

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie
1.3 Departamentul	Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	INGINERIE ELECTRICĂ
1.5 Ciclul de studii	Licență - dual
1.6 Programul de studii / Calificarea	INFORMATICĂ APLICATĂ ÎN INGINERIE ELECTRICĂ
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	109.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnici de inteligența artificială				
2.2 Titularul de curs	Prof. dr. ing. Matei Oliviu - Oliviu.MATEI@ieec.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	dr. ing. Rudolf Eduard ERDEI email: Rudolf.Erdei@ieec.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DD
	Opționalitate				DFac

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	IIS	3.2 Curs	2	3.3 Seminar		3.3 Laborator		3.3 Proiect	
			OE		0		0		2		
3.4 Număr de ore pe semestru	56	din care:	IIS	3.5 Curs	28	3.6 Seminar		3.6 Laborator		3.6 Proiect	
			OE		0		0		28		
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:									IIS	OE	
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									4	2	
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren									4	2	
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri									10	2	
(d) Tutoriat									2	14	
(e) Examinări									2	2	
(f) Alte activități:											
Total ore studiu individual (suma (3.7(a) ... 3.7(f)))						44		22	22		
3.8 Total ore pe semestru (3.4+3.7)						100		50	50		
3.9 Numărul de credite						4		2	2		

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competente	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs dotată cu tablă, video proiector, ecran , laptop, acces internet
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	CUNOȘTINȚE: - Cunoașterea fundamentelor privind inteligența artificială - 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; - Înșușirea de cunoștințe privind pachetele software pentru Rețele Neuronale; Înșușirea aplicării calculului inteligent pentru rezolvarea unor probleme.
	ABILITĂȚI: - conținutul teoretic al disciplinei va fi explicat și interpretat în cazul unor probleme de optimizare combinatorială: problema comis voiajorului și problema stabilirii traseelor optime (vehicle routing problem) - Rezolvare a diverse probleme practice din domeniul optimizării combinatoriale (probleme de transport, probleme de logistica, etc.) - Tehnicile folosite: rețele neuronale, algoritmi de tip Calire Simulata și algoritmi genetici.
Competențe transversale	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	
7.2 Obiectivele specifice	

8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Obiectul de studiu al Inteligentei artificiale (IA). Definiți, domenii de cercetare si aplicații.	2		
Calcul inteligent si rezolvarea problemelor de optimizare	2		
Complexitatea problemelor de optimizare. Timp de execuție. Ordin de creștere.	3		
Algoritmi de tip Simulated Annealing	4		
Rezolvarea problemei generalizate a învelitorii minime de tip arbore cu algoritmi de tip Simulated Annealing	3		
Rețele neuronale. Tipul unității funcționale, arhitectura, algoritmul de funcționare, algoritmul de învățare	4		
Rezolvarea problemelor de optimizare cu rețele neuronale: problema comis voiajorului si problema alocării resurselor	4		
Algoritmi genetici. Structura generala, reguli de codificare, construirea funcției de adecvare, operatori genetici	4		
Rezolvarea problemei comis voiajorului cu algoritmi genetici	2		
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. P.C. Pop, C. Sabo, C. Pop Sitar and M. 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, O. Matei, C. Pop Sitar and I. Zelina, A hybrid based genetic algorithm for solving a capacitated fixed-charge transportation problem, Carpathian Journal of Mathematics, Vol. 32, No. 2, pp. 225-232, 2016.
7. P.C. Pop, F. Levente and A. Horvat Marc, A Variable Neighborhood Search approach for solving the generalized vehicle routing problem, in Proc. of HAIS 2014, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 8480, pp. 13-24, 2014.
8. P.C. Pop and O. Matei, A genetic algorithm approach for the multidimensional two-way number partitioning problem, in Proc. of LION 7, G. Nicosia et al. (Eds.), Lecture Notes Computer Science, Springer, Vol. 7997, pp. 81-86, 2013.
9. 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.

8.2 Seminar / <u>Laborator</u> / proiect	Nr. ore IIS	Nr. ore OE	Metode de predare	Observații
Inițiere in Matlab si utilizarea pachetului pentru Rețele Neuronale		4		
Reprezentarea grafica a funcțiilor de adecvare		2		
Implementarea memoriilor asociative cu rețele de tip Hopfield		3		
Aproximarea unei aplicatii liniare cu rețele cu un nivel		2		
Simularea rețelelor feedforward cu mai multe nivele		2		
Retele Kohonen		3		
Algoritmi de tip Calire Simulata. Aplicatii la rezolvarea problemei comis voiajorului si a problemei generalizate a invelitorii minime de tip arbore		4		
Algoritmi genetici. Aplicatii la rezolvarea problemei comis voiajorului		4		
Initiere in Matlab si utilizarea pachetului pentru Rețele Neuronale		4		
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. P.C. Pop, C. Sabo, C. Pop Sitar and M. Craciun, A Simulated Annealing Based Approach for Solving the Generalized Minimum Spanning Tree Problem, Creative Mathematics and Informatics, Vol. 16, pp. 42- 53, 2007.				

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

Competențele achiziționate vor fi necesare angajaților în următoarele ocupații posibile conform COR (Inginer electronist, transporturi, telecomunicații; Proiectant inginer electronist; Proiectant inginer desisteme și calculatoare; Inginer proiectant comunicații) sau în noi ocupații propuse pentru a fi incluse în COR (Inginer suport vânzări; Dezvoltator de aplicații multimedia; Inginer operare rețea; Inginer testare sisteme de comunicații; Manager proiect; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme comunicații).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	răspunsurile la examen / colocviu (evaluarea finală)		60%
	alte activități: teme de casă, referate, proiecte		40%
10.5 Seminar / Laborator /Proiect			
10.6 Standard minim de performanță Cerințe minime pentru nota 5 Media cu ponderile specifice să fie ≥ 5 Cerințe pentru nota 10 Media cu ponderile specifice să fie $\geq 9,5$			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
12.02.2025	Curs	Prof. dr. ing. Matei Oliviu	
	Aplicații	dr. ing. Rudolf Eduard ERDEI	

Data avizării în Consiliul Departamentului	Director Departament
17.03.2025	Conf.dr.ing. Claudiu LUNG
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
09.04.2025	Conf.dr.ing. Olivian CHIVER