

## 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              | MLR0023 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 | VP | 2.7 Regimul disciplinei | Obligatoriu |

### 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>• abiliata 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 multimilor.   | 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<br>[1] Marcus, A.: <i>Logică și teoria multimilor</i> , 2013.<br>[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. Birkha"user, 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. Babes-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   | Reziolvarea de probleme pa 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 10 puncte la examen și prin rezolvarea la tabla a temelor de casă (pentru nota finala 5).</li></ul> |   |  |                              |

Data completării

23.04.2014

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