

FIȘA DISCIPLINEI

Logică matematică și computațională

Anul universitar 2025-26

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Departamentul de Matematică și Informatică al Liniei Maghiare
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Informatică
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Matematikai és komputacionális logika Logică matematică și computațională Mathematical and Computational Logic				Codul disciplinei	MLM5103
2.2. Titularul activităților de curs			Lect. dr. ing. KOLUMBÁN Sándor				
2.3. Titularul activităților de seminar			Lect. dr. ing. KOLUMBÁN Sándor				
2.4. Anul de studii	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DF

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	seminar/ laborator/proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 előadás	28	3.6 seminar/laborator	28
Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI):					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					23
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat (consiliere profesională)					8
Examinări					6
Alte activități:					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					69
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Numărul de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	de competențe
4.2. Competențe profesionale/esențiale	de competențe

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	Sală de curs echipat cu tablă și videoproiector
5.2. De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de seminar echipat cu tablă și videoproiector

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	- C4.1 Definirea conceptelor și principiilor de bază ale informaticii, precum și a teoriilor și modelelor matematice - C4.2 Interpretarea de modele matematice și informatice (formale) - C6.1 Identificarea conceptelor și modelelor de baza pentru sisteme de calcul și rețele de calculatoare.
Competențe transversale	- CT1 Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională - CT3 Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Sisteme numerice și reprezentări numerice (numere întregi și numere reale, reprezentări cu virgulă fixă și virgulă mobilă) - Principii de codificare binară a datelor, conceptul de depășire - Conceptele de bază, proprietățile și tehnicile de simplificare ale algebrei booleene - Funcționarea circuitelor logice și a porților logice - Formule logice, cuantificatori, manipularea variabilelor legate și libere - Formule logice, cuantificatori, manipularea variabilelor legate și libere - Consecință logică, evaluarea adevărului, echivalență - Metoda de rezolvare, teorema lui Herbrand și principiile demonstrațiilor logice - Noțiuni de bază despre Prolog și paradigma programării logice - Introducere în teoria complexității algoritmilor, mașinile Turing
Aptitudini	- Conversia între sisteme numerice și efectuarea operațiilor aritmetice în diferite sisteme numerice - Definiția reprezentărilor și codificărilor datelor binare - Scrierea, analizarea și simplificarea funcțiilor booleene - Proiectarea și interpretarea circuitelor logice simple - Formalizarea formulelor logico-matematice din limbajul natural - Aplicarea strategiilor de demonstrare formală - Substituție regulată și unificare (algoritmul Robinson) - Utilizarea calculului rezoluției pentru concluzii logice - Rezolvarea problemelor logice folosind o abordare algoritmică - Interpretarea programelor Prolog pentru sarcini de bază de rezolvare a problemelor - Turing-gép készítése egyszerű algoritmikus feladatokra
Responsabilități și autonomie	- Utilizarea responsabilă a fundamentelor teoretice ale tehnologiei informației pentru rezolvarea problemelor practice - Pregătirea unor descrieri precise și formale și menținerea coerenței logice - Învățarea independentă și utilizarea literaturii de specialitate în matematică și informatică - Dezvoltarea gândirii logice, analitice și a abilităților de raționament - Munca responsabilă într-un context didactic-științific (respectarea standardelor etice) - Comunicare pe teme tehnice și logice în limba maghiară

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

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.

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Învățarea modului de reprezentare a datelor • Învățarea fundamentelor logice ale informaticii: logica propozițională și logica predicatelor, metode de demonstrare a teoremelor în aceste sisteme logice, algebra booleană și funcțiile booleene. • Aplicarea ale logicii în informatică: circuite logice, modelarea raționamentului logic, bazele programării logice.
7.2 Obiective specifice	• Învățarea și exersarea reprezentării și manipulării în memorie a numerelor întregi și reale • Înțelegerea circuitelor logice care stau la baza arhitecturii computerelor • Învățarea noțiunilor de bază ale logicii matematice • Înțelegerea strategiei de rezoluție care stă la baza limbajului Prolog

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Sisteme numerice – Definiții, reprezentare și operațiuni – Conversia numerelor întregi și a numerelor reale între diferite sisteme numerice – Conversii rapide între sistemele numerice bazate pe 2,4,8 și 16 numere	curs, proiecție, explicație, exemple	
2. Reprezentarea datelor în calculator – Codificare – Reprezentarea datelor alfanumerice – Reprezentarea numerelor întregi fără semn, overflow	curs, proiecție, explicație, exemple	
3. Reprezentarea datelor în calculator – Reprezentarea numerelor întregi cu semn, cod direct, invers și complementar, overflow – Reprezentarea numerelor reale: reprezentarea în virgulă fixă și în virgulă mobilă – Reprezentarea tipurilor de date ale coprocesorului x87	curs, proiecție, explicație, exemple	
4. Algebră booleană – Definiție, proprietăți, principiul dualității – Funcții booleene – Simplificarea funcțiilor booleene	curs, proiecție, explicație, exemple	
5. Circuite logice – Definiții, porți logice – Circuite logice simple	curs, proiecție, explicație, exemple	
6. Limbaje logice, sintaxă, formalizarea enunțurilor – Limbajul logicii judecății, conectori logici, formule – Limbaj logic de ordinul întâi: termeni, formule – Formalizarea declarațiilor	curs, proiecție, explicație, exemple	
7. Cuantificatori, variabile legate, congruență – Zona de acțiune ale cuantificatorilor – Apariția liberă și legată a variabilelor – Parametrii unei formule – Redenumirea variabilelor legate, formule congruente – Egy formula változótiszta alakja	curs, proiecție, explicație, exemple	
8. Semantica limbajului, evaluarea adevărului – Logica judecății, interpretare, valoare de adevăr – Interpretarea unei logici predicatelor – Evaluarea unei formule	curs, proiecție, explicație, exemple	
9. Satisfactibilitate, consecință logică, echivalență – Lege logică, formule satisfăcătoare și contradictorie – Consecință logică – Echivalență – Formule echivalente în logica propozițională în logica predicatelor	curs, proiecție, explicație, exemple	

