

FIȘA DISCIPLINEI

Algoritmica Grafelor

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 | Departamentul de Informatică |
| 1.4. Domeniul de studii | Informatică |
| 1.5. Ciclul de studii | Licență |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Informatică |
| 1.7. Forma de învățământ | Cu frecvență |

2. Date despre disciplină

| | | | | | |
|---|-----------------------------|----------------|------------------------|------------------------------|----------------|
| 2.1. Denumirea disciplinei | Algoritmica Grafelor | | | Codul disciplinei | MLE5025 |
| 2.2. Titularul activităților de curs | Lect. dr. Radu Lupșa | | | | |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | Lect. dr. Radu Lupșa | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | 1 | 2.5. Semestrul | 2 | 2.6. Tipul de evaluare | Colocviu |
| 2.7. Regimul disciplinei | Obligativu | | 2.8. Tipul disciplinei | Disciplină fundamentală (DF) | |

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/ proiect | 1/1/0 |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ | 56 | din care: 3.5. curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28 |
| 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 | | | | | 10 |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 30 |
| Tutoriat (consiliere profesională) | | | | | 4 |
| Examinări | | | | | 5 |
| Alte activități | | | | | - |
| 3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI) | | | | 69 | |
| 3.8. Total ore pe semestru | | | | 125 | |
| 3.9. Numărul de credite | | | | 5 | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--------------------|--|
| 4.1. de curriculum | Fundamentele programării |
| 4.2. de competențe | Competențe medii de analiză și proiectare a algoritmilor și implementarea lor într-un limbaj de programare |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Sală de curs cu videoprojector |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | Sală cu videoprojector; pentru laboratoare, stații cu medii de dezvoltare pentru C++, Python, Java și C# |

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

| Competențe profesionale | |
|--------------------------------|---------------------------|
| Codul competenței | Competență |
| CP5 | definește cerințe tehnice |
| Competențe transversale | |
| Codul competenței | Competență |
| CT2 | Soluționează probleme |
| CT3 | Gândește analitic |

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 CP6 | 1. Studentul/absolventul identifică, explică și argumentează concepte fundamentale de structuri de date, algoritmi și paradigme de programare, precum și a arhitecturii calculatoarelor. | 1. Studentul/absolventul elaborează, dezvoltă și demonstrează soluții software complexe utilizând algoritmi eficienți și paradigme diverse de programare. |
| CP5 | 2. Studentul/absolventul alege, explică și specifică fundamentele matematice aplicate în informatică, inclusiv logica formală, algebra, probabilitățile și statisticile. | 2. Studentul/absolventul aplică, evaluează, propune metodele matematice pentru modelarea, simularea și rezolvarea problemelor informatice. |

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

| Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding) |
|--|
| 1. Studentul/absolventul înțelege conceptul de graf și cunoaște utilizarea lui în modelarea problemelor. |
| 2. Studentul/absolventul cunoaște algoritmi de bază privitori la grafe. |
| 3. Studentul/absolventul cunoaște problemele de bază și soluțiile legate de reprezentarea grafelor. |
| Abilități academice specifice (Specific academic skills) |
| 1. Studentul/absolventul este capabil să modeleze probleme folosind grafele. |
| 2. Studentul/absolventul este capabil să utilizeze și să adapteze algoritmi legați de grafe în rezolvarea problemelor. |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare - învățare | Observații³ |
|--|--|-------------------------------|
| 1. Definiții de bază (graf, multigraf, graf orientat/neorientat, drum, drum elementar); bazele | Expunere, descriere, explicații, exemple, dezbateri. | |

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 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.

| | | |
|---|--|--|
| reprezentarii grafelor | | |
| 2. Studiarea în detaliu a reprezentarii grafelor. | Expunere, descriere, explicații, exemple, dezbateri. | |
| 3. Probleme de conectivitate și drumuri de lungime minimă. Căutare în lățime și în adâncime. Componente conexe și tare conexe. | Expunere, descriere, explicații, exemple, dezbateri. | |
| 4. Drumuri de cost minim. Abordarea prin programare dinamică. Algoritmul Bellman-Ford. | Expunere, descriere, explicații, exemple, dezbateri. | |
| 5. Algoritmul lui Dijkstra. Algoritmul A-Stea. Algoritmul Floyd-Warshall. | Expunere, descriere, explicații, exemple, dezbateri. | |
| 6. Grafe de dependență, ordine parțială și sortare topologică. Algoritmi de sortare topologică și algoritmi pentru componente tare conexe. | Expunere, descriere, explicații, exemple, dezbateri. | |
| 7. Problema planificarea activităților și algoritmi de rezolvare a ei. | Expunere, descriere, explicații, exemple, dezbateri. | |
| 8. Arbori și păduri. Arborele parțial minim. Algoritmii Kruskal și Prim. | Expunere, descriere, explicații, exemple, dezbateri. | |
| 9. Probleme NP-complete. Ciclu hamiltonian, problema comis-voiajorului. | Expunere, descriere, explicații, exemple, dezbateri. | |
| 10. Alte probleme dificile: problema clicii, acoperirea vârfurilor, colorarea unui graf. | Expunere, descriere, explicații, exemple, dezbateri. | |
| 11. Ciclu eulerian. Grafe planare: relația lui Euler, grafele K ₅ și K _{3,3} ; relații între numărul de muchii și de vârfuri. | Expunere, descriere, explicații, exemple, dezbateri. | |
| 12. Rețele de transport. Flux maxim. Algoritmul Ford-Fulkerson. | Expunere, descriere, explicații, exemple, dezbateri. | |
| 13. Flux maxim de cost minim. | Expunere, descriere, explicații, exemple, dezbateri. | |
| 14. Problema cuplajului. | Expunere, descriere, explicații, exemple, dezbateri. | |

