

## FIȘA DISCIPLINEI

### Logică matematică și teoria mulțimilor

Anul universitar 2026-2027

#### 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 informatică (în limba engleză) |
| 1.7. Forma de învățământ               | cu frecvență                              |

#### 2. Date despre disciplină

|   |   |                        |   |                              |                |
|---|---|------------------------|---|------------------------------|----------------|
| 2.1. Denumirea disciplinei              | <b>Logică matematică și teoria mulțimilor</b> |                        |   | Codul disciplinei            | <b>MLE0070</b> |
| 2.2. Titularul activităților de curs    | Prof. dr. Andrei Mărcuș                       |                        |   |                              |                |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | Prof. dr. Andrei Mărcuș                       |                        |   |                              |                |
| 2.4. Anul de studiu                     | I   | 2.5. Semestrul         | 1 | 2.6. Tipul de evaluare       | Examen         |
| 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 | 2          |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ  | 56 | din care: 3.5. curs | 28 | 3.6 seminar/laborator            | 28         |
| <b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b> |    |                     |    |                                  | <b>ore</b> |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)                                       |    |                     |    |                                  | 30         |
| 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)   |    |                     |    |                                  | 9          |
| Examinări  |    |                     |    |                                  | 10         |
| Alte activități  |    |                     |    |                                  |            |
| <b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>                       |    |                     |    | <b>94</b>                        |            |
| <b>3.8. Total ore pe semestru</b>  |    |                     |    | <b>150</b>                       |            |
| <b>3.9. Numărul de credite</b>   |    |                     |    | <b>6</b>                         |            |

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                    |   |
|--------------------|---|
| 4.1. de curriculum | Cunoaștere aprofundată a materiei de liceu, în particular a următoarelor subiecte: <ul style="list-style-type: none"><li>• elemente de calcul cu propoziții și predicate logice</li><li>• operații cu mulțimi</li><li>• funcții; injectivitate, surjectivitate, bijectivitate mulțimi de numere</li></ul> |
| 4.2. de competențe | <ul style="list-style-type: none"><li>• abilitatea de a face calcule algebrice</li><li>• operarea cu concepte abstracte</li><li>• capacitatea de a face deducții logice</li><li>• abilitatea de a rezolva probleme de matematică pe baza noțiunilor învățate</li></ul>                                    |

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|  |                              |
|--|------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                   | tabla, creta, videoproiector |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | tabla, creta                 |

**6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>**

| <b>Competențe profesionale</b> |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Codul competenței</b>       | <b>Competență</b>                    |
| <b>CP2</b>                     | executa calcule matematice analitice |
| <b>CP6</b>                     | gândește în mod abstract             |
| <b>CP8</b>                     | studiază relații între cantități     |
| <b>Competențe transversale</b> |                                      |
| <b>Codul competenței</b>       | <b>Competență</b>                    |
| <b>CT4</b>                     | Soluționează probleme                |
| <b>CT5</b>                     | Gândește analitic                    |

**6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>**

| <b>Rezultatele învățării vizate prin disciplină</b> |  |  |
|---|--|--|
| <b>Codul competenței</b>                            | <b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>  | <b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>  |
| <b>CP2</b>  | 7. Studentul/absolventul alege, explică și specifică fundamentele matematice aplicate în informatică, inclusiv logica formală, algebra, probabilitățile și statisticele. | 7. Studentul/absolventul aplică, evaluează, propune metodele matematice pentru modelarea, simularea și rezolvarea problemelor informatice.   |
| <b>CP6</b>  | 4. Studentul/absolventul definește conceptele de bază din discipline avansate de matematică din curriculum.  | 4. Studentul/absolventul răspunde la întrebări și formulează corect și riguros enunțurile unor aserțiuni matematice (leme, propoziții, teoreme) din disciplinele din curriculum.                               |
| <b>CP8</b>  | 3. Studentul/absolventul formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din disciplinele de bază ale matematicii prin exemple și contraexemplu. | 3. Studentul/absolventul identifică și descrie elementele esențiale din construcția demonstrațiilor unor aserțiuni matematice (leme, propoziții, teoreme), recunoaște erorile de raționament și le corectează. |
| <b>CT4, CT5</b>                                     | 2. Studentul/absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din disciplinele de bază ale matematicii.                                      | 2. Studentul/absolventul recunoaște și analizează condițiile necesare și/sau suficiente din enunțul aserțiunilor matematice și specifică rolul acestora în demonstrație.                                       |

