

FIȘA DISCIPLINEI

Metode ale matematicii discrete și aplicații

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

| | |
|--|----------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Babeș-Bolyai |
| 1.2. Facultatea | 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 Română |
| 1.7. Forma de învățământ | Cu frecvență |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|---|---|----------------|---|------------------------|----------------|--------------------------|----------------------------|
| 2.1. Denumirea disciplinei | Metode ale matematicii discrete și aplicații | | | Codul disciplinei | MLR0093 | | |
| 2.2. Titularul activităților de curs | Lector dr. George-Cătălin Țurcaș | | | | | | |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | Lector dr. George-Cătălin Țurcaș | | | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | 3 | 2.5. Semestrul | 5 | 2.6. Tipul de evaluare | V | 2.7. Regimul disciplinei | Disciplină de specialitate |

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

| | | | | | |
|--|----|---------------------|----|----------------------------------|------------|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | 3 | din care: 3.2. curs | 2 | 3.3. seminar/ laborator/ proiect | 1 |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ | 42 | din care: 3.5. curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 14 |
| Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI) | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI) | | | | | 30 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 20 |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 30 |
| Tutoriat (consiliere profesională) | | | | | 20 |
| Examinări | | | | | 8 |
| Alte activități | | | | | |
| 3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI) | | | | 108 | |
| 3.8. Total ore pe semestru | | | | 150 | |
| 3.9. Numărul de credite | | | | 6 | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--------------------|---|
| 4.1. de curriculum | <ul style="list-style-type: none">Algebra liniară, Logică, Analiză reală (la nivelul cursurilor din anul I) |
| 4.2. de competențe | <ul style="list-style-type: none">Capacitatea de a urmări și redacta demonstrații folosind concepte de algebră liniară, elemente de logica matematică și teoria mulțimilor. |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--|-------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Tablă și videoproiector |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | Tablă și videoproiector |

6.1. Competențele specifice acumulate¹

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

| | |
|--|---|
| Competențe profesionale/esențiale | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a înțelege lucrări metodico-științifice în domeniul matematicii, de a pune probleme noi și de a iniția noi cercetări metodico-științifice. • Capacitatea de a se documenta, de a lucra independent sau în echipă pentru realizarea unor studii sau rezolvarea unor probleme complexe. |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de a înțelege și manevra concepte, rezultate și teorii fundamentale și avansate din domeniul matematicii. • Capacitatea de a înțelege și a redacta demonstrații matematice; • Gândire critică și capacitatea de a rezolva probleme |

6.2. Rezultatele învățării

| | |
|--------------------------------------|---|
| Cunoștințe | <p>Studentul cunoaște:</p> <ul style="list-style-type: none"> • metodele fundamentale utilizate în matematica discretă, incluzând inducția matematică și structurală, tehnici avansate de numărare și principiile probabilității discrete; • conceptele esențiale din teoria grafurilor și algoritmi fundamentali asociați (algoritmi pentru drumuri minime, drumuri Euleriene și Hamiltoniene); • aplicațiile acestor concepte matematice în rezolvarea unor probleme concrete de informatică |
| Aptitudini | <p>Studentul este capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizeze în mod eficient metodele inductive și recursive pentru demonstrații matematice clare și riguros formulate; • aplice tehnici combinatoriale și de numărare avansată pentru rezolvarea problemelor complexe; • modeleze și analizeze situații concrete folosind structuri discrete și algoritmi specifici teoriei grafurilor și probabilităților discrete. |
| Responsabilități și autonomie | <p>Studentul are capacitatea de a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aborda în mod autonom și riguros probleme noi de matematică discretă, folosindu-se de conceptele și metodele studiate în cadrul disciplinei; • selecta independent instrumentele matematice cele mai adecvate pentru rezolvarea problemelor specifice, reflectând critic asupra eficacității metodelor alese; • dezvolta independent argumente matematice originale și coerente, pe baza cunoștințelor dobândite la curs și seminar. |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

