiză, de interpretare personală; gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare; 	Lucrare scrisă cu subiecte teoretice	30%
10.5 Laborator	<ul style="list-style-type: none"> capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate; capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate; capacitatea de analiză, de interpretare personală; 	Evaluare sumativă: Documentatie 25% Aplicații 35%	60%
		Din oficiu	10%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> Asimilarea limbajului de specialitate Cunoașterea principiilor de lucru specifice tehnicilor principale de optimizare 			

Data completării
17.09.2018

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Simona Nicoară

Semnătura titularului de laborator
Conf. dr. Simona Nicoară

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament
Conf. dr. Gabriela Moise