

# 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 seminar/laborator	Lector dr. Lidia Iancu, Conf. dr. Simona Nicoară
2.4. Titularul activității proiect	-
2.5. Anul de studiu	III
2.6. Semestrul*	6
2.7. Tipul de evaluare	E
2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	DS / 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	5	din care: 3.2. curs	2	3.3. Seminar/laborator	3	3.4. Proiect	-
3.5. Total ore din planul de învățământ	50	din care: 3.6. curs	20	3.7. Seminar/laborator	30	3.8. Proiect	-
3.9. Distribuția fondului de timp							ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							35
Tutoriat							6
Examinări							4
Alte activități							-
3.10 Total ore studiu individual	100						
3.11. Total ore pe semestru	150						
3.12. Numărul de credite	6						

## 4. Precondiții

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

<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

5.1. de desfășurare a cursului	➤ suport electronic la <a href="https://timf.upg-ploiesti.ro/cursuri/TO">https://timf.upg-ploiesti.ro/cursuri/TO</a>
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	➤ tehnica de calcul ➤ medii software adecvate

## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>C2. DEZVOLTAREA ȘI ÎNTREȚINEREA APLICAȚIILOR INFORMATICE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ C2.1. IDENTIFICAREA DE METODOLOGII ADECVATE DE DEZVOLTARE A SISTEMELOR SOFTWARE</li> <li>➤ C2.3 UTILIZAREA METODOLOGIILOR, MECANISMELOR DE SPECIFICARE ȘI A MEDIILOR DE DEZVOLTARE PENTRU REALIZAREA APLICAȚIILOR INFORMATICE</li> <li>➤ C2.4 UTILIZAREA DE CRITERII ȘI METODE ADECVATE PENTRU EVALUAREA APLICAȚIILOR INFORMATICE</li> <li>➤ C2.5 REALIZAREA UNOR PROIECTE INFORMATICE DEDICATE</li> </ul> <p>C3. UTILIZAREA INSTRUMENTELOR INFORMATICE IN CONTEXT INTERDISCIPLINAR</p> <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> <p>C4. UTILIZAREA BAZELOR TEORETICE ALE INFORMATICII SI A MODELELOR FORMALE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ C4.1 DEFINIREA CONCEPTELOR ȘI PRINCIPIILOR DE BAZĂ ALE INFORMATICII, PRECUM ȘI A TEORIILOR ȘI MODELELOR MATEMATICE</li> <li>➤ C4.2 INTERPRETAREA DE MODELE MATEMATICE ȘI INFORMATICE (FORMALE)</li> <li>➤ C4.3 IDENTIFICAREA MODELELOR SI METODELOR ADECVATE PENTRU REZOLVAREA UNOR PROBLEME REALE</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 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</li> <li>➤ CT3. Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare acunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare</li> </ul>

## 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 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</li> </ul>

	<p>diferența între optimizarea uniobiectiv și optimizarea multiobiectiv (înțelegere)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ testeze tehnicile de optimizare învățate, să utilizeze Octave pentru optimizare și să interpreteze și 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 optimizare învățate (analiză)</li> <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. Conceptele optimizării Modele de optimizare vs. modele de simulare Jurnale electronice în domeniul optimizării	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prelegere interactivă</li> <li>• Studii de caz. Analiza critică</li> <li>• Brainstorming</li> <li>• Învățare prin descoperire</li> </ul>	
2. Probleme de optimizare: Caracterizare, tipuri Relații de incluziune Probleme uzuale de optimizare Analiza dificultății Benchmark problems	4	Sinteza cursului se află online la dispoziția studenților ( <a href="https://timf.upg-ploiesti.ro/cursuri/TO">https://timf.upg-ploiesti.ro/cursuri/TO</a> )	Identificarea de probleme reale de tip optimizare și formularea lor ca atare
3. Procesul de optimizare Soluții optime (globale sau locale) Perspective asupra tehnicilor de optimizare: -Tehnici directe, tehnici indirecte -Tehnici exacte, tehnici aproximative -Tehnici convenționale, tehnici neconvenționale  Optimization tools	2		
4. Tehnici de optimizare convenționale: metoda Greedy, programarea dinamică, algoritmi Branch and bound, metoda gradientului, metoda Newton	4		
5. Tehnici de optimizare neconvenționale: hill climbing, căutare locală iterativă, simulated annealing, tabu search etc.	4		

