

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Facultatea	LITERE ȘI ȘTIINȚE
1.2. Departamentul	INFORMATICĂ, TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI, MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ
1.3. Domeniul de studii universitare	INFORMATICĂ
1.4. Ciclul de studii universitare	MASTERAT
1.5. Programul de studii universitare	TEHNOLOGII AVANSATE PENTRU PRELUCRAREA INFORMAȚIEI

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Optimizari avansate (Curs optional 2)
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Simona Nicoară
2.3. Titularul activităților seminar/laborator	Conf. dr. Simona Nicoară
2.4. Titularul activității proiect	-
2.5. Anul de studiu	I
2.6. Semestrul *	2
2.7. Tipul de evaluare	E
2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	DS / DOP

* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

** DF - Discipline fundamentale; DS - discipline de specializare; DC - discipline complementare

*** obligatorie/impusă = DOB; opțională = DOP; facultativă = DFA

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	1	3.3. Seminar/laborator	2	3.4. Proiect	-
3.5. Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.6. curs	14	3.7. Seminar/laborator	28	3.8. Proiect	-
3.9. Total ore studiu individual (studiu după suport de curs, bibliografie și notițe, documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate, pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri)							138
3.10. Total ore pe semestru							180
3.11. Numărul de credite							6

4. Condiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	➤ Algoritmi, Programare, Tehnici de optimizare, Metaeuristici
4.2. de desfășurare a cursului	➤ Acces la timf.upg-ploiesti.ro/cursuri/cursuri/OA
4.3. de desfășurare a seminarului/laboratorului	➤ Acces la timf.upg-ploiesti.ro/cursuri/cursuri/OA ➤ Tehnică de calcul, medii de programare, optimization tools ➤ Licență free Gurobi Optimization

5. Competențe specifice acumulate și rezultatele învățării* care stau la baza acestora

Competențe profesionale	Rezultatele învățării*
1. Identificarea, modelarea și soluționarea de probleme 2. Integrarea de date în modele de optimizare și analizarea lor corespunzător 3. Folosirea adecvată și inovativă a instrumentelor de optimizare	C1 – Studentul/absolventul descrie conceptele avansate din optimizare și explică elementele fundamentale asociate problemelor clasice de optimizare (ex. clustere maximele în mulțimi, alocare optimă de resurse, planificare optimă), inclusiv prin exemple C2 – Distinge și compară metodele de optimizare, mecanisme avansate în algoritmi clasici de optimizare și metaheuristici, investighează punctele critice ale algoritmilor, explică folosirea specifică a algoritmilor de optimizare în rezolvarea problemelor din lumea reală, explică folosirea optimizării în data science. A1 – Pentru o problemă dată, construiește modelul de optimizare, evaluează tehnicile de optimizare (inclusiv metaheuristici) adecvate și recomandă soluții posibile. A2 – Aplică algoritmi de optimizare consacrați în probleme concrete de mari dimensiuni și/sau complexe, adaptează metode și aplicații de optimizare pentru o clasă de probleme dată. A3 – Identifică și evaluează ineficiențele și recomandă practici și metode optime. A4 – Proiectează și dezvoltă aplicații robuste de optimizare (cu sau fără ajutorul unor optimization tools) pentru probleme ale lumii reale, analizează și interpretează rezultatele, elaborează propuneri și planuri de optimizare a aplicațiilor curente, identifică oportunități de rezolvare prin asimilarea paradigmelor optimizatoare observate în alte domenii sau arii ale vieții. RA1 - Gestionează și transformă situațiile de muncă sau de studiu care sunt complexe și necesită abordări strategice optimizatoare. RA1 - Integrează cunoștințe din diferite domenii (sau aflate la granița dintre domenii) pentru a oferi soluții la probleme într-un mod orientat spre client, își asumă responsabilitatea pentru a dezvolta și implementa soluții funcționale, pentru a contribui la cunoașterea și practicile profesionale. RA3 - Explică impactul pe care o soluție proiectată/dezvoltată îl are asupra societății și mediului.
Competențe transversale	Rezultatele învățării*
1. Gândire analitică, critică, inovativă 2. Identificare, modelare și soluționare de probleme 3. Planificare și organizare 4. Adaptabilitate, flexibilitate 5. Abordare proactivă, inițiativă 6. Colaborare în echipe 7. Evaluarea consecințelor propriilor decizii și acțiuni	A1 – Studentul/absolventul se concentrează pe căutarea de soluții sustenabile la probleme acordând atenție la detalii, stăruie în găsirea celor mai potrivite soluții, abordează provocările în mod pozitiv. Analizează, compară, evaluează, sintetizează și raționează ordonat. Prin gândire critică și creativă vede problema din diferite perspective, reflectează, învață și creează strategii. A2 - Se adaptează la domeniul cărui aparține problema de rezolvat, la schimbările tehnologice și de paradigmă. A3 - Identifică oportunități noi de rezolvare de probleme prin asimilarea paradigmelor observate în diverse arii ale vieții. A4 - Prezintă rezultatele soluțiilor dezvoltate individual sau în echipă. RA1 - Demonstrează angajament, ia decizii. RA2 – Își asumă responsabilitatea deciziilor și acțiunilor privind soluțiile pe care le propune / dezvoltă, își asumă rolul adecvat în echipă.

