

## FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2023-2024

Anul de studiu I / Semestrul II

## 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățămînt superior	Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia
1.2. Facultatea	de Informatică și Inginerie
1.3. Departamentul	Departamentul de Informatică, Matematică și Electronică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/calificarea	Informatică / 251201, 251203, 251204

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<i>Algoritmica grafurilor</i>		2.2. Cod disciplină	INFO111			
2.3. Titularul activității de curs	Lect. dr. Dorin Wainberg						
2.4. Titularul activității de seminar / laborator	Lect. dr. Dorin Wainberg						
2.5. Anul de studiu	I	2.6. Semestrul	II	2.7. Tipul de evaluare (E/C/VP)	E	2.8. Regimul disciplinei (O – obligatorie, Op – opțională, F – facultativă)	O

## 3. Timpul total estimat

3.1. Numar ore pe saptamana	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățămînt	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					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					42
Tutoriat					-
Examinări					2
Alte activități .....					-

3.7 Total ore studiu individual	94
3.9 Total ore pe semestru	94+56=150
3.10 Numărul de credite	6

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<i>Algebră liniară</i>
4.2. de competențe	<i>C4.1 Definierea conceptelor și principiilor de bază ale informaticii, precum și a teoriilor și modelelor matematice C4.2 Interpretarea de modele matematice și informatice (formale).</i>

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<i>Sala dotată cu videoprojector și tablă</i>
5.2. de desfășurarea a seminarului/laboratorului	<i>Sala dotată cu videoprojector și tablă.</i>

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<i>C1.1 Descrierea adecvată a paradigmelor de programare și a mecanismelor de limbaj specifice, precum și identificarea diferenței dintre aspectele de ordin semantic și sintactic. C2.1 Identificarea de metodologii adecvate de dezvoltare a sistemelor software C2.2 Identificarea și explicarea mecanismelor adecvate de specificare a sistemelor software C2.3 Utilizarea metodologiilor, mecanismelor de specificare și a mediilor de dezvoltare pentru realizarea aplicațiilor informatice C6.1. Identificarea conceptelor și modelelor de baza pentru sisteme de calcul și rețele de calculatoare. C6.2. Identificarea și explicarea arhitecturilor de bază pentru organizarea și gestiunea sistemelor și a rețelelor. C6.3. Utilizarea tehnicilor pentru instalarea, configurarea și administrarea sistemelor și rețelelor.</i>
Competențe transversale	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea tipuri de structuri de date, a operațiilor specifice și a tipurilor de prelucrare a acestora. Dobândirea abilităților de a utiliza grafurile ca structuri de date.
7.2 Obiectivele specifice	Înșușirea tehnicilor și algoritmilor de prelucrare a grafurilor.