Studii de caz pentru optimizare liniara si optimizare discreta			
6. Optimizare multiobiectiv Dominanță și optim Pareto Influența structurii frontierei optime Pareto asupra algoritmului de optimizare	2		
Optimizare dinamica, stocastica	2		
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> <li>*Skiena, S., <i>The algorithm design manual</i>, 2nd ed., Springer Verlag, London, 2010</li> <li>*Sharma, Vikrant, <i>An introduction to optimization techniques</i>, CRC Press, 2021</li> <li>*Kochenderfer, Mykel J., <i>Algorithms for optimization</i>, The MIT Press, 2019</li> <li>*Nayak, Sukanta, <i>Fundamentals of optimization techniques with algorithms</i>, Academic Press, 2020</li> <li>Cormen, T.H., Leiserson, C.E., Rivest R.R., <i>Introduction to algorithms</i>, MIT, 1990</li> <li>Nicoară, S., <i>Metaeuristici</i>, Ed. UPG Ploiesti, 2013</li> <li>Kaufmann, A., <i>Metode și modele ale cercetării operaționale</i>, vol. I, II, Ed. Științifică, București, 1967</li> <li>Kaufmann, A., Henr – Labordère, A., <i>Metode și modele ale cercetării operaționale</i>, vol. III (Programarea matematică în numere întregi), Ed. Științifică și Pedagogică, București, 1975</li> <li>Cristian OARA, <i>Tehnici de Optimizare</i>, note de curs, Facultatea de Automatică și Calculatoare, Universitatea Politehnica București</li> </ol>			
<b>8.2. Laborator</b>	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Traducerea problemelor de optimizare din lumea reala in modele matematice. Incadrarea lor in categoriile corespunzatoare	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• exercițiul</li> <li>• problematizarea</li> <li>• abordarea euristică</li> <li>• învățarea prin descoperire</li> </ul>	
2. Modelare, caracterizare si rezolvare de probleme folosind Octave	8		
3. Rezolvarea de probleme de optimizare din lumea reala folosind Octave si interpretarea rezultatelor  Implementarea de tehnici de optimizare conventionale si neconventionale (pentru punctaj suplimentar)	12		
4. Prezentarea temelor de lucru	4		Probă practică
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Iancu, L., <i>Tehnici de optimizare cu Octave</i>, Ed. UPG, Ploiești, 2021</li> <li>*Skiena, S., <i>The algorithm design manual</i>, 2nd ed., Springer Verlag, London, 2010</li> <li>*Kochenderfer, Mykel J., <i>Algorithms for optimization</i>, The MIT Press, 2019</li> <li>Beasley, J.E., <i>OR-Notes</i>, <a href="http://people.brunel.ac.uk/~mastjjb/jeb/or/heur.html">http://people.brunel.ac.uk/~mastjjb/jeb/or/heur.html</a></li> </ol>			
<b>8.3. Proiect</b>	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Bibliografie			

## 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>capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate;</li> <li>capacitatea de analiză, de interpretare personală;</li> </ul>	Probă orală cu subiecte teoretice și aplicative (întrebări cu răspuns scurt)	40%
		Din oficiu	10%
10.5. Seminar/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 – aplicații pe calculator	50%
10.7. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asimilarea limbajului de specialitate</li> <li>➤ Modelarea și rezolvarea unor probleme de optimizare cu grad mediu de complexitate, folosind Octave</li> </ul>			

Data completării  
23 sept. 2024

Semnătura titularului de  
curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în  
departament

24 sept. 2024

Director de departament  
Lector Dr. Anca Baciu

Decan  
Prof. univ. dr. Mihaela Suditu