**7. Rezultatele învățării specifice disciplinei**

| <b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>  |
|--|
| 1. Studentul a dobândit conceptele de bază specifice disciplinei, logica propozițiilor, logica de ordinul I, mulțimi, relații, funcții, relații de echivalență și relații de ordine, numere cardinale și ordinale, mulțimi de numere, algebre și inele Boole, cu aplicații în informatică și circuite electrice. |
| 2. Studentul cunoaște noțiuni fundamentale legate de logică și teoria mulțimilor precum și metode de aplicare a acestora în domenii ale științei legate de matematică și informatică.  |

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

**Abilități academice specifice (Specific academic skills)**

1. Studentul este capabil să construiască argumente matematice clare și bine susținute pentru a explica în scris probleme, subiecte și idei matematice.

2. Studentul este capabil să demonstreze teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice și va putea prezenta aceste rezultate atât oral, cât și în scris.

**8. Conținuturi**

| <b>8.1 Curs</b>  | <b>Metode de predare - învățare</b> | <b>Observații<sup>3</sup></b> |
|--|-------------------------------------|-------------------------------|
| Săpt.1. Logica propozițiilor. Propoziții logice, operatori logici, formule propoziționale, implicație și echivalența logica între formule propoziționale, legile de baza ale logicii propozițiilor.  | prelegerea, demonstrația, exemple   |                               |
| Săpt. 2. Problema deciziei în logica propozițiilor: metoda tabelului de adevăr și metoda formelor normale. Logica predicatelor. Predicat logic, mulțime de adevăr, operații cu predicate, implicație logică și echivalența logica între predicate. Cuantificatori logici, propoziții universale și existențiale. Teorema directă, reciproca și contrara; metoda reducerii la absurd. | prelegerea, demonstrația, exemple   |                               |
| Săpt. 3. Mulțimi și operații cu mulțimi. Axiomele teoriei mulțimilor.  | prelegerea, demonstrația, exemple   |                               |
| Săpt.4. Relații binare. Noțiunea de relație binară, operații cu relații binare, secțiunea unei relații binare după o submulțime a domeniului ei, proprietăți ale operațiilor și secțiunii. Funcții, funcții injective, funcții surjective, funcții bijective.  | prelegerea, demonstrația, exemple   |                               |
| Săpt.5. Relații de echivalență și partiții, mulțime cat (mulțime factor), nucleul unei funcții.  | prelegerea, demonstrația, exemple   |                               |
| Săpt.6. Teoreme de factorizare a funcțiilor.   | prelegerea, demonstrația, exemple   |                               |
| Săpt.7. Relații de ordine, latici, latici complete. Morfisme de ordine și morfisme laticiale.  | prelegerea, demonstrația, exemple   |                               |
| Săpt.8. Algebre Boole și inele Boole.  | prelegerea, demonstrația, exemple   |                               |
| Săpt.9. Introducere în teoria axiomatizată a numerelor. Numere naturale (construcția Frege-Russell și axiomatizată lui Peano).   | prelegerea, demonstrația, exemple   |                               |
| Săpt.10. Construcția numerelor întregi și a numerelor raționale.   | prelegerea, demonstrația, exemple   |                               |
| Săpt.11. Relația de echipotență, număr cardinal. Produs cartezian și exponențiere de mulțimi și de funcții. Operații cu numere cardinale.  | prelegerea, demonstrația, exemple   |                               |
| Săpt.12. Ordonarea numerelor cardinale. Mulțimi numărabile și nenumărabile, mulțimi infinite, mulțimi finite.  | prelegerea, demonstrația, exemple   |                               |
| Săpt. 13. Combinatorică  | prelegerea, demonstrația, exemple   |                               |

