FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	de Științe
1.3 Departamentul	de Matematică și Informatică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Informatică şi inginerie software
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnici avansate de modelare si simulare				Codul disciplinei	10.10
2.2 Titularul de curs	*Prof. univ. dr. Pop Sitar Petrică – petrica.pop@mi.utcluj.ro*					
2.3 Titularul activităților de seminar	*Prof. univ. dr. Pop Sitar Petrică – petrica.pop@mi.utcluj.ro*					
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare		E
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă					DS
	Opționalitate					DOB

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator	2	3.3 Proiect		3.3 Practică	
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator	28	3.6 Proiect		3.3 Practică	

3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:	
(a) Evaluare	7
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	28
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren	56
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	16
(e) Tutoriat	12
(f) Alte activități	0
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a)...3.7(f))	119
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)	175
3.10 Numărul de credite	7

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Nu sunt necesare.
4.2 de competențe	• Nu sunt necesare.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Studenții vor fi înrolați pe platforma KnowledgeBase, pentru accesarea tuturor informațiilor disponibile, precum și pentru vizualizarea /descărcarea cursului în format electronic.
5.2. de desfășurare a seminarului	• Studenții vor fi înrolați pe platforma KnowledgeBase, pentru accesarea seminarului/temelor în format electronic.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	**C9.** studiază relații între cantități **C10.** găsește soluții pentru probleme **C11.** dezvoltă strategii de soluționare **C17.** desfășoară cercetare cantitativă Operarea cu noţiuni şi metode avansate de modelare matematica şi simulare; Modelarea şi rezolvarea unor probleme de cercetari operaţionale şi optimizare combinatoriala; Conceperea unor modele matematice pentru modelarea unor probleme complexe de optimizare. Identificarea modelelor adecvate pentru probleme reale de optimizare; Capacitatea de selectare a modelelor si tehncicilor de simulare adecvate de cercetare computaţională; Folosirea curentă a unor tehnici de simulare specializate pentru diverse probleme de optimizare.
Competențe transversale	**CT1. g**ândește critic Dezvoltarea capacităţii de a se integra şi de a lucra în cadrul unei echipe; Dezvoltarea capacităţii organizatorice şi a autonomiei în derularea de activităţi; Selectarea resurselor informationale, utilizarea eficienta a surselor de formare profesionala, dezvoltarea capacitatii de corelare a activitatii profesionale la cerintele unei societati dinamice.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din discipline avansate de informatică din curriculă.
Abilități	Studentul/absolventul reproduce, analizează ipotezele și concluziile din aserțiunile matematice și discută modul în care acestea se pot lega în cadrul demonstrației.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul analizează metodele de rezolvare, stabilește unicitatea soluțiilor, recunoaște erorile de raționament din rezolvarea unei probleme, găsește modalitatea prin care le poate elimina și obține versiunea corectă a demonstrației / metodei de rezolvare.

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobandirea deprindelor si cunostintelor necesare pentru elaborarea de diverse modele matematice si tehnici de simulare pentru diverse probleme complexe de optimizare cu aplicatii reale.
8.2 Obiectivele specifice	Insusirea de noi cunostinte matematice utile în studiere, modelarea si simularea unor fenomene. Formarea de deprinderi privind modelarea şi simularea matematică a unor fenomene. Modelarea, simularea si rezolvarea unor probleme cu caracter teoretic si aplicativ.

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Tema 1 : Notiuni de baza si concepte fundamentale legate de modelarea matematica si simulare	4 ore	Prelegerea participativă, problematizarea, expunerea, demonstrația, exemplificarea.	Pentru accesarea tuturor informațiilor disponibile, precum și pentru vizualizarea (descărcarea) cursului în format electronic se va folosi platforma KnowledgeBase.
Tema 2 : Modelarea matematica a problemelor de optimizare. Modele bazate pe programarea liniara si programarea in numere intregi	4 ore		
Tema 3: Modele matematice ale problemei de transport si variantelor acesteia	2 ore		
Tema 4: Modele matematice ale problemei arborelui de acoperire cu cost minim si generalizari ale acestei probleme.	3 ore		
Tema 5: Modele matematice ale problemei rucsacului si generalizari ale acestei probleme	3 ore		
Tema 6: Modele matematice ale problemei de repartizare si generalizari ale acestei probleme	2 ore		
Tema 7: Modele matematice ale problemei comis voiajorului	2 ore		
Tema 8: Modele matematice ale problemei stabilirii traseelor optime	2 ore		
Tema 9: Modele matematice ale problemelor de partitie si acoperire a unei multimi	2 ore		
Tema 10: Tehnici de simulare. Simularea Monte Carlo	4 ore		

