

FIȘA DISCIPLINEI

Teoria și algoritmică grafurilor

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematică informatică (în limba engleză)
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Teoria și algoritmică grafurilor			Codul disciplinei	MLE5246
2.2. Titularul activităților de curs	Mihai Andrei				
2.3. Titularul activităților de seminar	Mihai Andrei				
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Opțional		2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (DS)	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	6	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	4
3.4. Total ore din planul de învățământ	72	din care: 3.5. curs	24	3.6 seminar/laborator	48
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					4
Alte activități					4
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				78	
3.8. Total ore pe semestru				150	
3.9. Numărul de credite				6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Structuri de Date și Algoritmi
4.2. de competențe	Abilități medii în analiza și proiectarea algoritmilor și structurilor de date, inclusiv implementarea lor într-un limbaj de programare. Cunoștințe de bază ale limbajului de programare Python.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator cu calculatoare, cu mediu de dezvoltare Python instalat

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	crează softuri
CP10	utilizează biblioteci de software
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Soluționează probleme
CT3	Gândește analitic
CT4	Planifică și organizează

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1	Studentul/absolventul identifică, explică și argumentează concepte fundamentale de structuri de date, algoritmi și paradigme de programare, precum și a arhitecturii calculatoarelor.	Studentul/absolventul elaborează, dezvoltă și demonstrează soluții software complexe utilizând algoritmi eficienți și paradigme diverse de programare.
CP10	Studentul/absolventul alege, descrie, analizează și explică paradigmele moderne de programare, inclusiv programarea funcțională, orientată pe obiect și paralelă, utilizând limbaje și frameworkuri actuale.	Studentul/absolventul proiectează, planifică, construiește, dezvoltă aplicații software scalabile și utilizează eficient resursele hardware și software.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul are cunoștințe teoretice despre teoria grafurilor și poate folosi aceste cunoștințe pentru a modela probleme.
2. Studentul știe cum să rezolve diverse tipuri de probleme folosind grafuri și algoritmi pe grafuri.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul poate analiza probleme și să le modeleze conform temelor majore din algoritmica grafurilor: conectivitate, cel mai scurt drum, planificare de activități și grafuri de dependență, flux, grafuri planare, probleme asociate grafurilor Hamiltoniene (e.g problema comis voiajorului) și probleme asociate subseturilor de vârfuri (clică, colorare, etc.).
2. Studentul poate implementa algoritmi pe grafuri într-un limbaj de programare.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
Definiții de bază în teoria grafurilor (graf, multigraf, graf/multigraf orientat, drumuri), elemente de bază privind reprezentările grafurilor.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Pseudocod. Drumuri. Numere fundamentale	Expunere, descriere, explicație,	

prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.


















³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

în graf: lungime, distanță, diametru, excentricitate, rază, centru. Parcurgeri.	exemple, dezbateri.	
Drum cu cost minim într-un graf. Algoritmul lui Dijkstra (clasic), algoritmul de căutare cu cost uniform (Unifrom Cost Search).	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Euristici, Căutare Best First, A* și Căutare Greedy.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Algoritmul Bellman-Ford. Algoritmul Floyd-Warshall. Subgrafuri. Conexitate, componente conexe și puternic conexe.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Arbori și păduri. Arbori de acoperire minimă. Algoritmii Kruskal și Prim.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Grafuri de dependență. Algoritmi de sortare topologică.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Cuplaje. Algoritmul de cuplaj maxim într-un graf bipartit.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Circuit Eulerian. Grafuri planare: relația lui Euler, grafurile K5 și K3,3, relații între numărul de muchii și vârfuri.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Probleme NP-complete. Ciclu Hamiltonian, Problema comisului voiajor. Clică, acoperire de vârfuri, colorare.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Rețele de transport. Flux maxim. Tăieturi.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Algoritmul Ford-Fulkerson. Flux maxim de cost minim.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Bibliografie T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest and C. Stein. Introduction to Algorithms, 4 th edition. MIT press, 2022. Santosh Kumar Yadav, Advanced Graph Theory, Springer, 2023. K. Erciyes, Algebraic Graph Algorithms - A Practical Guide Using Python, Springer, 2021. T. Toadere, Grafe. Teorie, algoritmi si aplicatii, Editura Albastra, 2009. K. Erciyes, Guide to Graph Algorithms - Sequential, Parallel and Distributed, Springer, 2018. Shimon Even and Guy Even, Graph Algorithms 2nd edition, 2012. Saidur Rahman, Basic Graph Theory, Springer, 2017. Thomas H. Cormen et. al, Introduction to Algorithms, third edition, 2009, MIT Press.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
Reprezentări ale grafurilor.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Continuare despre reprezentări ale grafurilor. Iteratori și parcurgeri.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Drum cu cost minim.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Grafuri de dependență. Arbori de acoperire minimă.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Circuite euleriane. Homeomorfism. Cuplaj bipartit.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Finalizarea activității de laborator.	Expunere, descriere, explicație, exemple, dezbateri.	
Bibliografie T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest and C. Stein. Introduction to Algorithms, 4 th edition. MIT press, 2022. Santosh Kumar Yadav, Advanced Graph Theory, Springer, 2023. K. Erciyes, Algebraic Graph Algorithms - A Practical Guide Using Python, Springer, 2021. T. Toadere, Grafe. Teorie, algoritmi si aplicatii, Editura Albastra, 2009. K. Erciyes, Guide to Graph Algorithms - Sequential, Parallel and Distributed, Springer, 2018. Shimon Even and Guy Even, Graph Algorithms 2nd edition, 2012. Saidur Rahman, Basic Graph Theory, Springer, 2017. Thomas H. Cormen et. al, Introduction to Algorithms, third edition, 2009, MIT Press.		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	- să cunoască principiile de bază ale domeniului - să aplice conceptele cursului - rezolvarea de probleme	Examen scris	60%
9.5 Seminar/laborator	să fie capabil să implementeze conceptele și algoritmiul cursului	Corectare lucrări practice	40%
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> • Cel puțin nota 5 la examenul scris. • Cel puțin nota 5 nota finală. 			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

⁵ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

⁶ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.

Data completării:

20.05.2026

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

.....