

Numele disciplinei:	Analiză combinatorică și algoritmica grafurilor						
Facultatea:	FH		Domeniu:		ISI		
Program de studii	AIA						
Cod plan:	21		Cod disciplină:		787		
Anul de studiu:	2	Forma de examinare: (E-Examen; C- Colocviu; P-Proiect; A/R- Admis/ Respins)		E	Credite ECTS (CR):	E(C)	4
Semestrul:	3					P	0
Categoriza disciplinei: (DF - Fundamentală; DD - Domeniu; DS -Specialitate; DC - Complementară; DA - Aprofundare)							DS
Tipul disciplinei: (OB-Obligatorie; OP-Opțională; FC-Facultativă)							OB
Numărul de ore de activitate didactică pe semestru:		Activitate didactică neasistată		44	Activitate didactică asistată parțial		0
Activitate didactică asistată integral:	56	Din care, săptămânal:					
		Curs		Seminar		Laborator	Proiect
		2	2		0	0	

Departament	DMI
Cadru didactic titular:	Conferențiar Dăuș Leonard Iulian NA NA

Obiectivele disciplinei (descrierea rezultatelor învățării):	
Cunoștințe: studentul va putea explica conceptele de bază din combinatorică (aranjamente, permutări, combinări simple și cu repetiție, funcții generatoare, formule de inversiune, elemente de teoria codurilor etc.), precum și din teoria grafurilor (grafuri (ne)orientate, grafuri planare, arbori, algoritmi pentru găsirea drumului minim în grafuri, grafuri euleriene, grafuri hamiltoniene). Abilități: studentul va putea să aplice formulele de numărare și să utilizeze algoritmii de generare adecvați problemelor propuse, să aplice și să implementeze algoritmii de reprezentare și parcurgere a grafurilor. Responsabilitate și autonomie: studentul va putea gestiona activități sau proiecte științifice complexe, prin asumarea responsabilității pentru luarea deciziilor în situații de muncă sau de studiu imprevizibile; de asemenea, studentul va putea demonstra capacitatea de a lucra autonom și în echipă, respectând termenele și cerințele de calitate stabilite.	
Descrierea cursului:	
1. Curs	1. Aranjamente, permutări, combinări simple și cu repetiție. Modele combinatoriale pentru acestea. (2 ore) 2. Proprietăți ale combinărilor. Funcții generatoare. Numerele lui Fibonacci. (2 ore) 3. Principiul includerii și excluderii. Numere Stirling și Bell. Drumuri laticiale. Numere Catalan. (2 ore) 4. Mulțimi parțial ordonate. Funcția lui Möbius. Algebra de incidență a unei mulțimi local finite. (2 ore) 5. Formule de inversiune. Aplicații. (2 ore) 6. Combinatorica cuvintelor. Elemente de teoria codurilor. (2 ore) 7. Pătrate magice și pătrate latine. (2 ore)

	8. Noțiuni de bază în teoria grafurilor: p-graf orientat, neorientat, subgraf, graf parțial, drum, circuit, lanț, ciclu, reprezentări ale grafurilor, grafuri tare conexe, grafuri conexe. (2 ore) 9. Drumuri în grafuri: lungimea unui drum, optimizări în mulțimea drumurilor, algoritmul lui Roy-Floyd, algoritmi lui Dantzig. (2 ore) 10. Drum critic într-un graf de activități, cicluri euleriene, cicluri hamiltoniene. (2 ore) 11. Arbori și păduri: noțiuni generale, algoritmul lui Kruskal. (2 ore) 12. Grafuri planare. Corpurile platonice și grafurile asociate. Graful dual. (2 ore) 13. Fluxuri în rețele de transport: definiții de bază, fluxuri maxime și minime, algoritmul lui Ford-Fulkerson. (2 ore) 14. Cuplaje în grafuri. Determinarea unui cuplaj maxim și a unei transversale minime într-un graf bipartit. Proprietăți stabile. Tehnici de închidere a unui graf (2 ore)
2. Seminar/ Laborator/ Proiect/ Practică	1. Aranjamente, permutări, combinări simple și cu repetiție. (2 ore) 2. Funcții generatoare. Numerele lui Fibonacci. (2 ore) 3. Principiul includerii și excluderii. Numere Stirling și Bell. Drumuri laticiale. Numere Catalan (2 ore) 4. Funcția lui Möbius. Algebra de incidență a unei mulțimi local finite. (2 ore) 5. Formule de inversiune. Aplicații. (2 ore) 6. Combinatorica cuvintelor. (2 ore) 7. Pătrate magice și pătrate latine. (2 ore) 8. Noțiuni de bază din teoria grafurilor. (2 ore) 9. Optimizări în mulțimea drumurilor, algoritmul lui Roy-Floyd și algoritmi lui Dantzig. (2 ore) 10. Drum critic într-un graf de activități, cicluri euleriene, cicluri hamiltoniene. (2 ore) 11. Arbori și păduri. Algoritmul lui Kruskal. (2 ore) 12. Grafuri planare. Graful dual. (2 ore) 13. Fluxuri în rețele de transport. Algoritmul lui Ford-Fulkerson (2 ore) 14. Cuplaje în grafuri. Determinarea unui cuplaj maxim într-un graf bipartit. (2 ore)
3. Bibliografie	Bibliografie obligatorie: 1) Groza, G., Analiză combinatorică și algoritmică grafurilor, Ed. Conspress, București, 2013. Bibliografie suplimentară: 1) Harju, T., Combinatorial Enumeration, University of Turku, Finland, 2004 (harju.utu.fi) 2) Knuth, D. E., The Art of Computer Programming, Vol. 4A. Combinatorial Algorithms, Part 1, Pearson Education Inc., Boston, 2011. 3) Popescu, D.-R., Combinatorică și teoria grafurilor, Societatea de Științe Matematice din România, 2005

Examinarea:	Ponderea fiecărui criteriu în nota finală
1. Examinarea finală	60%
2. Verificarea cunoștințelor pe parcurs	
Seminar	20%
Laborator	
Proiect (proiectul nu are notă distinctă)	
3. Evaluări periodice:	
3.1 Examinări scrise / orale	

3.2 Teme, rapoarte, etc.	20%
4. Alte criterii (se vor specifica)	
Scurtă descriere a procedurii de examinare finală:	
Lucrare scrisă ce constă în patru subiecte (2 de teorie și 2 probleme, timp de rezolvare 120 de minute), urmată de o discuție cu studentul asupra lucrării.	

Estimarea numărului total de ore pe semestru pentru studiu individual			
Tipul de activitate individuală	Nr. ore	Tipul de activitate individuală	Nr. ore
1. Studiu notițe de curs	10	8. Studiu pentru examinarea finală	14
2. Studiu bibliografie obligatorie	4	9. Ședințe de consultații	4
3. Studiu bibliografie suplimentară	0	10. Documentare practică pe teren	0
4. Pregătire activități specific disciplinei	0	11. Studiu la bibliotecă adițional	0
5. Pregătire teme	6	12. Studiu resurse internet	0
6. Studiu pentru evaluări periodice scrise	6	13. Alte activități (se enumeră)	0
7. Studiu pentru evaluări periodice orale	0	Numărul total de ore:	44

Data:	Decan
01 octombrie 2024	Conf. dr. ing. Alexandru Dimache
	Director de departament:
	Conf. dr. mat. Mierlus-Mazilu Ion
	Titular de disciplină:
	Conferențiar Dăuș Leonard Iulian
	NA
	NA