

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Informatică
1.3 Departamentul	Informatică
1.4 Domeniul de studii	Informatică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Informatică/Licențiat în Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Algoritmica Grafurilor						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Olariu Emanuel Florentin/Lect. Dr. Frasinaru Cristian						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Olariu Emanuel Florentin, Lect. Dr. Frasinaru Cristian, Drd. Ionita Alexandru, Drd. Amihaesei Sergiu						
2.4 An de studiu	2	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	M	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar	28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					65
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Proiectarea algoritmilor, Structuri de date
4.2 De competențe	Sa rationeze folosind notiuni abstracte de programare

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	--
5.2 De desfășurare a seminarului	--

6. Competențe specifice acumulate



Competențe profesionale	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: C1. Înțeleagă și să folosească conceptele specifice teoriei algoritmice a grafurilor. C2. Cunoască algoritmi de bază pentru rezolvarea problemelor clasice pe grafuri. C3. Aibă capacitatea de a proiecta și a analiza noi algoritmi pentru probleme pe grafuri.
Competențe transversale	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: CT1. Deosebească între clasele de probleme de decizie rezolvabile polinomial respectiv nedeterministic polinomial. CT2. Aibă capacitatea de a estima complexitatea spațiu/timp a algoritmilor. CT3. Aibă capacitatea de a modela probleme din viața reală ca probleme de teoria grafurilor.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Stăpânirea noțiunilor elementare și mediu-avansate și a algoritmilor din teoria algoritmică a grafurilor.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: O1. Înțeleagă și să explice noțiuni de bază precum: noduri, muchii, grafuri, subgrafuri (partiale, induse), arbori, circuite și conexiune, mulțimi stabile, cuplaje, fluxuri și prefluxuri, secțiuni, colorări etc. O2. Descrie și să rezolve probleme precum: drumuri de cost minim, arbori parțiali de cost minim, cuplaje maxime, fluxuri maxime/secțiuni minime în rețele, colorarea nodurilor unui graf etc. O3. Utilizeze conceptele elementare de mai sus și conexiunea dintre ele. O4. Deosebească clasele de probleme de decizie P și NP; să cunoască o colecție de bază de probleme NP-complete.

	Cursuri	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Descrierea cursului. Vocabularul teoriei grafurilor.	Conform metodicii predării informaticii: expunere	2, [1] - [5]
2	Vocabularul teoriei grafurilor.	idem	2, [1] - [5]
3	Vocabularul teoriei grafurilor. Probleme de drum minim în (di)grafuri.	idem	2, [1] - [5]
4	Probleme de drum minim în (di)grafuri.	idem	2, [1] - [5]
5	Probleme de conexiune în (di)grafuri (teoremele lui Menger, König, Hall).	idem	2, [1] - [5]
6	Arbori parțiali de cost minim (algoritmi Prim și Kruskal). Cuplaje maxime și acoperiri minime.	idem	2, [1] - [5]
7	Problema cuplajului maxim. Teoremele	idem	2, [1] - [5]



	lui Berge si Tutte. Algoritmul Hopcroft Karp. Retele de transport.		
8			
9	Retele de transport. Sectiuni, drumuri de crestere. Teorema flux maxim – sectiune minima. Algoritmii Ford Fulkerson si Edmonds Karp.	idem	2, [1] - [5]
10	Prefluxuri (algoritmul Ahuja Orlin). Aplicatii combinatoriale ale fluxurilor in retele.	idem	2, [1] - [5]
11	Fluxuri de cost minim. Reduceri polinomiale pentru probleme pe grafuri.	idem	2, [1] - [5]
12	Reduceri polinomiale pentru probleme pe grafuri. Abordari ale problemelor NP-hard.	idem	2, [1] - [5]
13	Grafuri planare. Desenarea grafurilor planare.	idem	2, [1] - [5]
14	Tree decomposition si aplicatii.	idem	2, [1] - [5]