– Forme normale, forma prenexă a formulelor		
10. Înlocuirea termenilor, unificator – Înlocuirea termenilor, înlocuire efectuată în mod corespunzător – Compoziția substituirilor – Unificatori, algoritmul Robinson, algoritmul Herbrand	curs, proiecție, explicație, exemple	
11. Teorema Herbrand – Forma Skolem, forma normală Skolem – Universul Herbrand, teorema Herbrand	curs, proiecție, explicație, exemple	
12. Regula Rezoluțional – Clauze, rezoluție în logica propozițională și a predicatelor – Derivare prin rezoluție – Corectitudinea și completitudinea al calculului – Strategii de rezoluție: rezoluție liniară, rezoluție liniară la intrare, derivare prin rezoluție unitară	curs, proiecție, explicație, exemple	
13. Bazele programării logice – Formula Horn – Rezoluția SLD – Limbaje de programare logică, Prolog	curs, proiecție, explicație, exemple	
14. Teoria complexității – Mașina Tring (deterministă și nedeterministă) – Clasele de complexitate – NP-completitudine – Problema SAT	curs, proiecție, explicație, exemple	
Bibliografie 1. BEN-ARI M., Mathematical Logic for Computer Science, Ed. Springer, 2001 2. BOIAN F. M., De la aritmetică la calculatoare. Ed. Presa Universitara Clujeana, Cluj, 1996 3. DRAGÁLIN A., BUZÁSI SZ., Bevezetés a matematikai logikába, Kossuth Egyetem, Debrecen, 1997 4. KÁDEK T., ROBU J., VÁRTERÉSZ M., Matematikai logika példatár, Kolozsvári Egyetemi Kiadó, 2010. 5. LUPEA M., MIHIS A., Logici clasice și circuite logice. Teorie și exemple, ediția 3, Editura Albastra, Cluj-Napoca, 2011. 6. MURDOCCA M.J., HEURING V.P. Computer Architecture and Organization: An Integrated Approach, Wiley, 2007. 7. PÁSZTORNÉ VARAGA K., VÁRTERÉSZ M., A matematikai logika alkalmazásszemléletű tárgyalása, Budapest, 2003		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Sisteme numerice, conversii	Soluția problemelor	
2. Sisteme numerice, operațiuni	Soluția problemelor	
3. 4. Reprezentarea datelor în calculatoare – reprezentarea codului complementar – operații, revărsare	Soluția problemelor	
4. Reprezentarea datelor în calculatoare – reprezentare în virgulă flotantă	Soluția problemelor	
5. Algebră booleană	Soluția problemelor	
6. Circuite logice	Soluția problemelor	
7. Limbaje logice, formalizarea enunțurilor	Soluția problemelor	
8. Limbaje logice, sintaxă, – termenii, formule, subformule – formalizarea declarațiilor – cuantificatori, variabile legate, – cadrul formulei, congruență	Soluția problemelor	
9. Semantica limbajului, evaluarea adevărului	Soluția problemelor	
10. Satisfactibilitate, consecință logică, echivalență	Soluția problemelor	
11. Înlocuirea termenilor, unificator	Soluția problemelor	
12. Teorema Herbrand	Soluția problemelor	
13. Calculul de rezoluțional, elementele de bază ale programării logice	Soluția problemelor	

14. Recapitulare	Soluția problemelor	
Bibliografie 1. BOIAN F. M., De la aritmetică la calculatoare. Ed. Presa Universitara Clujeana, Cluj, 1996 2. KÁDEK T., ROBU J., VÁRTERÉSZ M., Matematikai logika példatár, Kolozsvári Egyetemi Kiadó, 2010. 3. LUPEA M., MIHIS A.: Logici clasice și circuite logice. Teorie și exemple, ediția 3, Editura Alabastra, Cluj-Napoca, 2011.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturi este același cu conținutul tradițional al cursului de logică computațională predat în principalele universități.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea conceptelor principale	Quiz la fiecare curs	10%
	Concepte de bază, sarcini	Examen scris	80%
10.5 Szeminárium / Laborator	Soluția problemelor	Quizz la fiecare curs.	10%
10.6 Standarde minime de performanță			
- Realizarea a cel puțin 50% din activitatea pe parcursul semestrului - Examen scris cu o notă de trecere de cel puțin 50%			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals) ²

	Nu se aplică.
--	---------------

Data completării

2025.05.01

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. ing. KOLUMBÁN Sándor

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. ing. KOLUMBÁN Sándor

Data avizării în departament

2025.05.01

Semnătura directorului de departament

Conf. dr. ANDRÁS Szilárd Károly

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."