## 8. Conținuturi\*

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1 Preliminarii		
1.1 Noțiuni generale	<i>Prelegere, discutii.</i>	
1.2 Moduri de reprezentare ale unui graf		
2.1. Concepte de bază în teoria grafurilor	<i>Prelegere, discutii.</i>	
2.2. Numărul ciclomatic		
3 Parcurgerea grafurilor		
3.1 Parcurgerea în lățime (Breadth First)	<i>Prelegere, discutii.</i>	
3.2 Parcurgerea în adâncime (Depth First)		
4 Drumuri de lungime minimă într-un graf orientat		
4.1 Metoda marcării vârfurilor	<i>Prelegere, discutii.</i>	
4.2 Metoda matriceală		
5 Componente tare conexe ale unui graf orientat		
5.1 Grafuri tare conexe	<i>Prelegere, discutii.</i>	
5.2 Determinarea componentelor tare conexe ale unui graf orientat		
6 Grafuri bipartite		
6.1 Cuplajul a două mulțimi disjuncte	<i>Prelegere, discutii.</i>	
6.2 Determinarea cuplajului maxim într-un graf bipartit		
7 Drumuri și circuite hamiltoniene		
7.1 Drumuri hamiltoniene într-un graf fără circuite. Algoritmul lui Chen	<i>Prelegere, discutii.</i>	
7.2 Algoritmul lui Foulkes		
7.3 Algoritmul lui Kaufmann		
8 Drumuri de valoare optimă într-o rețea		
8.1 Rețele	<i>Prelegere, discutii.</i>	
8.2 Algoritmul lui Bellman-Kalaba		
8.3 Algoritmul lui Ford		
8.4 Algoritmul lui Dijkstra		
9 Flux maxim în rețele de transport		
9.1 Rețele de transport	<i>Prelegere, discutii.</i>	
9.2 Tăieturi în rețele de transport		
9.3 Determinarea fluxului maxim într-o rețea de transport		
10 Arbori		
10.1 Noțiunea de arbore	<i>Prelegere, discutii.</i>	
10.2 Teoreme de caracterizare ale arborilor		
11 Arbori orientați		
11.1 Parcurgerea arborilor orientați	<i>Prelegere, discutii.</i>	
12 Arbori de valoare minimă		
12.1 Arbori parțiali	<i>Prelegere, discutii.</i>	
12.2 Algoritmul lui Kruskal		
12.3 Algoritmul lui Sollin		
13 Arbori binari		
13.1 Reprezentarea arborilor binari. Modalități de parcurgere .	<i>Prelegere, discutii.</i>	
13.2 Arbori de sortare		
14 Arbori de structură	<i>Prelegere, discutii.</i>	
<b>Bibliografie</b>		
[1] Alb Lupaș, A., <i>Combinatorică și teoria grafurilor</i> , Editura Universității din Oradea, 2006.		
[2] Wainberg D., Breaz D., Alb Lupaș, A., <i>Elemente de Algoritmica grafurilor</i> , Ed. Aeternitas, Alba Iulia, 2010		
[3] Căbulea, L., <i>Cercetări operaționale</i> , Seria Didactica, Alba Iulia, 2005.		
[4] Chiriță, S., <i>Probleme de matematici superioare</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București 1989.		
[5] Frențiu, M., Pârv, B., <i>Elaborarea programelor. Metode și tehnici moderne</i> , Ed. Promedia, Cluj Napoca, 1994.		
[6] Ionescu, T.C., Zsako, I., <i>Structuri arborescente de date cu aplicațiile lor</i> , Ed. Tehnică, București, 1990.		
[7] Moise, G., <i>Algoritmica grafurilor</i> , Ed. UPG, Ploiești, 2007.		
[8] Rădescu, N., Rădescu, E., <i>Probleme de teoria grafurilor</i> , Editura Scrisul Românesc, Craiova, 1982.		
[9] I. Roșca, Gh. (coord.), <i>Programarea calculatoarelor. Algoritmi în programare</i> , Ed. ASE, București, 2007.		
[10] Tomescu, I., <i>Combinatorică și teoria grafurilor</i> , Editura Universității din București, 1978.		
[11] Tomescu, I., <i>Probleme de combinatorică și teoria grafurilor</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.		
<b>8.2. Seminar-laborator</b>		
1 Preliminarii		
1.1 Noțiuni generale	<i>Problematizare, exemplificare, demonstrație.</i>	
1.2 Moduri de reprezentare ale unui graf		
2.1. Concepte de bază în teoria grafurilor	<i>Problematizare, exemplificare, demonstrație.</i>	
2.2. Numărul ciclomatic		
3 Parcurgerea grafurilor		
3.1 Parcurgerea în lățime (Breadth First)	<i>Problematizare, exemplificare, demonstrație.</i>	