Bibliografie**Referințe principale:**

- [1] Cormen T. H., C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein, *Introduction to Algorithms*, 3rd edition, MIT Press, 2009.
 [2] Croitoru C., *Tehnici de baza in optimizarea combinatorie*, Editura Univ. "Al. I. Cuza", Iasi, 1992.
 [3] Diestel R., *Graph Theory*, electronic edition.
 [4] Lovasz L., *Combinatorial Problems and Exercises*, 2nd edition, North Holland, 1993.
 [5] Tomescu I., *Probleme de combinatorica si teoria grafurilor*, Editura didactica si pedagogica, Bucuresti, 1981.

Referințe suplimentare:

- [6] Alon, N., J. H. Spencer, *The probabilistic method*, Wiley, 2008
 [7] Croitoru C., *Introducere in proiectarea algoritmilor paraleli*, Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2002.

	Seminar	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Descrierea cursului. Vocabularul teoriei grafurilor.	Conform metodicii predării informaticii. Reamintirea conceptelor și formulelor discutate la curs. Rezolvarea de probleme și exerciții.	2, [1] - [5]
2	Vocabularul teoriei grafurilor.	idem	2, [1] - [5]
3	Vocabularul teoriei grafurilor. Probleme de drum minim în (di)grafuri.	idem	2, [1] - [5]
4	Probleme de drum minim în (di)grafuri.	idem	2, [1] - [5]
5	Probleme de conexiune în (di)grafuri (teoremele lui Menger, König, Hall).	idem	2, [1] - [5]
6	Arbori parțiali de cost minim (algoritmii lui Prim și Kruskal). Cuplaje maxime și acoperiri minime.	idem	2, [1] - [5]
7	Problema cuplajului maxim. Teoremele lui Berge și Tutte. Algoritmul Hopcroft	idem	2, [1] - [5]



	Karp. Rețele de transport.		
8			
9	Rețele de transport. Secțiuni, drumuri de creștere. Teorema flux maxim – secțiune minimă. Algoritmii Ford Fulkerson și Edmonds Karp.	idem	2, [1] - [5]
10	Prefluxuri (algoritmii Ahuja Orlin). Aplicații combinatoriale ale fluxurilor în rețele.	idem	2, [1] - [5]
11	Fluxuri de cost minim. Reduceri polinomiale pentru probleme pe grafuri.	idem	2, [1] - [5]
12	Reduceri polinomiale pentru probleme pe grafuri. Abordarea problemelor NP-hard.	idem	2, [1] - [5]
13	Grafuri planare. Desenarea grafurilor planare.	idem	2, [1] - [5]
14	Tree decomposition și aplicații.	idem	2, [1] - [5]

8. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Scopul cursului este aprofundarea rezultatelor teoretice și a algoritmilor clasici din Teoria Algoritmica a Grafurilor, pentru a fi folosite de-a lungul întregului ciclu de formare a studenților și pentru utilizarea curentă în activitatea din industria IT.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere în nota finală (%)
9.4 Curs	Stăpânirea corectă a noțiunilor și rezultatelor din Teoria Algoritmica a Grafurilor	Examen scris în sesiune	variabilă
9.5 Seminar	Capacitatea de a structura demonstrații și de a rezolva probleme noi de Teoria	Probleme și exerciții pentru seminar și	variabilă



	Algoritmica Grafurilor.	teme pentru acasa.	
9.6 Standard minim de performanță: Intelegerea si utilizarea conceptelor abstracte si a rezultatelor elementare de Teoria Algoritmica a Grafurilor			

Data completării

Titulari de curs

Titulari de seminar

26.09.2025

Lect. Dr. Olariu Emanuel Florentin
Lect. Dr. Frasinaru CristianLect. Dr. Olariu Emanuel
Florentin/Lect. Dr. Frasinaru Cristian,
Drd. Ionita Alexandru, Drd. Amihaesei
Sergiu

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. univ. Dr. Andrei Arusoaie