Bibliografie

1. T.L. Magnanti and L.A. Wolsey, Optimal trees, Handbooks in Operations Research & Management Science, M.O. Ball, T.L. Magnanti C.L. Monma, G.L. Nemhauser (Editors) Elsevier Science, Amsterdam, Vol. 7, chap. 9, pp. 503-615, 1995.
2. P.C. Pop, New Models of the Generalized Minimum Spanning Tree Problem, Journal of Mathematical Modelling and Algorithms, Vol. 3, Issue 2, pp. 153-166, 2004.
3. P.C. Pop, A. Horvat Marc and C. Pop Sitar, The At Least version of the Generalized Minimum Spanning Tree Problem, Carpathian Journal of Mathematics, Vol. 22, No. 1-2, pp. 129-135, 2006.
4. P.C. Pop, New integer programming formulations of the generalized traveling salesman problem, American Journal of Applied Sciences, Vol. 4(11), pp. 932-937, 2007.
5. P.C. Pop, Modelare si Programare Matematica. Teorie si Aplicatii, Editura Universitatii de Nord Baia Mare, 2009.
6. P.C. Pop, Generalized Network Design Problems. Modeling and Optimization, De Gruyter Series in Discrete Mathematics and Applications, Germany, 2012.
7. P.C. Pop and C. Pop Sitar, New Models of the Generalized Fixed-Charge Network Design Problem, Carpathian Journal of Mathematics, Vol. 28, No.1, pp. 143-150, 2012.
8. P.C. Pop**,** I. Kara and A. Horvat Marc, New Mathematical Models of the Generalized Vehicle Routing Problem and Extensions, *Applied Mathematical Modelling*, Elsevier, Vol. 36, Issue 1, pp. 97-107, 2012.
9. R. Trandafir, Modele si Algoritmi de Optimizare, Editura Agir, Bucuresti, 2004.
10. A. Petrovan, P.C. Pop, C. Sabo, I. Zelina, Novel two-level hybrid genetic algorithms based on different Cayley-type encodings for solving the clustered shortest-path tree problem, Expert Systems with Applications, Vol. 215, 119372, 2023.
11. P.C. Pop, The generalized minimum spanning tree problem: an overview of formulations, solution procedures and latest advances, European Journal of Operational Research, Vol. 283(1), pp. 1-15, 2020.

9.2 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Tema 1 : Notiuni de baza si concepte fundamentale legate de modelarea matematica si simulare	4 ore	Abordarea temelor de laborator se va face prin exercițiu, dezbatere și modelare, pornind de la noțiunile dezvoltate în cadrul cursului.	Pentru accesarea tuturor informațiilor disponibile, precum și pentru vizualizarea (descărcarea) seminarului / temei în format electronic se va folosi platforma KnowledgeBase.
Tema 2 : Modelarea matematica a problemelor de optimizare. Modele bazate pe programarea liniara si programarea in numere intregi	4 ore		
Tema 3: Modele matematice ale problemei de transport si variantelor acesteia	2 ore		
Tema 4: Modele matematice ale problemei arborelui de acoperire cu cost minim si generalizari ale acestei probleme.	3 ore		
Tema 5: Modele matematice ale problemei rucsacului si generalizari ale acestei probleme	3 ore		
Tema 6: Modele matematice ale problemei de repartizare si generalizari ale acestei probleme	2 ore		
Tema 7: Modele matematice ale problemei comis voiajorului	2 ore		
Tema 8: Modele matematice ale problemei stabilirii traseelor optime	2 ore		
Tema 9: Modele matematice ale problemelor de partitie si acoperire a unei multimi	2 ore		
Tema 10: Tehnici de simulare. Simularea Monte Carlo	4 ore		

