



## 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	<b>Licenta</b>
1.6 Specializarea / Programul de studii	<b>Matematica</b>

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Inteligența artificială</b>		
2.1 Codul disciplinei	SMATL 508		
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.univ. dr. Petrica Pop		
2.3 Titularul activităților de aplicații	Asist.dr. Hajdu Macelaru Mara		
2.4 Anul de studii	<b>III</b>	2.5 Semestrul	<b>5</b>
2.6 Tipul de evaluare	<b>C</b>	2.7 Regimul disciplinei	<b>OP</b>

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	<b>4</b>	din care: 3.1.1 curs	<b>2</b>	3.1.2 seminar	
		din care: 3.1.3 laborator	<b>2</b>	3.1.4 proiect	
3.2 Total ore din planul de învățământ	<b>56</b>	din care: 3.2.1 curs	<b>28</b>	3.2.2 seminar	
		din care: 3.2.3 laborator	<b>28</b>	3.2.3 proiect	
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					6
Examinări					2
Alte activități.....					
3.3 Total ore studiu individual	<b>74</b>				
3.4 Total ore pe semestru	<b>130</b>				
3.5 Numărul de credite	<b>5</b>				

### 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	Laborator dotat cu tehnică de calcul, periferice, tehnologie video și internet



## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	CUNOȘTINȚE: C.1: Cunoasterea fundamentelor privind inteligența artificială; C.2: Modul de utilizare a tehnicilor și algoritmilor din domeniul calculului inteligent (calcul neuronal, calcul evolutiv, calcul fuzzy) pentru rezolvarea unor probleme dificile și grad de complexitate ridicat; C.3: Însușirea de cunoștințe privind pachetele software pentru Rețele Neuronale;
	ABILITĂȚI: A.1: Identificarea modelelor adecvate pentru rezolvarea unor probleme reale de optimizare; A.2: Capacitatea de selectare a modelelor și tehnicilor de calcul neuronal și evolutiv A.3: Folosirea curentă a unor tehnici de calcul neuronal și evolutiv pentru diverse probleme de optimizare.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea capacității de a se integra și de a lucra în cadrul unei echipe;</li> <li>• Dezvoltarea capacității organizatorice și a autonomiei în derularea de activități;</li> <li>• Selectarea resurselor informaționale, utilizarea eficientă a surselor de formare profesională, dezvoltarea capacității de corelare a activității profesionale la cerințele unei societăți dinamice.</li> <li>• Cultivarea importanței abilităților de cercetare.</li> </ul>

## 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 și algoritmi din domeniul calculului neuronal și evolutiv 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: rețele neuronale supervizate, algoritmi de tip învățare de tip Back Propagation, algoritmi genetici. Deprinderea noțiunilor și a conceptelor specifice inteligenței artificiale, antrenarea utilizării corecte a termenilor de specialitate, însușirea corectă a interpretării rezultatelor și abordării interdisciplinare.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<b>Tema 1</b> : Obiectul de studiu al Inteligenței artificiale (IA). Definiții, domenii de cercetare și aplicații	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	2 ore
<b>Tema 2</b> : Calcul inteligent și rezolvarea problemelor de optimizare	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	2 ore
<b>Tema 3</b> : Complexitatea problemelor de optimizare. Timp de execuție. Ordin de creștere	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	2 ore
<b>Tema 4</b> : Rețele neuronale. Tipul unității funcționale, arhitectura, algoritmul de funcționare, algoritmul de învățare	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	6 ore
<b>Tema 5</b> : Rezolvarea problemelor de optimizare cu rețele neuronale: problema comis voiajorului și problema alocării resurselor	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	2 ore
<b>Tema 6</b> Algoritmi genetici. Structura generală, reguli de codificare, construirea funcției de adecvare, operatori genetici	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	4 ore
<b>Tema 7</b> : Rezolvarea problemelor de optimizare combinatorială cu algoritmi genetici	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	4 ore
<b>Tema 8</b> : Algoritmi de tip Simulated Annealing	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	4 ore
<b>Tema 9</b> : Rezolvarea problemelor de optimizare combinatorială cu algoritmi de tip Simulated Annealing	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	2 ore
<b>Tema 10</b> : Tehnici de simulare. Simularea Monte Carlo	Expuneri, explicații, exemple, studii de caz	4 ore



## Bibliografie:

1. D. Dumitrescu, Genetic Algorithms and Evolution Strategies, Blue Publishing House, Cluj-Napoca, 2000.
2. D. Dumitrescu and H. Costin, Neural Networks, Teora Publishing, Bucharest, 1996.
3. D. Dumitrescu, Artificial Intelligence Principles, Blue Publishing House, Cluj-Napoca, 1999.
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).

8. 2 Seminar	Metode de predare	Observații
<b>Tema 1:</b> Inițiere în Matlab și utilizarea pachetului pentru Rețele Neuronale	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții.	4 ore
<b>Tema 2:</b> Reprezentarea grafică a funcțiilor de adecvare	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții.	2 ore
<b>Tema 3:</b> Implementarea memoriilor asociative cu rețele de tip Hopfield	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții.	3 ore
<b>Tema 4:</b> Aproximarea unei aplicații liniare cu rețele cu un nivel	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții.	2 ore
<b>Tema 5:</b> Simularea rețelelor feedforward cu mai multe nivele	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții.	2 ore
<b>Tema 6:</b> Rețele Kohonen	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții.	3 ore
<b>Tema 7:</b> 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
<b>Tema 8:</b> Algoritmi genetici. Aplicații la rezolvarea problemei comis voiajorului	Rezolvare aplicații practice împreună cu studenții.	4 ore

## Bibliografie:

1. D. Dumitrescu, Genetic Algorithms and Evolution Strategies, Blue Publishing House, Cluj-Napoca, 2000.
2. D. Dumitrescu and H. Costin, Neural Networks, Teora Publishing, Bucharest, 1996.
3. D. Dumitrescu, Artificial Intelligence Principles, Blue Publishing House, Cluj-Napoca, 1999.
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 BAI A 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**  
**Conf.univ.dr. Patrică POP**

**Semnătura titularului de seminar**  
**Asist.drd. Hajdu Macelaru Mara**

**Data avizării în departament**

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