| | |
|--|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> • Acest curs își propune să ofere o introducere în limbajul și metodele folosite în domeniul matematicii discrete și o trecere în revistă a celor mai cunoscute aplicații ale acestora pentru structuri de date și algoritmi. Una din principalele motivații ale cursului este aceea de a le arăta studenților aplicații ale matematicii în informatica modernă. |
| 7.2 Obiectivele specifice | <p>La sfârșitul cursului, studenții vor fi în măsură</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să înțeleagă diverse tehnici pentru demonstrații matematice și gândire algoritmică și să aplice aceste tehnici în rezolvarea unor probleme • Să stăpânească diferite tehnici de numărare • Să înțeleagă concepte elementare din teoria grafurilor și teoria discretă a probabilităților și să le aplice pe acestea în rezolvarea diverselor probleme |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații |
|--|---|------------|
| Săptămâna 1: Inducție matematică. Structuri definite recursiv și inducție structurală | prelegerea, demonstrația, exemple | |
| Săptămâna 2: Introducere în tehnici de numărare. Principiul cutiei | prelegerea, demonstrația, exemple | |
| Săptămâna 3: Coeficienți binomiali și identități | prelegerea, demonstrația, exemple | |
| Săptămâna 4: Permutări și combinații generalizate. Algoritmi de generare pentru permutări și combinații | prelegerea, demonstrația, exemple | |
| Săptămâna 5: Recapitulare: Probabilități discrete. Teorema lui Bayes | prelegerea, demonstrația, exemple | |
| Săptămâna 6: Primul examen parțial | evaluarea | |
| Săptămâna 7: Relații de recurență și aplicații. Algoritmi Divide-et-impera | prelegerea, demonstrația, exemple | |
| Săptămâna 8: Funcții generatoare | prelegerea, demonstrația, exemple | |
| Săptămâna 9: Principiul includerii și al excluderii cu aplicații | prelegerea, demonstrația, exemple | |
| Săptămâna 10: Introducere în teoria grafurilor | prelegerea, demonstrația, exemple | |
| Săptămâna 11: Reprezentări ale grafurilor și relația de izomorfism. | prelegerea, demonstrația, exemple | |
| Săptămâna 12: Conectivitatea grafurilor. Drumuri Euleriene și Hamiltoniene | prelegerea, demonstrația, exemple | |
| Săptămâna 13: Algoritmi pentru determinarea celui mai scurt drum în grafuri | prelegerea, demonstrația, exemple | |
| Săptămâna 14: Al doilea examen parțial | evaluarea | |
| <p>Bibliografie</p> <p>[Ros02] K. Rosen, Discrete Mathematics and Its Applications, 7th edition (2011), McGraw Hill</p> <p>[ABT25] D. Andrica, O. Bagdasar, G. Turcas, Topics on discrete mathematics and combinatorics, second edition (2025), Cluj University Press</p> <p>[GKP94] R. Graham, D. E. Knuth, O. Patashnik, Concrete mathematics: A Foundation for Computer Science, 2nd edition (1994), Addison-Wesley Professional</p> <p>[EC05] D. E. Ensley, J. W. Crawley, Discrete Mathematics: Mathematical Reasoning and Proofs with Puzzles, Patterns and Games, 1st edition (2005), Wiley</p> <p>[Hag02] R. Haggarty, Discrete Mathematics for Computing, 1st edition (2002), Addison-Wiley</p> <p>[Hun12] D. J. Hunter, Essentials of Discrete Mathematics, 3rd edition (2015), Jones & Bartlett Learning</p> <p>[AS08] N. Alon, J. H. Spencer, The Probabilistic Method, 3rd edition (2008), Wiley-interscience</p> | | |
| 8.2 Seminar / laborator | Metode de predare | Observații |
| Săptămâna 1: Probleme care folosesc diferite tipuri de inducție matematică | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare | |
| Săptămâna 2: Probleme cu structuri definite recursiv | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare | |
| Săptămânile 3-4: Probleme de numărare. Probleme ce folosesc principiul cutiei | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare | |
| Săptămâna 5: Demonstrarea unor identități ce implică coeficienți binomiali | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare | |

