

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Matematică și Informatică
1.3 Departamentul	Matematică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	MLR0070 Logică matematică și teoria mulțimilor						
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	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:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					9
Examinări					10
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual		94			
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"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none">• tabla, creta, videoproiector
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• tablă, cretă

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">• C1.1 Identificarea noțiunilor, descrierea teoriilor și utilizarea limbajului specific.• C2.3 Aplicarea metodelor teoretice de analiză adecvate la problematica dată.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">• 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.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none">• Introducerea unor noțiuni și rezultate de bază din logica matematică și teoria mulțimilor care să servească și la înțelegere altor capitole ale matematicii.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none">• 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 inelele Boole, cu aplicații în informatică și circuite electrice

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Sapt.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	prelegerea, demonstrația, exemple	

logici, propoziții universale și existențiale. Teorema directă, reciprocă și contrară; metoda reducerii la absurd.		
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. Algebră Boole și inele Boole.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Săpt.9. Introducere în teoria axiomatizată a numerelor. Numere naturale (construcția Frege-Russell și axiomatizată a 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> , 2013. [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, reciprocă și contrară; 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	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	

după o submulțime a domeniului ei, proprietăți ale operațiilor și secțiunii.		
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 axiomatice a numerelor. Numere naturale (construcția Frege-Russell și axiomatice a 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 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	

Bibliografie

Adamson, I.: A Set Theory Workbook. Birkhauser, Boston, 1998.

Bilaniuk, S.: A Problem Course in Mathematical Logic. <http://euclid.trentu.ca/math/sb/pcml/pcml-16.pdf>. Trent University, Ontario, 2003.

Epp, S.: Discrete Mathematics with Applications. 4th ed. Brooks/Cole, Boston, 2011.

Krantz, S. G.: Discrete Mathematics Demystified. McGraw-Hill, New York, 2009.

Lavrov, I.A., Maksimova, L.L.: Probleme de teoria mulțimilor și logica matematică. Ed. Tehnica, București, 1974.

Levy, A.: Basic Set Theory. Dover Publications, New York, 1979.

Lidl, R., Pilz, G.: Applied Abstract Algebra. Springer-Verlag, Berlin, 1998.

Nastasescu, C.: Introducere în teoria mulțimilor. Ed. Didactica și Pedagogica, București, 1981.

Purdea, I.: Culegere de probleme de algebra. Relații, funcții și algebre universale. Litografia Univ. Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1996.

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			
<ul style="list-style-type: none">• Acumularea a 10 puncte la examen și prin rezolvarea la tabla a temelor de casă (pentru nota finala 5).			

Data completării

17.04.2024

Semnătura titularului de curs

Prof.dr. Andrei Mărcuș

Semnătura titularului de seminar

Prof.dr. Andrei Mărcuș

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Prof.dr. Andrei Mărcuș