

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	<b>Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca</b>
1.2 Facultatea	Facultatea de Psihologie și Științe ale educației
1.3 Departamentul	Științe ale Educației
1.4 Domeniul de studii	<b>Științe ale Educației</b>
1.5 Ciclul de studii	<b>Master</b>
1.6 Programul de studiu / Calificarea	<b>Master didactic</b>

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Algoritmi din teoria grafurilor (pentru perfecționarea profesorilor)</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	<b>Lect.dr. Mihaiela Lupea</b>						
2.3 Titularul activităților de seminar	<b>Lect.dr. Mihaiela Lupea</b>						
2.4 Anul de studiu	<b>1</b>	2.5 Semestrul	<b>2</b>	2.6. Tipul de evaluare	<b>C</b>	2.7 Tipul disciplinei	<b>SSP</b>
Codul disciplinei		MMR8105					

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	Din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	Din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					4
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					5
Examinări					4
Alte activități: proiect individual					4
3.7 Total ore studiu individual	47				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Algoritmica și programare (pentru perfecționarea profesorilor) Structuri de date și complexitatea algoritmilor (pentru perfecționarea profesorilor)
4.2 de competențe	Abilități medii de programare

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs cu videoproiector
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de laborator cu calculatoare dotate cu limbajele de programare Pascal, C, C++, Java.

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea de către studenți a noțiunilor teoretice de bază din domeniul teoriei grafurilor.</li> <li>• Insușirea și programarea unor algoritmi din teoria grafurilor.</li> <li>• Utilizarea tehnicilor de programare: backtracking, greedy și programarea dinamică în implementarea algoritmilor specifici grafurilor.</li> <li>• Modelarea problemelor din diferite domenii folosind grafuri.</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abilitatea de a modela probleme din lumea reală folosind grafuri.</li> <li>• Executarea responsabilă a lucrărilor de laborator.</li> <li>• Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă.</li> <li>• Manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic.</li> <li>• Respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea la nivel teoretic a conceptelor specifice din teoria grafurilor, introducerea algoritmilor de prelucrare a grafurilor și modelarea problemelor din diferite domenii folosind grafuri.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea la nivel teoretic a conceptelor de bază și a algoritmilor din teoria grafurilor.</li> <li>• Implementarea de algoritmi specifici grafurilor folosind tehnicile: backtracking, greedy și programarea dinamică.</li> <li>• Modelarea problemelor din diferite domenii folosind grafuri.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Grafuri neorientate și grafuri orientate – noțiuni de bază 2. Algoritmi de bază în prelucrarea grafurilor - parcurgerile în lățime și în adâncime - determinarea componentelor conexe (respectiv, tare conexe) - sortarea topologică - determinarea punctelor de articulare ale unui graf conex 3-4. Drumuri în grafuri și optimizari în mulțimea drumurilor - algoritmul lui Moore-Dijkstra, algoritmul lui Bellman-Kalaba, algoritmul lui Ford, - algoritmi matriceali (Floyd-Hu, Dantzig, Floyd-Hu-Warshall) 5. Arbori parțiali de cost minim: algoritmi lui Kruskal și Prim 6-7. Arbori multicăi : B-arbori, arbori ‘roșu și negru’, arbori ‘splay’ 8. Algoritmul euristic A* cu aplicații la planificarea căilor robotilor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	

<p>9. Algoritmi greedy euristici în grafuri: colorarea grafurilor și problema comis-voiajorului</p> <p>10. Grafuri și jocuri, grafuri AND/OR.</p> <p>11. Prezentarea de către studenți a referatelor teoretice cu tematică din domeniul teoriei grafurilor.</p> <p>12. Fluxuri în rețele de transport: algoritmul lui Ford-Fulkerson, fluxuri de cost minim.</p> <p>13. Cuplaje în grafuri: definiții, algoritmul pentru determinarea cuplajului maxim, algoritmul pentru determinarea cuplajului de pondere maximă.</p> <p>14. Aplicații ale grafurilor în diferite domenii (chimie, sociologie, economie)</p>		
---	--	--

