



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Centrul Universitar Nord Baia Mare
1.2 Facultatea	Științe
1.3 Departamentul	Matematica și Informatica
1.4 Domeniul de studii	Matematica
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Specializarea / Programul de studii	Matematica informatica

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnici de optimizare						
2.1 Codul disciplinei	SMAIL 602						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.univ. dr. Petrica Pop						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Lector dr. Marieta GATA						
2.4 Anul de studii	III	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	OB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.1.1 curs	2	3.1.2 seminar	2
		din care: 3.1.3 laborator		3.1.4 proiect	
3.2 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.2.1 curs	28	3.2.2 seminar	28
		din care: 3.2.3 laborator		3.2.3 proiect	
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					24
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Tutoriat					10
Examinări					2
Alte activități.....					
3.3 Total ore studiu individual	74				
3.4 Total ore pe semestru	130				
3.5 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul.
4.2 de competențe	Nu este cazul.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu tablă, laptop, videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de seminar dotată cu tablă



6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	CUNOȘTINȚE: C.1: Cunoașterea fundamentelor privind tehnicile de optimizare; C.2: Modul de utilizare a tehnicilor de optimizare pentru rezolvarea problemelor de programare matematică fără restricții și cu restricții;
	ABILITĂȚI: A.1: Identificarea modelelor adecvate pentru rezolvarea unor probleme reale de optimizare; A.2: Capacitatea de selectare a modelelor și tehnicilor de optimizare A.3: Folosirea curentă a unor tehnici de optimizare pentru diverse probleme de optimizare.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea capacității de a se integra și de a lucra în cadrul unei echipe; • Dezvoltarea capacității organizatorice și a autonomiei în derularea de activități; • Selectarea resurselor informaționale, utilizarea eficientă a surselor de formare profesională, dezvoltarea capacității de corelare a activității profesionale la cerințele unei societăți dinamice. • Cultivarea importanței abilităților de cercetare.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea deprinderilor și cunoștințelor necesare pentru elaborarea de diverse metode de optimizare pentru rezolvarea unor diverse probleme complexe de optimizare cu aplicații reale.
7.2 Obiectivele specifice	Rezolvare a diverse probleme practice din domeniul economic, inginerie software, ingineresc. Tehnicile folosite: metode de tip Newton pentru cautarea punctelor de optim, metoda înjumătățirii intervalului, metoda Fibonacci, metoda secțiunii de aur, metode de interpolare, etc. Deprinderea noțiunilor și a conceptelor specifice tehnicilor de optimizare, antrenarea utilizării corecte a termenilor de specialitate, însușirea corectă a interpretării rezultatelor și abordării interdisciplinare.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Tema 1 : Obiectul de studiu al Tehnicilor de optimizare : definiții, domenii de cercetare și aplicații	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	2 ore
Tema 2 : Multimi convexe	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	2 ore
Tema 2 : Funcții convexe și concave	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	2 ore
Tema 3 : Maxime și minime ale funcțiilor	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	2 ore
Tema 4 : Noțiuni de teoria optimizării : optimizarea fără restricții și optimizarea cu restricții.	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	6 ore
Tema 5 : Programare liniară, pătratică și în numere întregi	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	2 ore
Tema 6 : Metode de gradient. Metode de tip Newton pentru cautarea punctelor de optim.	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	4 ore
Tema 7 : Metode de cautare a punctelor de optim pentru funcții de o variabilă: metoda înjumătățirii intervalului, metoda Fibonacci, metoda secțiunii de aur, metode de interpolare	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	4 ore
Tema 8 : Algoritmi meta-euristici pentru cautare punctelor de optim. Algoritmi de tip Calire Simulată, algoritmi genetici.	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	4 ore



Bibliografie:

1. W. Breckner, Cercetare Operatională, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1981.
2. B.T. Polyak, Introduction to optimization, 1987.
3. P.C. Pop, Cercetari Operationale, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2005.
4. P.C. Pop, The generalized Minimum Spanning Tree Problem, Twente University Press, the Netherlands, 2002.
5. R. Trandafir, Modele și algoritmi de optimizare, Editura AGIR, București, 2004.
6. Petrica Pop, Cosmin Sabo, Corina Pop Sitar and Marian Craciun, A Simulated Annealing Based Approach for Solving the Generalized Minimum Spanning Tree Problem, Creative Mathematics and Informatics, Vol. 16, pp. 42-53, 2007.
7. P.C. Pop and O. Matei, An Improved Heuristic for the Bandwidth Minimization Based on Genetic Programming, in Proc. of HAIS 2011, Part II, Editors E.S. Corchado Rodriguez et al., Lecture Notes in Artificial Intelligence, Springer, Vol. 6079, pp. 67-74, 2011.
8. P.C. Pop, O. Matei, C. Pop Sitar and C. Chira, A genetic algorithm for solving the generalized vehicle routing problem, in Proc. of HAIS 2010, Part II, Editors E.S. Corchado Rodriguez et al., Lecture Notes in Artificial Intelligence, Springer, Vol. 6077, pp. 119-126, 2010.
9. **P.C. Pop** and O. Matei, A memetic algorithm for solving the multidimensional multi-way number partitioning problem, Applied Mathematical Modelling, Elsevier (to appear).