Bibliografie

1. T.L. Magnanti and L.A. Wolsey, Optimal trees, Handbooks in Operations Research & Management Science, M.O. Ball, T.L. Magnanti C.L. Monma, G.L. Nemhauser (Editors) Elsevier Science, Amsterdam, Vol. 7, chap. 9, pp. 503-615, 1995.
2. P.C. Pop, New Models of the Generalized Minimum Spanning Tree Problem, Journal of Mathematical Modelling and Algorithms, Vol. 3, Issue 2, pp. 153-166, 2004.
3. P.C. Pop, A. Horvat Marc and C. Pop Sitar, The At Least version of the Generalized Minimum Spanning Tree Problem, Carpathian Journal of Mathematics, Vol. 22, No. 1-2, pp. 129-135, 2006.
4. P.C. Pop, New integer programming formulations of the generalized traveling salesman problem, American Journal of Applied Sciences, Vol. 4(11), pp. 932-937, 2007.
5. P.C. Pop, Modelare si Programare Matematica. Teorie si Aplicatii, Editura Universitatii de Nord Baia Mare, 2009.
6. P.C. Pop, Generalized Network Design Problems. Modeling and Optimization, De Gruyter Series in Discrete Mathematics and Applications, Germany, 2012.
7. P.C. Pop and C. Pop Sitar, New Models of the Generalized Fixed-Charge Network Design Problem, Carpathian Journal of Mathematics, Vol. 28, No.1, pp. 143-150, 2012.
8. P.C. Pop**,** I. Kara and A. Horvat Marc, New Mathematical Models of the Generalized Vehicle Routing Problem and Extensions, *Applied Mathematical Modelling*, Elsevier, Vol. 36, Issue 1, pp. 97-107, 2012.
9. R. Trandafir, Modele si Algoritmi de Optimizare, Editura Agir, Bucuresti, 2004.
10. A. Petrovan, P.C. Pop, C. Sabo, I. Zelina, Novel two-level hybrid genetic algorithms based on different Cayley-type encodings for solving the clustered shortest-path tree problem, Expert Systems with Applications, Vol. 215, 119372, 2023.
11. P.C. Pop, The generalized minimum spanning tree problem: an overview of formulations, solution procedures and latest advances, European Journal of Operational Research, Vol. 283(1), pp. 1-15, 2020.

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Tematica acestui curs este in concordanta cu ceea ce este prevăzut în programul de studii la nivel master al celor mai importante universităţi din ţarã şi străinătate. Această disciplină este esenţială în pregătirea viitorilor doctoranzi si cercetători în domeniul informaticii si matematicii computationale, precum şi a celor care utilizează diverse metode şi tehnici pentru rezolvarea unor probleme de optimizare.

11. Evaluare

Tip activitate	**11.1 Criterii de evaluare**	**11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)**	**11.3 Pondere din nota finală**
11.4 Curs	Cunoaşterea principalelor aspecte teoretice prezentate la curs. Rezolvarea unor probleme similare celor explicate la curs şi la orele de laborator.	Examen scris. Evaluare sumativă	70 %
11.5 Laborator	Capacitatea de rezolvare corectă a unor probleme specifice, utilizând noțiunile și conceptele dobândite la curs. Participarea activa la laborator.	Verificarea continua a activitatii din timpul orelor de laborator. Verificarea materialelor aplicative elaborate individual.	30 %
11.6 Standard minim de performanță • Înțelegerea și asimilarea noțiunilor teoretice de bază. • Cumularea unui procentaj de 50 % din metodele de evaluare anunțate.			

Data completării:	**Titulari**	**grad didactic, titlu Prenume NUME**	**Semnătura**
10.09.2026	Curs	Prof. univ. dr. Petrica POP SITAR	
	Aplicații	Prof. univ. dr. Petrica POP SITAR	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Matematică și Informatică 14.09.2026 _____	Director Departament Matematică și Informatică Conf. univ. dr. Cosmin Nicolae SABO
Data aprobării în Consiliul Facultății de Științe 17.09.2026 _____	Decan, Conf. univ. dr. Monica MARIAN