### Bibliografie

1. BERGE C., Graphes et hypergraphes, Dunod, Paris 1970.
2. B. ANDRÁSFÁI: Introductory graph theory, Akadémiai Kiadó - North Holland, 1987.
3. BERGE C., Teoria grafurilor și aplicațiile ei, Ed. Tehnica, 1972
4. T. TOADERE: Grafe. Teorie, algoritmi și aplicații, Ed. Albastra, Cluj-N. (ed. I, II și III), 2002 și 2009
5. KÁSA ZOLTÁN: Combinatorica cu aplicații, Presa Universitară Clujeană, 2003.
6. CORMEN, LEISERSON, RIVEST: Introducere în algoritmi, Editura Computer Libris Agora, 2000
7. ROSU A.: Teoria grafelor, algoritmi, aplicații. Ed. Milit. 1974
8. CIUREA E., CIUPALA L., Algoritmi – algoritmi fluxurilor în rețele, Ed. Matrix Rom, 2006
9. HARRIS J. M., HIRST J. L., MOSSINGHO M.J.: Combinatorics and Graph Theory, Second Edition. Springer 2008. Chapter 1: Graph Theory. Sections §1.1, §1.2 and §1.4.

8.2 Seminar/Laborator	Metode de predare	Observații
<p>1. Produs soft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alegerea modului de reprezentare a grafurilor</li> <li>- implementarea operațiilor de citire, scriere și parcurgeri graf.</li> </ul> <p>2. Crearea unei liste de enunțuri de probleme din lumea reală care se modelează folosind grafuri și algoritmi ce sunt studiați în liceu.</p> <p>3. Prezentarea de către studenți a unei lecții (teorie + teste de evaluare) pentru elevii de liceu.</p> <p>4. Prezentarea de către studenți a unei lecții (teorie + teste de evaluare) pentru elevii de liceu.</p> <p>5. Analiza și implementarea algoritmilor aleși pentru produsul soft.</p> <p>6. Prezentarea de către studenți a referatelor teoretice cu tematică din domeniul teoriei grafurilor.</p> <p>7. Prezentarea și evaluarea produselor soft realizate de către studenți</p>	<p>Explicații, dialog, studiu de caz</p>	<p>La fiecare două săptămâni se desfășoară o ședință de câte 2 ore de seminar/laborator.</p>

### Bibliografie

1. KÁSA Z., TARTIA C., TAMBULEA L.: Culegere de probleme de teoria grafelor, Lito. Univ. Cluj-Napoca 1979.

2. CATARANCIUC S., IACOB M.E., TOADERE T., Probleme de teoria grafelor, Lito. Univ. Cluj-Napoca, 1994.
3. TOMESCU I., Probleme de combinatorica si teoria grafurilor. Ed. Did. si Pedag. Bucuresti 1981

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

- Cursul respecta recomandările IEEE și ACM legate de Curricula pentru specializarea Informatică.
- Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținuturile disciplinelor similare ale altor centre universitare din țară și din străinătate.
- Conținutul disciplinei asigură cunoștințele din domeniul teoriei grafurilor prevăzute în programa școlară de liceu, clasa a XI-a, specializarea Matematică-informatică intensiv informatică.

**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 noțiuni și algoritmi pentru rezolvarea unor probleme teoretice sau practice.	Examen scris în sesiune.	30%
10.5 Seminar/ activități laborator	1. Capacitatea de a sintetiza, compara și extinde rezultate științifice specifice domeniului teoriei grafurilor. 2. Capacitatea de a realiza un produs soft bazat pe algoritmi din domeniul teoriei grafurilor. 3. Capacitatea de a preda și evalua elevi de liceu la disciplina Informatica, teme din domeniul teoriei grafurilor.	1. Prezentare referat teoretic bazat pe lucrări științifice din domeniul teoriei grafurilor. 2. Implementarea unor algoritmi prezentați la curs. 3. Prezentarea unei lecții (teorie+ teste de evaluare) pentru elevii de liceu. 4. Prezență la cursuri și seminarii.	20%  20%  20%  10%
10.6 Standard minim de performanță			
➤ Studentul trebuie să obțină nota finala cel puțin 5.			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Lect.dr. Mihaiela Lupea

Lect.dr. Mihaiela Lupea

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Laura Diosan