

## 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; Matematică informatică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	MLR0070 Logică matematica						
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	Obligativiu

### 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"> <li>• cunoaștere aprofundată a materiei de liceu, în particular a următoarelor subiecte:</li> <li>• elemente de calcul cu propoziții și predicate logice</li> <li>• operații cu mulțimi</li> <li>• funcții; injectivitate, surjectivitate, bijectivitate</li> <li>• 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	<ul style="list-style-type: none"><li>• tabla, creta, videoproiector</li></ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>• tablă, cretă</li></ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• abilitatea de a face calcule simbolice în diferite structuri (latici, inele Boole etc)</li><li>• abilitatea de a opera cu concepte abstracte</li><li>• capacitatea de a face deducții logice complexe</li><li>• abilitatea de a rezolva probleme de matematică pe baza noțiunilor învățate</li><li>• abilitatea de a aplica concepte matematice în informatică</li></ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• gândire abstractă</li><li>• aplicarea în viața reală a matematicii</li><li>• capacitatea de a rezolva probleme</li></ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducerea unor noțiuni și rezultate de bază din logica matematică și teoria mulțimilor care să servească și la înțelegere altor capitole ale matematicii.</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li></ul>

## 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	prelegerea, demonstrația, exemple	

logici, propozitii universale si existentiale. Teorema directa, reciproca si contrara; metoda reducerii la absurd.		
Sapt 3. Multimi si operatii cu multimi. Axiomele teoriei mulțimilor.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.4. Relatii binare. Notiunea de relatie binara, operatii cu relatii binare, sectiunea unei relatii binare dupa o submultime a domeniului ei, proprietati ale operatiilor si sectiunii. Functii, functii injective, functii surjective, functii bijective.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.5. Relatii de echivalenta si partitii, multime cat (multime factor), nucleul unei functii.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.6. Teoreme de factorizare a functiilor.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.7. Relatii de ordine, latici, latici complete. Morfisme de ordine si morfisme laticiale.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.8. Algebre Boole și inele Boole.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.9. Introducere in teoria axiomatica a numerelor. Numere naturale (constructia Frege-Russell si axiomatica lui Peano).	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.10. Constructia numerelor intregi și a numerelor raționale.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.11. Relatia de echipotenta, numar cardinal. Produs cartezian si exponentiere de multimi si de functii. Operatii cu numere cardinale.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.12. Ordonarea numerelor cardinale. Multimi numarabile si nenumarabile, multimi infinite, multimi finite.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt. 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 multimilor si aritmetica</i> , Editura Fundatiei pentru Studii Europene, Cluj-Napoca, 2006.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Sapt 1. Multimi si operatii cu multimi.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.2. Logica propozitiilor. Propozitii logice, operatori logici, formule propozitionale, implicatie si echivalenta logica intre formule propozitionale, legile de baza ale logicii propozitiilor.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt. 3. Problema deciziei in logica propozitiilor: metoda tabelului de adevar si metoda formelor normale. Logica predicatelor. Predicat logic, multime de adevar, operatii cu predicate, implicatie logica si echivalenta logica intre predicate. Cuantificatori logici, propozitii universale si existentiale. Teorema directa, reciproca si contrara; metoda reducerii la absurd.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.4. Relatii binare. Notiunea de relație binară, operații cu relatii binare, sectiunea unei relatii binare	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	

dupa o submultime a domeniului ei, proprietati ale operatiilor si sectiunii.		
Sapt.5. Functii, functii injective, functii surjective, functii bijective.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.6. Relatii de echivalenta si partitii, multime cat (multime factor), nucleul unei functii. Teoreme de factorizare a functiilor.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.7. Relatii de ordine, latici, latici complete. Morfisme de ordine si morfisme laticiale.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.8. Algebre Boole și inele Boole.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.9. Introducere in teoria axiomatica a numerelor. Numere naturale (constructia Frege-Russell si axiomatica lui Peano).	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.10. Constructia numerelor intregi și a numerelor raționale.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.11. Relatia de echipotenta, numar cardinal. Produs cartezian si exponentiere de multimi si de functii. Operatii cu numere cardinale.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.12. Ordonarea numerelor cardinale. Multimi numarabile si nenumarabile, multimi infinite, multimi finite.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt. 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 multimilor si logica matematica. Ed. Tehnica, Bucuresti, 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 in teoria multimilor. Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1981.

Purdea, I.: Culegere de probleme de algebra. Relatii, functii si 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	Lucrari scrise	80%
10.5 Seminar/laborator	Rezolvarea de probleme pe baza noțiunilor și teoremelor învățate	Teme de casă, rezolvarea la tabla a exercițiilor	20%
10.6 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>			

Data completării

29.04.2020

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. Octavian Agratini