

FIȘA DISCIPLINEI
Logică computațională

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Departamentul de Informatică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Informatică în limba engleza
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Logică computațională			Codul disciplinei	MLE5055		
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Lupea Mihaiela						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Lupea Mihaiela						
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 activităților 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 învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat (consiliere profesională)					9
Examinări					20
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				94	
3.8. Total ore pe semestru				150	
3.9. Numărul de credite				6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	-
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	-

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none">• Utilizarea bazelor teoretice ale informaticii și a modelelor formale• Folosirea conceptelor și tehnicilor inteligenței artificiale la rezolvarea unor probleme din lumea reală
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">• 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• 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	<ul style="list-style-type: none">• Absolventul cunoaște bazele de date și bibliotecile digitale internaționale de cercetare academică (Web of Science, ACM Digital Library, IEEE Xplore, Springer, Elsevier, CiteSeerX, etc.).• Absolventul are cunoștințe necesare pentru revizuirea literaturii de specialitate.
Aptitudini	<ul style="list-style-type: none">• Absolventul este capabil de a defini/identifica/înțelege probleme de cercetare în domeniul informaticii.• Absolventul este capabil de a prezenta și a explica metodele, algoritmi, paradigme și tehnicile folosite în diferite ramuri ale informaticii.• Absolventul are deprinderile necesare pentru utilizarea instrumentelor de sprijinire a cercetării.
Responsabilități și autonomie	<ul style="list-style-type: none">• Absolventul are abilitatea de a înțelege și comunica eficient informațiile.• Absolventul are cunoștințele necesare pentru selectarea și utilizarea procedurilor potrivite de instruire pentru a facilita procesul de asimilare a cunoștințelor.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none">• Prezentarea bazelor logice ale informaticii: logica propozițiilor și logica predicatelor, metode de demonstrare a teoremelor în aceste sisteme logice, algebre și funcții booleene. Se face legătura cu aplicațiile logicii în informatică: modelarea raționamentului, programarea logică, circuite secvențiale și combinaționale.• Introducerea de noțiuni de codificare și reprezentare a informației în calculator.
--	---

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.

7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea modului în care sunt reprezentate și manipulate în calculator numerele întregi și reale. • Înțelegerea modului de funcționare a unor circuite logice simple care se află în componența hard a calculatoarelor. • Înțelegerea modului în care raționamentul uman și cel matematic poate fi modelat folosind logica propozițiilor și cea a predicatelor.
---------------------------	--

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p>Curs 1. Baze de numerație</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiții, reprezentare și operații (algoritmi de comparare, adunare, înmulțire, împărțire) cu numere într-o bază dată. 2. Conversiile numerelor întregi și raționale între baze de numerație utilizând o bază intermediară. 3. Conversii rapide: bazele 2,4,8,16. 	Prelegere teoretică, explicații, exemple, studiu de caz	
<p>Curs 2. Reprezentarea internă a numerelor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reprezentarea numerelor întregi fără semn, operații, noțiunea de depășire. 2. Reprezentarea numerelor întregi cu semn folosind codurile: direct, invers și complementar, operații, depășire. 3. Reprezentarea numerelor reale: virgulă fixă, virgula mobilă. 	Prelegere teoretică, explicații, exemple, studiu de caz, dezbateri	
<p>Curs 3. Logica propozițiilor - sintaxa și semantica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sintaxa: conective, formule. 2. Semantica: interpretarea unei formule, model, formulă consistentă (realizabilă), formulă inconsistentă (contradictorie), tautologie, relația de consecință logică. Tabela de adevăr a unei formule. 3. Echivalențe logice (legi): DeMorgan, absorbția, comutativitatea, asociativitatea, distributivitatea, idempotența. 4. Clauze și forme normale: forma normală conjunctivă (FNC) și forma normală disjunctivă (FND), algoritmul de aducere a unei formule la FNC și FND. 	Prelegere teoretică, explicații, exemple, studiu de caz, dezbateri, dialog	
<p>Curs 4. Logica propozițiilor - sistemul formal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemul formal (axiomatic, deductiv) al logicii propoziționale, deducție, teoremă. 2. Teorema de deducție și consecințele sale. 3. Proprietățile logicii propozițiilor 	Prelegere teoretică, explicații, exemple, studiu de caz, dezbateri, dialog	
<p>Curs 5. Logica predicatelor de ordinul I</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sintaxa logicii predicatelor: conective, cuantificatori, termeni, atomi, formule, literalii, clauze. Sistemul formal (axiomatic) asociat logicii predicatelor. 2. Semantica logicii predicatelor: interpretare, model, formulă validă, formulă consistentă, formulă contradictorie, relația de consecință logică. 3. Proprietățile logicii predicatelor. 	Prelegere teoretică, explicații, exemple, studiu de caz, dezbateri, dialog	

