FIŞA DISCIPLINEI

Logică matematică şi teoria mulţimilor

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Babeş-Bolyai
1.2. Facultatea	Matematică şi Informatică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclul de studii	Licenţă
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematică informatică
1.7. Forma de învăţământ	cu frecvenţă

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**Logică matematică şi teoria mulţimilor**					Codul disciplinei	**MLR0070**
2.2. Titularul activităţilor de curs	Prof. dr. Andrei Mărcuş						
2.3. Titularul activităţilor de seminar	Prof. dr. Andrei Mărcuş						
2.4. Anul de studiu	**1**	2.5. Semestrul	**1**	2.6. Tipul de evaluare	**E**	2.7. Regimul disciplinei	**Obligatoriu**

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor 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 învăţământ	**56**	din care: 3.5. curs	**28**	3.6 seminar/laborator	**28**
Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe (AI)					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					15
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					30
Tutoriat (consiliere profesională)					9
Examinări					10
Alte activităţi					
3.7. Total ore studiu individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)				**94**	
3.8. Total ore pe semestru				**150**	
3.9. Numărul de credite				**6**	

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoaştere aprofundată a materiei de liceu, în particular a următoarelor subiecte: • elemente de calcul cu propoziţii şi predicate logice • operaţii cu mulţimi • funcţii; injectivitate, surjectivitate, bijectivitate • mulţimi de numere
4.2. de competenţe	• abilitatea de a face calcule algebrice • operarea cu concepte abstracte • capacitatea de a face deducţii logice • abilitatea de a rezolva probleme de matematică pe baza noţiunilor învăţate

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 acumulate[1]

Competențe profesionale/esențiale	• C1.1 ldentificarea noțiunilor, descrierea teoriilor si utilizarea limbajului specific. • C2.3 Aplicarea metodelor teoretice de analiză adecvate la problematica dată.
Competențe transversale	• CT1. Aplicarea regulilor de munca riguroasă şi eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile faţă de domeniul ştiinţific şi didactic, pentru valorificarea optimă şi creativă a propriului potenţial în situaţii specifice, cu respectarea principiilor şi a normelor de etică profesională.

6.2. Rezultatele învăţării

Cunoştinţe	Studentul: - a dobândit competenţele specifice disciplinelor legate de matematică necesare pentru realizarea temelor. - cunoaşte noţiuni fundamentale legate de logică şi teoria mulţimilor precum şi metode de aplicare a acestora în domenii ale ştiinţei legate de matematică şi informatică.
Aptitudini	Studentul este capabil să: - construiască argumente matematice clare şi bine susţinute pentru a explica în scris probleme, subiecte şi idei matematice. - demonstreze teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice şi va putea prezenta aceste rezultate atât oral, cât şi în scris.
Responsabilităţi şi autonomie	Studentul are capacitatea de a - explora în mod independent anumite conţinuturi matematice, bazându-se pe ideile şi instrumentele din însuşite deja, pentru a-şi extinde cunoaşterea. - să extinde în mod independent ideile şi argumentele matematice deja însuşite, la un subiect matematic care nu a fost studiat anterior.

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Introducerea unor noțiuni si rezultate de baza din logica matematica si teoria mulțimilor care să servească şi la înţelegere altor capitole ale matematicii.

[1] Se poate opta pentru competenţe sau pentru rezultatele învăţării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va şterge tabelul aferent celeilalte opţiuni, iar opţiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

7.2 Obiectivele specifice	• studenţii vor opera cu concepte de bază din: logica propoziţiilor, logica de ordinul I, mulţimi, relaţii, funcţii, relaţii de echivalenţă şi relaţii de ordine, numere cardinale şi ordinale, mulţimi de numere, algebre şi inele Boole, cu aplicaţii în informatică şi circuite electrice

8. Conţinuturi

8.1 Curs	**Metode de predare**	**Observaţii**
Sapt.1. Logica propoziţiilor. Propoziţii logice, operatori logici, formule propoziţionale, implicaţie si echivalenta logica între formule propoziţionale, legile de baza ale logicii propoziţiilor.	prelegerea, demonstraţia, exemple	
Săpt. 2. Problema deciziei in logica propoziţiilor: metoda tabelului de adevăr si metoda formelor normale. Logica predicatelor. Predicat logic, mulţime de adevăr, operaţii cu predicate, implicaţie logică şi echivalenta logica intre predicate. Cuantificatori logici, propoziţii universale si existenţiale. Teorema directa, reciproca si contrara; metoda reducerii la absurd.	prelegerea, demonstraţia, exemple	
Săpt. 3. Mulţimi şi operaţii cu mulţimi. Axiomele teoriei mulţimilor.	prelegerea, demonstraţia, exemple	
Săpt.4. Relaţii binare. Noţiunea de relaţie binara, operaţii cu relaţii binare, secţiunea unei relaţii binare după o submulţime a domeniului ei, proprietăţi ale operaţiilor şi secţiunii. Funcţii, funcţii injective, funcţii surjective, funcţii bijective.	prelegerea, demonstraţia, exemple	
Săpt.5. Relaţii de echivalenta si partiţii, mulţime cat (mulţime factor), nucleul unei funcţii.	prelegerea, demonstraţia, exemple	
Săpt.6. Teoreme de factorizare a funcţiilor.	prelegerea, demonstraţia, exemple	
Sapt.7. Relaţii de ordine, latici, latici complete. Morfisme de ordine si morfisme laticiale.	prelegerea, demonstraţia, exemple	
Săpt.8. Algebre Boole şi inele Boole.	prelegerea, demonstraţia, exemple	
Săpt.9. Introducere in teoria axiomatica a numerelor. Numere naturale (construcţia Frege-Russell si axiomatica lui Peano).	prelegerea, demonstraţia, exemple	
Sapt.10. Construcţia numerelor întregi şi a numerelor raţionale.	prelegerea, demonstraţia, exemple	
Săpt.11. Relaţia de echipotenţă, număr cardinal. Produs cartezian si exponenţiere de mulţimi si de funcţii. Operaţii cu numere cardinale.	prelegerea, demonstraţia, exemple	
Săpt.12. Ordonarea numerelor cardinale. Mulţimi numărabile şi nenumărabile, mulţimi infinite, mulţimi finite.	prelegerea, demonstraţia, exemple	
Săpt. 13. Combinatorică	prelegerea, demonstraţia, exemple	
Săpt. 14. Numere ordinale.	prelegerea, demonstraţia, exemple	