* C – cunoștințe; A – aptitudini; RA – responsabilitate și autonomie.

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1. Obiectivul general al disciplinei	Aprofundarea de către studenți a conceptelor teoretice și aplicative privind optimizarea prin aplicarea algoritmilor de optimizare în contexte complexe din lumea reală (inclusiv data science) pe de o parte și prin folosirea de mecanisme avansate în algoritmi clasici de optimizare și metaheuristici pe de altă
6.2. Obiectivele specifice	La sfârșitul cursului, studentul va fi capabil să: • descrie conceptele fundamentale și metodele principale de lucru din optimizare; • explice folosirea specifică a algoritmilor de optimizare în rezolvarea problemelor din lumea reală; • aplice algoritmi de optimizare consacrați în probleme concrete; • abordeze eficient problemele din lumea reală, proiecteze și dezvolte aplicații robuste asistate de calculator din domeniu, adapteze o aplicație pentru o clasă de probleme dată; • identifice utilitatea teoriei în rezolvarea problemelor complexe din lumea reală, compare din toate punctele de vedere algoritmi de optimizare.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Necesitatea optimizării avansate Sinteza conceptelor fundamentale ale optimizarii, optimizare multicriterială Analiza de senzitivitate, fezabilitate și infeasibilitate	2	• predare interactivă; • dezbateri studii de caz; • învățare prin descoperire;	
Optimizari pentru domenii specifice și probleme clasice complexe (identificarea de clustere maximele in multimi, dispersarea maximala a unor facilitati in spatiu, alocare optimă de resurse, selectie echilibrata de obiecte, problema clicii, problema multimii independente maximele, problema acoperirii cu multimi, planificare optima - orare de transport, planificare de evenimente, planificarea personalului, machine scheduling etc.	6		
Studii de caz, algoritmi, analize comparative, aplicatii diverse ale aceleiasi probleme			
Optimizare și data science - studii de caz	5		
Evaluarea performanței optimizării	1		
Bibliografie 1. Sokol, J. (professor at Georgia Tech), <i>Intro to Optimization Through the Lens of Data Science</i> parts 1-4, Udemy, 2025 2. *Skiena, S., <i>The algorithm design manual</i> , 2nd ed., Springer Verlag, London, 2010 3. *Kochenderfer, Mykel J., <i>Algorithms for optimization</i> , The MIT Press, 2019 4. *Sharma, Vikrant, <i>An introduction to optimization techniques</i> , CRC Press, 2021 5. Cormen, T.H., Leiserson, C.E., Rivest R.R., Stein C., <i>Introduction to algorithms</i> , MIT, 3rd ed, 2009 6. *Nayak, Sukanta, <i>Fundamentals of optimization techniques with algorithms</i> , Academic Press, 2020 7. Simona Nicoară, <i>Metaeuristici</i> , Ed. UPG Ploiesti, 2013 8. Pinedo, M.L. (2008). <i>Scheduling. Theory, Algorithms, and Systems</i> , 3rd ed., Springer Science-Business Media, LLC, New York.			
7.2. Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Planificare optima (orare de transport, planificare de evenimente, planificarea personalului, machine scheduling) Formulari diferite ale problemelor si rezolvare	6	• dezbateri studii de caz;	

Probleme de optimizare abordate cu Gurobi Optimization, jocuri	4	• învățare prin descoperire;	
Optimizare și data science cu gurobipy	10		
Rezolvarea (individual sau în echipă) de probleme de optimizare complexe	6		
Prezentarea în fața colegilor a soluțiilor dezvoltate	2		Probă orală
Bibliografie • Sokol, J. (professor at Georgia Tech), <i>Intro to Optimization Through the Lens of Data Science</i> parts 1-4, Udemy, 2025 • Simona Nicoară, <i>Metaeuristici</i>, Ed. UPG Ploiesti, 2013 • *Skiena, S., <i>The algorithm design manual</i>, 2nd ed., Springer Verlag, London, 2010 • *Pinedo, Michael L., <i>Planning and scheduling in manufacturing and services</i>, Springer, 2009			
7.3. Proiect	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

➤ Conținuturile disciplinei corespund cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului, așa după cum rezultă din prezenta fișă, dar și din fișa specializării, acestea fiind în concordanță deplină cu CNCIS și COR; ➤ Discipline asemănătoare există în planurile de învățământ ale tuturor marilor universități din România și din străinătate. ➤ Aprofundarea teoretică și practică a disciplinei este o condiție de bază pentru dezvoltarea și întreținerea aplicațiilor informatice destinate rezolvării problemelor din context real.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	• gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare; • completitudinea și corectitudinea cunoștințelor; • capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate;	Examinare orală cu subiecte teoretice	30%
		Din oficiu	10%
9.5. Laborator	• capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate; • capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate;	Proiect individual sau în echipă	60%

	capacitatea de analiză, de interpretare personală;		
9.6. Proiect			
9.7. Standard minim de performanță			
➤ Asimilarea limbajului de specialitate ➤ Operarea cu Gurobi Optimization			

Data completării
24 sept. 2025

Semnătura titularului de
curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în
departament

Director de departament
Lector Dr. Anca Baci

Decan
Prof. univ. dr. Mihaela Suditu

26 sept. 2025