<p>Curs 6. Metoda tabelelor semantice în logica propozițiilor și logica predicatelor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Clase de formule, reguli de descompunere a formulelor, ramură (deschisă, închisă), construcția tabelii semantice asociate unei formule. 2. Construire de modele și anti-modele pentru o formulă din tabelul semantice 	<p>Prelegere teoretică, explicații, exemple, studiu de caz, dezbateri, dialog</p>	
<p>Curs 7. Metoda rezoluției în logica propozițiilor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemul formal al rezoluției. 2. Strategii ale rezoluției: strategia saturării pe nivele, strategia mulțimii suport, strategia. 3. Rafinări ale rezoluției: rezoluția blocării, rezoluția liniară. 	<p>Prelegere teoretică, explicații, exemple, studiu de caz, dezbateri, dialog</p>	
<p>Curs 8. Rezoluția în logica predicatelor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Forme normale ale formulelor predicative: premexa, Skolem și clauzala. 2. Substituiții și unificatori. 3. Rezoluția predicativă – sistemul formal. 4. Strategii și rafinări ale rezoluției predicative. 	<p>Prelegere teoretică, explicații, exemple, studiu de caz, dezbateri, dialog</p>	
<p>Curs 9. Modelarea raționamentului matematic și uman folosind logica propozițiilor și cea a predicatelor.</p>	<p>Prelegere teoretică, explicații, exemple, studiu de caz, dezbateri, dialog</p>	
<p>Curs 10. Algebră booleană și funcții booleane.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Algebră booleană: definiții, proprietăți, principiul dualității, exemple. 2. Funcții booleane: definiții, maxtermi, mintermi, forma canonică conjunctivă, forma canonică disjunctivă. 3. Monoame maximale și centrale, factorizare. 	<p>Prelegere teoretică, explicații, exemple, studiu de caz, dezbateri, dialog</p>	
<p>Curs 11. Simplificarea funcțiilor booleane (I)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metoda diagramelor Veitch-Karnaugh pentru funcții cu 2-3-4 variabile; 2. Algoritm de simplificare dual pentru forma canonică conjunctivă. 	<p>Prelegere teoretică, explicații, exemple, studiu de caz, dezbateri, dialog</p>	
<p>Curs 12. Simplificarea funcțiilor booleane (II)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Metoda analitică a lui Quine-McClusky 2. Metoda algebrică a lui Moisisl 	<p>Prelegere teoretică, explicații, exemple, studiu de caz, dezbateri, dialog</p>	
<p>Curs 13. Circuite logice</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definiții, reprezentarea circuitelor poartă de bază și derivate. 2. Exemple de circuite logice simple care intră în componența hard a calculatoarelor: „decodorul”, „circuitul comparator”, circuitul „sumator binar” 	<p>Prelegere teoretică, explicații, exemple, studiu de caz, dezbateri, dialog</p>	
<p>Curs 14. Circuite logice combinatoriale-exemple</p>	<p>Prelegere teoretică, explicații, exemple, studiu de caz, dezbateri, dialog</p>	
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Ben-Ari: Mathematical Logic for Computer Science, Ed. Springer, 2001. 2. F. Boian, Bazele Matematice ale Calculatoarelor, Editura Presa Universitară Clujeană, 2002 – library. 3. M. Cocan, B. Pop: Bazele matematice ale sistemelor de calcul, Editura Albastra, Cluj-Napoca, 2001 – UBB library. 4. M. Fitting: First-order logic and Automated Theorem Proving, Ed. Springer Verlag, 1996. 5. M. Huth, M. Ryan: Logic in Computer Science - Modelling and Reasoning about Systems, 2nd edition, Cambridge, 2004. 		

