

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2 Facultatea	Matematică și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de Informatică
1.4 Domeniul de studii	Informatică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Informatică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Algoritmica grafelor						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Mihai SUCIU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Mihai SUCIU						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	obligatorie
2.8 Codul disciplinei	MLR5025						

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
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					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					4
Examinări					5
Alte activități: .....					0
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Numărul de credite					5

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Structuri de date și algoritmi</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abilități în analiza, proiectarea și implementarea într-un limbaj de programare a algoritmilor și a structurilor de date.</li> </ul>

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs dotata cu tabla și videoproiector</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator cu calculatoare</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C3.2 Identificarea și explicarea modelelor informatice de bază adecvate domeniului de aplicare</li> <li>• C3.3 Utilizarea modelelor și instrumentelor informatice și matematice pentru rezolvarea problemelor specifice domeniului de aplicare</li> <li>• C 4.2 Interpretarea de modele matematice și informatice (formale)</li> <li>• C 4.3 Identificarea modelelor și metodelor adecvate pentru rezolvarea unor probleme reale</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CT1 Aplicarea regulilor de munca organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etica profesională</li> <li>• CT3 Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română și într-o limba de circulație internațională</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obținerea unei imagini de ansamblu a Algoritmicii Grafelor, cunoașterea și înțelegerea noțiunilor, modelelor generale de probleme și algoritmilor de rezolvare a acestora</li> <li>• Cunoașterea conceptelor teoretice ale algoritmicii grafelor și aplicarea acestora în modelarea și rezolvarea problemelor</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizarea unui graf și a problemelor ce țin de grafe: conectivitate, cel mai scurt drum, drum minim, flux de date, problema comisvoiajorului, etc.</li> <li>• Cunoașterea implementării algoritmilor într-un limbaj de programare</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs		Metode de predare	Observații
1	Noțiuni de bază (graf, multigraf, graf/multigraf orientat, drum, drum elementar, lanț simplu), reprezentări ale grafelor, grafe tare conexe, conexe (alg. pentru determinarea componentelor conexe).	Expunere, descriere, explicații, exemple.	
2	Studiu aprofundat al reprezentării grafelor. Drumuri în grafe: lungimea unui drum (matricea distanțelor, centru, raza, diametru), valoarea unui drum, optimizări în mulțimea drumurilor. algoritmul lui	Expunere, descriere, explicații, exemple.	

	Moore-Dijkstra.		
3	Algoritmul lui Bellman-Kalaba, algoritmul lui Ford, algoritmi matriceali (Floyd-Hu, Dantzing, Floyd-Hu-Warshall), drum ciclic, drumuri Euleriene, drumuri Hamiltoniene.	Expunere, descriere, explicații, exemple.	
4	Conectivitate și probleme de lanț minim. Parcurgeri de graf în lațime și adâncime.	Expunere, descriere, explicații, exemple.	
5	Numere fundamentale în teoria grafelor: număr de stabilitate internă, algoritm pentru determinarea mulțimilor interior stabile, număr de stabilitate externă, algoritm pentru determinarea mulțimilor exterior stabile, număr cromatic, număr ciclomatic.	Expunere, descriere, explicații, exemple.	
6	Arbori și păduri: noțiuni generale, algoritmi lui Kruskal și Prim.	Expunere, descriere, explicații, exemple.	
7	Cuplaje în grafe: definiții, algoritm pentru determinarea cuplajului maxim, algoritm pentru determinarea cuplajului de pondere maximă.	Expunere, descriere, explicații, exemple.	
8	Probleme extremale (teoremele lui Ramsey și Turan).	Expunere, descriere, explicații, exemple.	
9	Probleme grele: ciclul Hamiltonian, problema comis voiajorului. Probleme de numărare și enumerare.	Expunere, descriere, explicații, exemple.	
10	Probleme grele: clique, vertex cover, colorare	Expunere, descriere, explicații, exemple.	
11	Ciclu elementar Eulerian. Grafe planare: relația lui Euler, grafe $K_5$ și $K_{3,3}$ , relații între numărul de muchii și noduri.	Expunere, descriere, explicații, exemple.	
12	Rețele de transport.	Expunere, descriere, explicații, exemple.	
13	Fluxuri în rețele de transport: definiții de baza, algoritmul lui Ford-Fulkerson, extensii ale algoritmului lui Ford-Fulkerson, fluxuri de cost minim.	Expunere, descriere, explicații, exemple.	
14	Probleme de cuplaj	Expunere, descriere, explicații, exemple.	

#### Bibliografie

1. Berge C., Graphes et hypergraphes, Dunod, Paris 1970.
2. B. ANDRÁSFÁI: Introductory graph theory, Akademiai Kiado - 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, III), 2002 și 2009
5. KÁSA ZOLTÁN, Combinatorică 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. Militară, 1974.
8. Ciurea E., Ciupala L., Algoritmi - algoritmi fluxurilor în rețele, Ed. Matrix Rom, 2006.
9. KÁSA Z., TARTIA C., TAMBULEA L.: Culegere de probleme de teoria grafelor, Lito. Univ. Cluj-Napoca 1979.

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

8.2 Seminar		Metode de predare	Observații
1	Definiții de bază, reprezentarea grafelor	Expunere, descriere, dialog, dezbateri, studiu de caz.	
2	Parcurgeri.		
3	Drum minim: Bellman-Ford.		
4	Drum minim: Dijkstra si Floyd-Warshall		
5	Parcurgeri de arbori. Arbori minimi de acoperire: Kruskal și Prim.		
6	Grafe planare. Probleme dificile.		
7	Probleme de cuplaj, flux maxim.		
8.3 Laborator			
1	Reprezentarea grafelor	Expunere, descriere, dialog, dezbateri, studiu de caz.	
2	Reprezentarea grafelor		
3	Graf conex, lanțuri elementare		
4	Lanțuri de cost minim		
5	Arbori minimi de acoperire		
6	Probleme NP-complete		
7	Finalizarea activității de laborator		

#### Bibliografie

- KÁSA Z., TARTIA C., TAMBULEA L.: Culegere de probleme de teoria grafelor, Lito. Univ. Cluj-Napoca 1979.
- CATARANCIUC S., IACOB M.E., TOADERE T., Probleme de teoria grafelor, Lito. Univ. Cluj-Napoca, 1994.
- TOMESCU I., Probleme de combinatorica si teoria grafurilor. Ed. Did. si Pedag. Bucuresti 1981.
- KÁSA Z., TARTIA C., TAMBULEA L.: Culegere de probleme de teoria grafelor, Lito. Univ. ClujNapoca 1979.
- CATARANCIUC S., IACOB M.E., TOADERE T., Probleme de teoria grafelor, Lito. Univ. ClujNapoca, 1994.
- 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 respectă recomandările IEEE și ACM legate de curricula pentru specializarea Informatică
- Cursul există în programul de studii al marilor universități din țară și strainatate.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- cunoașterea principiilor de bază; - aplicarea conceptelor învățate la curs; - rezolvarea unor	Examen scris	66.67%

	probleme.		
10.5 Seminar/laborator	- capacitatea de a implementa concepte învățate la curs.	Evaluarea lucrărilor realizate	33.33%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minim nota 5 (pe o scara de la 0 la 10) la examenul scris și la laborator.</li> </ul>			

Data completării

21.04.2018

Titular curs

Lect. Dr. Mihai SUCIU

Titular seminar

Lect. Dr. Mihai SUCIU

Data avizării în departament

.....

Director de departament

Prof. Dr. Anca ANDREICA