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















|  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| Săpt. 14. Numere ordinale.   | prelegerea, demonstrația, exemple                         |                   |
| <b>Bibliografie</b><br>1. Marcus, A.: <i>Logică și teoria mulțimilor</i> , Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2022.<br>2. Breaz, S.; Covaci, R.: <i>Elemente de logica, teoria mulțimilor și aritmetica</i> , Editura Fundației pentru Studii Europene, Cluj-Napoca, 2006.   |   |                   |
| <b>8.2 Seminar / laborator</b>   | <b>Metode de predare - învățare</b>                       | <b>Observații</b> |
| Săpt. 1. Problema deciziei în logica propozițiilor: metoda tabelului de adevăr și metoda formelor normale. Logica predicatelor. Predicat logic, mulțime de adevăr, operații cu predicate, implicație logică și echivalența logică între predicate. Cuantificatori logici, propoziții universale și existențiale. Teorema directă, reciproca și contrara; metoda reducerii la absurd. | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare |                   |
| Săpt.2. Logica propozițiilor. Propoziții logice, operatori logici, formule propoziționale, implicație și echivalența logică între formule propoziționale, legile de bază ale logicii propozițiilor.  | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare |                   |
| Săpt. 3. Mulțimi și operații cu mulțimi.   | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare |                   |
| Săpt.4. Relații binare. Noțiunea de relație binară, operații cu relații binare, secțiunea unei relații binare după o submulțime a domeniului ei, proprietăți ale operațiilor și secțiunii.   | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare |                   |
| Săpt.5. Funcții, funcții injective, funcții surjective, funcții bijective.   | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare |                   |
| Săpt.6. Relații de echivalență și partiții, mulțime cat (mulțime factor), nucleul unei funcții. Teoreme de factorizare a funcțiilor.   | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare |                   |
| Săpt.7. Relații de ordine, latici, latici complete. Morfisme de ordine și morfisme laticiale.  | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare |                   |
| Săpt.8. Algebre Boole și inele Boole.  | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare |                   |
| Săpt.9. Introducere în teoria axiomatizării a numerelor. Numere naturale (construcția Frege-Russell și axiomatizării lui Peano).   | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare |                   |
| Săpt.10. Construcția numerelor întregi și a numerelor raționale.   | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare |                   |
| Săpt.11. Relația de echipotență, număr cardinal. Produs cartezian și exponențiere de mulțimi și de funcții. Operații cu numere cardinale.  | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare |                   |
| Săpt.12. Ordonarea numerelor cardinale. Mulțimi numărabile și nenumărabile, mulțimi infinite, mulțimi finite.  | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare |                   |
| Săpt. 13. Combinatorică  | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare |                   |
| Săpt. 14. Numere ordinale.   | Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare |                   |
| <b>Bibliografie</b><br>1. Adamson, I.: <i>A Set Theory Workbook</i> . Birkhäuser, Boston, 1998.<br>2. Epp, S.: <i>Discrete Mathematics with Applications</i> . 4th ed. Brooks/Cole, Boston, 2011.  |   |                   |

3. Levy, A.: Basic Set Theory. Dover Publications, New York, 1979.  
 4. Lidl, R., Pilz, G.: Applied Abstract Algebra. Springer-Verlag, Berlin, 1998.  
 5. Ross, K. A., Wright Ch., Discrete Mathematics. Pearson Education, New Jersey, 2003.

## 9. Evaluare

| Tip activitate  | 9.1 Criterii de evaluare   | 9.2 Metode de evaluare                           | 9.3 Pondere din nota finală |
|---|--|--|-----------------------------|
| 9.4 Curs  | cunoașterea noțiunilor și rezultatelor fundamentale              | Lucrare scrisă                                   | 80%                         |
| 9.5 Seminar/laborator   | Rezolvarea de probleme pe baza noțiunilor și teoremelor învățate | Teme de casă, rezolvarea la tablă a exercițiilor | 20%                         |
| 9.6 Standard minim de performanță   |  |  |                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Acumularea a 5 puncte la examen și prin rezolvarea la tabla a temelor de casă (pentru nota finala 5).</li> </ul> |  |  |                             |

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>4</sup>

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

Data completării:  
10.04.2026

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. Andrei Mărcuș

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. Andrei Mărcuș

Data avizării în departament:  
24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș

<sup>4</sup> 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”.