Bibliografie

1. Marcus, A.: *Logică şi teoria mulţimilor*, Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca, 2022.
2. Breaz, S.; Covaci, R.: *Elemente de logica, teoria mulţimilor si aritmetica*, Editura Fundaţiei pentru Studii Europene, Cluj-Napoca, 2006.

8.2 Seminar / laborator	**Metode de predare**	**Observaţii**
Săpt. 1. Problema deciziei in logica propoziţiilor: metoda tabelului de adevăr si metoda formelor normale. Logica predicatelor. Predicat logic, mulţime de adevăr, operaţii cu predicate, implicaţie logica si echivalenta logica intre predicate. Cuantificatori logici, propoziţii universale si existenţiale. Teorema directa, reciproca si contrara; metoda reducerii la absurd.	Exemple, dialog, explicaţie, demonstraţie, problematizare	
Sapt.2. Logica propoziţiilor. Propoziţii logice, operatori logici, formule propoziţionale, implicaţie si echivalenta logica intre formule propoziţionale, legile de baza ale logicii propoziţiilor.	Exemple, dialog, explicaţie, demonstraţie, problematizare	
Săpt. 3. Mulţimi şi operaţii cu mulţimi.	Exemple, dialog, explicaţie, demonstraţie, problematizare	
Sapt.4. Relaţii binare. Noţiunea de relaţie binară, operaţii cu relaţii binare, secţiunea unei relaţii binare după o submulţime a domeniului ei, proprietăţi ale operaţiilor si secţiunii.	Exemple, dialog, explicaţie, demonstraţie, problematizare	

Sapt.5. Funcţii, funcţii injective, funcţii surjective, funcţii bijective.	Exemple, dialog, explicaţie, demonstraţie, problematizare	
Sapt.6. Relaţii de echivalenţă si partiţii, mulţime cat (mulţime factor), nucleul unei funcţii. Teoreme de factorizare a funcţiilor.	Exemple, dialog, explicaţie, demonstraţie, problematizare	
Sapt.7. Relaţii de ordine, latici, latici complete. Morfisme de ordine si morfisme laticiale.	Exemple, dialog, explicaţie, demonstraţie, problematizare	
Sapt.8. Algebre Boole şi inele Boole.	Exemple, dialog, explicaţie, demonstraţie, problematizare	
Sapt.9. Introducere in teoria axiomatica a numerelor. Numere naturale (construcţia Frege-Russell si axiomatica lui Peano).	Exemple, dialog, explicaţie, demonstraţie, problematizare	
Sapt.10. Construcţia numerelor întregi şi a numerelor raţionale.	Exemple, dialog, explicaţie, demonstraţie, problematizare	
Sapt.11. Relaţia de echipotenţă, număr cardinal. Produs cartezian si exponenţiere de mulţimi si de funcţii. Operaţii cu numere cardinale.	Exemple, dialog, explicaţie, demonstraţie, problematizare	
Sapt.12. Ordonarea numerelor cardinale. Mulţimi numărabile si nenumărabile, mulţimi infinite, mulţimi finite.	Exemple, dialog, explicaţie, demonstraţie, problematizare	
Săpt. 13. Combinatorică	Exemple, dialog, explicaţie, demonstraţie, problematizare	
Săpt. 14. Numere ordinale.	Exemple, dialog, explicaţie, demonstraţie, problematizare	

Bibliografie

1. Adamson, I.: A Set Theory Workbook. Birkha"user, 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 conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- un astfel de curs există în curricula principalelor universităţi din ţară şi din lume
- elemente de teoria mulţimilor şi logică matematică fac parte din programa învăţământului 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	cunoaşterea noţiunilor şi rezultatelor fundamentale	Lucrare scrisă	80%
10.5 Seminar/laborator	Rezolvarea de probleme pe baza noţiunilor şi teoremelor învăţate	Teme de casă, rezolvarea la tablă a exerciţiilor	20%
10.6 Standard minim de performanţă			
• Acumularea a 5 puncte la examen şi prin rezolvarea la tabla a temelor de casă (pentru nota finala 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 Mărcuş

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. Andrei Mărcuş

Data avizării în departament:
25.04.2025

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuş

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