Bibliografie

1. CORMEN, LEISERSON, RIVEST: Introducere in algoritmi, Editura Computer Libris Agora, 2000.
2. T. TOADERE: Grafe. Teorie, algoritmi si aplicatii, Ed. Albastra, Cluj-N., 2002
3. KÁSA ZOLTÁN: Combinatiroca cu aplicatii, Presa Universitara Clujeana, 2003.
4. BERGE C., Graphes et hypergraphes, Dunod, Paris 1970.
5. BERGE C., Teoria grafurilor si aplicatiile ei, Ed. Tehnica, 1972
6. <http://www.cs.ubbcluj.ro/~rlupsa/edu/grafe/>

| 8.2 Seminar / laborator | Metode de predare - învățare | Observații |
|---|---|------------|
| S1. Modelarea unor probleme reale cu ajutorul grafelor | Dialog, dezbateri, exemple, descoperire dirijată. | |
| S2. Reprezentarea grafelor | Dialog, dezbateri, exemple, descoperire dirijată. | |
| S3. Drumuri de lungime minimă. Traversarea grafelor. | Dialog, dezbateri, exemple, descoperire dirijată. | |
| S4. Drumuri de cost minim, programare dinamică, algoritmul Bellman-Ford | Dialog, dezbateri, exemple, descoperire dirijată. | |

| | | |
|--|---|--|
| S5. Drumuri de cost minim, algoritmi Dijkstra, A-Stein, Floyd-Warshall | Dialog, dezbateri, exemple, descoperire dirijată. | |
| S6. Grafe aciclice. Arbori. | Dialog, dezbateri, exemple, descoperire dirijată. | |
| S7. Fluxuri maxime și problema cuplajului. | Dialog, dezbateri, exemple, descoperire dirijată. | |
| L1. Reprezentarea grafelor | Dialog, dezbateri, exemple, descoperire dirijată. | |
| L2. Traversarea grafelor, drumuri de lungime minimă, componente conexe. | Dialog, dezbateri, exemple, descoperire dirijată. | |
| L3. Drumuri de cost minim | Dialog, dezbateri, exemple, descoperire dirijată. | |
| L4. Grafe aciclice. | Dialog, dezbateri, exemple, descoperire dirijată. | |
| L5. Arbori. | Dialog, dezbateri, exemple, descoperire dirijată. | |
| L6. Probleme dificile (NP-complete). | Dialog, dezbateri, exemple, descoperire dirijată. | |
| L7. Finalizarea problemelor asignate. | Dialog, dezbateri, exemple, descoperire dirijată. | |
| Bibliografie 1. KÁSA Z., TARTIA C., TAMBULEA L.: Culegere de probleme de teoria grafelor, Lito. Univ. Cluj-Napoca 1979. 2. CATARANCIUC S., IACOB M.E., TOADERE T., Probleme de teoria grafelor, Lito. Univ. Cluj-Napoca, 1994. 3. TOMESCU I., Probleme de combinatorică și teoria grafurilor. Ed. Did. și Pedag. București 1981. 4. http://www.cs.ubbcluj.ro/~rlupsa/edu/grafe/ | | |

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 | Cunoașterea principiilor de bază Aplicarea principiilor din curs Rezolvare de probleme | Examen scris | 60% |
| | | | |
| 9.5 Seminar/laborator | Capacitatea de a implementa programe pe baza principiilor și algoritmilor de la curs. | Verificarea lucrărilor de laborator. | 40% |
| | | | |
| 9.6 Standard minim de promovare | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cel puțin 5 din 7 prezențe la seminar și 6 din 7 la laborator. • Cel puțin nota 5 (din 10) atât la examenul scris cât și la media lucrărilor de laborator. | | | |

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

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

| | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  | <input type="radio"/> | 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"/> |

Data completării:

22.05.2026

Semnătura titularului de curs

Lect. Dr. Radu-Lucian Lușța

Semnătura titularului de seminar

Lect. Dr. Radu-Lucian Lușța

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

.....

eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.