| | | |
|--|---|--|
| Săptămâna 6: Discuția problemelor de la primul parțial | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare | |
| Săptămâna 7: Probleme ce folosesc valoarea medie și dispersia. Inegalitățile Markov și Chebyshev | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare | |
| Săptămâna 8: Aplicații ale relațiilor de recurență. Probleme cu algoritmi Divide et Impera | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare | |
| Săptămâna 9: Probleme se pot rezolva folosind funcții generatoare | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare | |
| Săptămâna 10: Principiul includerii și al excluderii cu aplicații. Probleme | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare | |
| Săptămâna 11: Probleme introductive cu grafuri | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare | |
| Săptămâna 12: Metoda probabilistică în teoria grafurilor. Probleme | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare | |
| Săptămâna 13: Probleme cu algoritmi pentru determinarea celui mai scurt drum în grafuri | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare | |
| Săptămâna 14: Discuția problemelor de la al doilea parțial | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare | |

Bibliografie

[Ros02] K. Rosen, Discrete Mathematics and Its Applications, 7th edition (2011), McGraw Hill

[ABT25] D. Andrica, O. Bagdasar, G. Turcas, Topics on discrete mathematics and combinatorics, second edition (2025), Cluj University Press

[GKP94] R. Graham, D. E. Knuth, O. Patashnik, Concrete mathematics: A Foundation for Computer Science, 2nd edition (1994), Addison-Wesley Professional

[EC05] D. E. Ensley, J. W. Crawley, Discrete Mathematics: Mathematical Reasoning and Proofs with Puzzles, Patterns and Games, 1st edition (2005), Wiley

[Hag02] R. Haggarty, Discrete Mathematics for Computing, 1st edition (2002), Addison-Wiley

[Hun12] D. J. Hunter, Essentials of Discrete Mathematics, 3rd edition (2015), Jones & Bartlett Learning

[AS08] N. Alon, J. H. Spencer, The Probabilistic Method, 3rd edition (2008), Wiley-interscience

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


- Matematica discretă oferă o fundație necesară pentru aproape toate ariile informaticii moderne; Angajatorii din acest domeniu sunt conștienți că unele teme abordate se folosesc pentru rezolvarea unor probleme care apar frecvent în industrie.
- Cursul conține teme esențiale din atât din curriculumul national de matematică cât și cel de informatică pentru liceu iar unele dintre acestea se regasesc in programele pentru examenele de ocupare a posturilor, definitivat si gradul II.

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|--|-------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs | Cunoasterea notiunilor si rezultatelor de la curs si seminar; Abilitatea de a rezolva probleme | Test în săptămâna 6 | 40% |
| | Cunoasterea notiunilor si rezultatelor de la curs si seminar; Abilitatea de a rezolva probleme | Test în săptămâna 14 | 40% |

| | | | |
|---|---|---|-----|
| 10.5 Seminar/laborator | Activitatea la curs/seminar și prezentarea rezolvărilor problemelor | Fiecare student trebuie să prezinte rezolvări de probleme în timpul semestrului | 20% |
| 10.6 Standard minim de performanță | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Media aritmetică a notelor obținute în testele din săptămânile 6 și respectiv 14 să fie cel puțin egală cu 5. | | | |

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă | | | | | | | | |
| | | | | | | | |  |
| | | | | | | | | |

Data completării:
11.04.2025

Semnătura titularului de curs

Lector dr. George Țurcaș

Semnătura titularului de seminar

Lector dr. George Țurcaș

Data avizării în departament:
25.04.2025

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".