8. 2 Seminar	Metode de predare	Observații
Tema 1 : Probleme și exercitii – mulțimi convexe	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții.	4 ore
Tema 2 : Probleme și exercitii – funcții convexe și concave	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții.	4 ore
Tema 3 : Probleme și exercitii – maxime și minime ale funcțiilor	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții.	4 ore
Tema 4 : Probleme și exercitii – optimizare fără restricții	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții.	2 ore
Tema 5 : Probleme și exercitii – optimizare cu restricții	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții.	2 ore
Tema 6 : Probleme și exercitii – programare liniară, patratică și în numere întregi	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții.	4 ore
Tema 7 : Algoritmi de tip Calire Simulată. Aplicații la rezolvarea problemei comis voiajorului și a problemei generalizate a învelitorii minime de tip arbore	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții.	4 ore
Tema 8 : Algoritmi genetici. Aplicații la rezolvarea problemei comis voiajorului și problemei rucsacului.	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții.	4 ore

Bibliografie:

1. W. Breckner, Cercetare Operatională, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1981.
2. B.T. Polyak, Introduction to optimization, 1987.
3. P.C. Pop, Cercetari Operationale, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2005.
4. P.C. Pop, The generalized Minimum Spanning Tree Problem, Twente University Press, the Netherlands, 2002.
5. Petrica Pop, Cosmin Sabo, Corina Pop Sitar and Marian Craciun, A Simulated Annealing Based Approach for Solving the Generalized Minimum Spanning Tree Problem, Creative Mathematics and Informatics, Vol. 16, pp. 42-53, 2007.
6. P.C. Pop and O. Matei, An Improved Heuristic for the Bandwidth Minimization Based on Genetic Programming, in Proc. of HAIS 2011, Part II, Editors E.S. Corchado Rodriguez et al., Lecture Notes in Artificial Intelligence, Springer, Vol. 6079, pp. 67-74, 2011.
7. P.C. Pop, O. Matei, C. Pop Sitar and C. Chira, A genetic algorithm for solving the generalized vehicle routing problem, in Proc. of HAIS 2010, Part II, Editors E.S. Corchado Rodriguez et al., Lecture Notes in Artificial Intelligence, Springer, Vol. 6077, pp. 119-126, 2010.
8. P.C. Pop, Generalized network design problems. Modelling and optimization, De Gruyter, Series in Discrete Mathematics and applications, Germany, 2012.
9. **P.C. Pop** and O. Matei, A memetic algorithm for solving the multidimensional multi-way number partitioning problem, Applied Mathematical Modelling, Elsevier (to appear).


UNIVERSITATEA TEHNICĂ

DIN CLUJ-NAPOCA

CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE

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

Tematica acestui curs este în concordanță cu ceea ce este prevăzut în programul de studii la nivel licență al celor mai importante universități din țară și străinătate. Această disciplină este esențială în pregătirea viitorilor cercetători în informatică și matematici computaționale, precum și a celor care utilizează diverse metode și tehnici pentru rezolvarea unor probleme de optimizare.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea principalelor aspecte teoretice prezentate la curs. Rezolvarea unor probleme similare celor explicate la curs și la orele de seminar.	Examen scris	50%
10.5 Seminar	Capacitatea de a explica și opera cu noțiuni prezentate la curs; Capacitatea de a folosi, în context nou, conceptele de la curs; Participarea activă la seminar;	Verificarea continuă a activității din timpul orelor de seminar. Verificarea materialelor aplicative elaborate individual.	50%
10.8 Standard minim de performanță			
Cel puțin nota 5 la examenul scris, și cel puțin nota 5 pentru media calculată.			

Data completării
10.09.2016

Semnătura titularului de curs
Prof.univ.dr. Petrică POP

Semnătura titularului de seminar
Asist.univ.dr. Măcelaru Mara

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament
Prof.univ.dr. Vasile Berinde