6. D.W. Loveland: Automated Theorem Proving: a Logical Basis, North Holland, 2014.
7. M. Lupea, A. Mihis: Logici clasice și circuite logice. Teorie și exemple, ediția 3, Editura Alabastra, Cluj-Napoca, 2011.
8. M. Lupea, A. Mihis: A Computational Approach to Classical Logics and Circuits, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2016.
9. Mihaela Malita, Mircea Malita, Bazele Inteligenței Artificiale, Vol. I, Logici propozitionale, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1987.
10. L.C. Paulson: Logic and Proof, Univ. Cambridge, 2000, on-line course.
11. M. Possega: Deduction Systems, Inst. of Informatics, 2002, on-line course.
12. A.Wasilewska: Logics for Computer Science: Classical and Non-Classical, Springer, 2021, e-book.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Seminar 1. Operații aritmetice de bază Probleme cu operații (adunare, scadere, înmulțire, împărțire) în diferite baze de numerație.	Exemple, studiu de caz, discuții	Prezența la seminarului este obligatorie în proporție de cel puțin 75%.
Seminar 2. Probleme - conversii 1. Conversii între baze de numerație (cu calcule în baza sursă, în cea destinație, utilizând o bază intermediară). 2. Conversii rapide ale numerelor întregi și fracționare (baze puteri ale lui 2).	Exemple, studiu de caz, discuții	
Seminar 3. Probleme - reprezentări 1. Reprezentarea internă a numerelor întregi cu semn folosind codurile: direct, invers, complementar; operații. 2. Reprezentarea internă a numerelor reale: virgulă mobilă (cu mantisă subunitară și mantisă supraunitară)	Exemple, studiu de caz, discuții	
Seminar 4. Probleme - logica propozițiilor - tabele de adevăr și forme normale 1. Utilizând tabela de adevăr, deciderea tipului unei formule propoziționale: consistentă/tautologie/inconsistentă și scrierea tuturor modelelor/anti-modelelor unei formule. 2. Transformarea unei formule propoziționale în formele normale echivalente FNC, FND și utilizarea lor pentru a verifica dacă formula este inconsistentă / tautologie.	Exemple, studiu de caz, discuții, prezentări de probleme de către studenți	
Seminar 5. Exerciții - deducția în logica propozițiilor Utilizarea sistemului deductiv propozițional în demonstrarea teoremelor.	Exemple, studiu de caz, discuții	
Seminar 6. Lucrare scrisă (o oră) cu subiecte din cursurile 1-2 și seminariile 1-3. Probleme - Logica predicatelor 1. Transformarea afirmațiilor din limbaj natural în formule predicative. 2. Construirea de interpretări, modele și anti-modele pentru formule predicative.	Exemple, studiu de caz, discuții, prezentări de probleme de către studenți	Prezența la lucrarea scrisă este obligatorie.
Seminar 7. Probleme - tabele semantice (I) 1. Construirea modelelor/antimodelelor unei formule propoziționale consistente din tabela semantică atașată formulei. 2. Rezolvarea problemelor decizionale în logica propozițiilor.	Exemple, studiu de caz, discuții, prezentări de probleme de către studenți	