3.2 Parcurgerea în adâncime (Depth First)		
4 Drumuri de lungime minimă într-un graf orientat 4.1 Metoda marcării vârfurilor 4.2 Metoda matriceală	<b>Problematizare, exemplificare, demonstrație.</b>	
5 Componente tare conexe ale unui graf orientat 5.1 Grafuri tare conexe 5.2 Determinarea componentelor tare conexe ale unui graf orientat	<b>Problematizare, exemplificare, demonstrație.</b>	
6 Grafuri bipartite 6.1 Cuplajul a două mulțimi disjuncte 6.2 Determinarea cuplajului maxim într-un graf bipartit	<b>Problematizare, exemplificare, demonstrație.</b>	
7 Drumuri și circuite hamiltoniene 7.1 Drumuri hamiltoniene într-un graf fără circuite. Algoritmul lui Chen 7.2 Algoritmul lui Foulkes 7.3 Algoritmul lui Kaufmann	<b>Problematizare, exemplificare, demonstrație.</b>	
8 Drumuri de valoare optimă într-o rețea 8.1 Rețele 8.2 Algoritmul lui Bellman-Kalaba 8.3 Algoritmul lui Ford 8.4 Algoritmul lui Dijkstra	<b>Problematizare, exemplificare, demonstrație.</b>	
9 Flux maxim în rețele de transport 9.1 Rețele de transport 9.2 Tăieturi în rețele de transport 9.3 Determinarea fluxului maxim într-o rețea de transport	<b>Problematizare, exemplificare, demonstrație.</b>	
10 Arbori 10.1 Noțiunea de arbore 10.2 Teoreme de caracterizare ale arborilor	<b>Problematizare, exemplificare, demonstrație.</b>	
11 Arbori orientați 11.1 Parcurgerea arborilor orientați	<b>Problematizare, exemplificare, demonstrație.</b>	
12 Arbori de valoare minimă 12.1 Arbori parțiali 12.2 Algoritmul lui Kruskal 12.3 Algoritmul lui Sollin	<b>Problematizare, exemplificare, demonstrație.</b>	
13 Arbori binari 13.1 Reprezentarea arborilor binari. Modalități de parcurgere . 13.2 Arbori de sortare	<b>Problematizare, exemplificare, demonstrație.</b>	
14 Arbori de structură	<b>Problematizare, exemplificare, demonstrație.</b>	
<b>Bibliografie</b> [1] Alb Lupaș, A., <i>Combinatorică și teoria grafurilor</i> , Editura Universității din Oradea, 2006. [2] Wainberg D., Breaz D., Alb Lupaș, A., <i>Elemente de Algoritmica grafurilor</i> , Ed. Aeternitas, Alba Iulia, 2010 [3] Căbulea, L., <i>Cercetări operaționale</i> , Seria Didactica, Alba Iulia, 2005. [4] Chiriță, S., <i>Probleme de matematici superioare</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București 1989. [5] Frențiu, M., Pârv, B., <i>Elaborarea programelor. Metode și tehnici moderne</i> , Ed. Promedia, Cluj Napoca, 1994. [6] Ionescu, T.C., Zsako, I., <i>Structuri arborescente de date cu aplicațiile lor</i> , Ed. Tehnică, București, 1990. [7] Moise, G., <i>Algoritmica grafurilor</i> , Ed. UPG, Ploiești, 2007. [8] Rădescu, N., Rădescu, E., <i>Probleme de teoria grafurilor</i> , Editura Scrisul Românesc, Craiova, 1982. [9] I. Roșca, Gh. (coord.), <i>Programarea calculatoarelor. Algoritmi în programare</i> , Ed. ASE, București, 2007. [10] Tomescu, I., <i>Combinatorică și teoria grafurilor</i> , Editura Universității din București, 1978. [11] Tomescu, I., <i>Probleme de combinatorică și teoria grafurilor</i> , Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.		

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

*Aplicarea disciplinei Algoritmica grafurilor în crearea și dezvoltarea unei rețele de calculatoare este esențială. Orice firmă sau instituție care deține o rețea de calculatoare ar avea nevoie de absolvenți care să fi parcurs cu folos această materie. De asemenea, o sumedenie de tehnici de programare au la bază algoritmi prezentați aici. Prin urmare, putem conchide că Algoritmica grafurilor este o materie fundamentală a informaticii.*

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<i>Evaluare finala</i>	<i>Examen scris</i>	50%
10.5 Seminar/laborator	<i>Verificare pe parcurs</i>	<i>Teme de seminar</i>	50%
10.6 Standard minim de performanță: Pentru a putea obține creditele aferente acestei discipline, studentul trebuie să își însușească concepte și principii de bază ale acestei ramuri a informaticii, precum și a teoriilor și modelelor matematice prezentate aici.			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății

Semnătura Decanul Facultății