

FIȘA DISCIPLINEI

Logică matematică și teoria mulțimilor

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

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Logică matematică și teoria mulțimilor				Codul disciplinei		MLR0070			
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		1	2.5. Semestrul		1	2.6. Tipul de evaluare		E	2.7. Regimul disciplinei		Obligativu

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
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					15
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat (consiliere profesională)					9
Examinări					10
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				94	
3.8. Total ore pe semestru				150	
3.9. Numărul de credite				6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoaștere aprofundată a materiei de liceu, în particular a următoarelor subiecte: • elemente de calcul cu propoziții și predicate logice • operații cu mulțimi • funcții; injectivitate, surjectivitate, bijectivitate • mulțimi de numere
4.2. de competențe	• abilitatea de a face calcule algebrice • operarea cu concepte abstracte • capacitatea de a face deducții logice • abilitatea de a rezolva probleme de matematică pe baza noțiunilor învățate

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 specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	- C1.1 Identificarea noțiunilor, descrierea teoriilor și utilizarea limbajului specific. - C2.3 Aplicarea metodelor teoretice de analiză adecvate la problematica dată.
Competențe transversale	CT1. Aplicarea regulilor de munca riguroasă și eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul: - a dobândit competențele specifice disciplinelor legate de matematică necesare pentru realizarea temelor. - 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.
Aptitudini	Studentul este capabil să: - construiască argumente matematice clare și bine susținute pentru a explica în scris probleme, subiecte și idei matematice. - demonstreze teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice și va putea prezenta aceste rezultate atât oral, cât și în scris.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a - explora în mod independent anumite conținuturi matematice, bazându-se pe ideile și instrumentele din însușite deja, pentru a-și extinde cunoașterea. - să extindă în mod independent ideile și argumentele matematice deja însușite, la un subiect matematic care nu a fost studiat anterior.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Introducerea unor noțiuni și rezultate de baza din logica matematică și teoria mulțimilor care să servească și la înțelegere altor capitole ale matematicii.
---------------------------------------	--

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.

7.2 Obiectivele specifice	• studenții vor opera cu concepte de bază din: 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
----------------------------------	--

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Săpt.1. Logica propozițiilor. Propoziții logice, operatori logici, formule propoziționale, implicație și echivalența logică între formule propoziționale, legile de bază 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 logică 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 axiomatizării a numerelor. Numere naturale (construcția Frege-Russell și axiomatizarea 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	
Săpt. 14. Numere ordinale.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Bibliografie 1. Marcus, A.: <i>Logică și teoria mulțimilor</i> , Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2022. 2. Breaz, S.; Covaci, R.: <i>Elemente de logica, teoria mulțimilor și aritmetica</i> , Editura Fundației pentru Studii Europene, Cluj-Napoca, 2006.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
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	

Sapt.5. Funcții, funcții injective, funcții surjective, funcții bijective.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.6. Relații de echivalență și partiții, mulțime cat (mulțime factor), nucleul unei funcții. Teoreme de factorizare a funcțiilor.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.7. Relații de ordine, latici, latici complete. Morfisme de ordine și morfisme laticiale.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.8. Algebre Boole și inele Boole.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.9. Introducere în teoria axiomatizării a numerelor. Numere naturale (construcția Frege-Russell și axiomatizării lui Peano).	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.10. Construcția numerelor întregi și a numerelor raționale.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.11. Relația de echipotență, număr cardinal. Produs cartezian și exponențiere de mulțimi și de funcții. Operații cu numere cardinale.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.12. Ordonarea numerelor cardinale. Mulțimi numărabile și nenumerabile, 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	
Bibliografie 1. Adamson, I.: A Set Theory Workbook. Birkhäuser, Boston, 1998. 2. Epp, S.: Discrete Mathematics with Applications. 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. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- un astfel de curs există în curricula principalelor universități din țară și din lume - elemente de teoria mulțimilor și logică matematică fac parte din programa învățământului liceal din România
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	cunoașterea noțiunilor și rezultatelor fundamentale	Lucrare scrisă	80%
10.5 Seminar/laborator	Rezolvarea de probleme pe baza noțiunilor și teoremelor învățate	Teme de casă, rezolvarea la tablă a exercițiilor	20%
10.6 Standard minim de performanță			
Acumularea a 5 puncte la examen și prin rezolvarea la tablă a temelor de casă (pentru nota finală 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
Prof. dr. Andrei Mărcuș

Semnătura titularului de seminar
Prof. dr. Andrei Mărcuș

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".