Seminar 8. Tabele semantice (II) 1. Rezolvarea problemelor decizionale in logica predicatelor 2. Construirea modelelor unei formule predicative din tabela semantica asociata.	Exemple, studiu de caz, discutii, prezentari de probleme de catre studenti	
Seminar 9. Rezoluție propozitionala (I) 1. Aplicarea rezoluției generale pentru a verifica dacă o mulțime de clauze este sau nu inconsistentă. 2. Verificarea dacă o formulă propozițională este teoremă sau este deductibilă dintr-o mulțime de formule ipoteză utilizând metoda rezoluției sau o strategie a ei.	Exemple, studiu de caz, discutii, prezentari de probleme de catre studenti	
Seminar 10. Rezoluție propozitionala (II) 1. Aplicarea rafinărilor rezoluției propoziționale și combinarea strategiilor și rafinărilor pentru a rezolva probleme decizionale din logica propozițiilor. 2. Detalii de implementare ale rezoluției blocării și ale rezoluției liniare.	Exemple, studiu de caz, discutii, prezentari de probleme de catre studenti	
Seminar 11. Rezoluție predicativa 1. Aducerea unei formule predicative la formele normale: prenexă, Skolem, clauzală. 2. Calculul celui mai general unificator a doi atomi. 3. Aplicarea rezoluției predicative la rezolvarea problemelor decizionale specifice	Exemple, studiu de caz, discutii, prezentari de probleme de catre studenti	
Seminar 12. Funcții booleene (I) 1. Construirea formelor canonice ale unei funcții booleene. 2. Aplicarea metodei Veitch-Karnaugh de simplificare a funcțiilor booleene de 2,3 și 4 variabile.	Exemple, studiu de caz, discutii, prezentari de probleme de catre studenti	
Seminar 13. Funcții booleene (II) 1. Aplicarea metodei lui Quine și a metodei lui Moisis de simplificare a funcțiilor booleene. 2. Construirea circuitului logic simplificat corespunzător unei funcții booleene dată prin intermediul expresiei sale.	Exemple, studiu de caz, discutii, prezentari de probleme de catre studenti	
Seminar 14. Probleme – circuite logice 1. Implementare circuit combinational simplificat pentru afisajul electronic cu 7 segmente 2. Implementare circuite combinational simplificate pentru conversia intre doua coduri binare (BCD si Gray).	Exemple, studiu de caz, discutii, prezentari de probleme de catre studenti	
Bibliografie 1. W.Bibel: Automated theorem proving, View Verlag, 1987. 2. Cl.BENZAKEN: Systeme formels. Introduction a la logique, ed.Masson, 1991. 3. J.P.DELAHAYE: Outils logiques pour l'intelligence artificielle, ed.Eyrols, 1986. 4. D.Tatar: Inteligenta artificiala: demonstrare automata de teoreme si NLP, Ed. Microinformatica, 2001. 5. (ed) A.Thayse: From standard logic to Logic Programming, Ed. J.Wiley, vol1(1989), vol2(1989),vol3(1990). 6. A.B Marcovitz: Introduction to Logic Design, Mc.Graw-Hill Higher Education, 2005.		

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

- Cursul respectă recomandările IEEE și ACM referitoare la planurile de învățământ pentru studiile din domeniul Informaticii;
- Cursul există în planurile de învățământ ale celor mai reprezentative universități din România și străinătate.
- Conținutul cursului oferă o bază teoretică în direcția aplicativă de construire a unor sisteme de demonstrare automată utile în matematică, inginerie soft, agenți inteligenți, robotică, limbaje naturale, vedere artificială.

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 teoretice ale domeniilor studiate - aplicarea conceptelor, metodelor și algoritmilor prezentați la curs în rezolvarea de probleme din domeniile studiate	Lucrare scrisă (în sesiune) cu subiecte din cursurile 3-13.	60%
	- Efectuarea de operații în diferite baze de numerație, conversii între baze de numerație - Cunoașterea reprezentărilor interne ale numerelor întregi și reale	Lucrare scrisă (seminar 6 – o ora) cu subiecte din cursurile 1-2.	20%
10.5 Seminar/ laborator	Rezolvarea acasă și prezentarea la seminarul a unor probleme dintr-o bază dată de probleme, rezolvarea pe loc a unor probleme la seminar	Activitate seminar: răspunsuri și prezentări individuale de probleme de către studenți.	20%
	Propunerea și rezolvarea de probleme de modelare a raționamentului folosind logica propozițiilor/predicatelor.	Tema facultativă (poate mari nota finală)	10%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Cel puțin nota 5 (pe o scară de 1 la 10) la lucrările scrise și activitatea de la seminarii.			

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

Nu se aplică.

Data completării:
15.04.2025

Semnătura titularului de curs

Lect. dr. Mihaiela LUPEA

Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. Mihaiela LUPEA

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

Conf.dr. Adrian STERCA

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".