

FIȘA DISCIPLINEI

Sisteme multiagent

Anul universitar 2026-2027

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	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inteligență Computațională Aplicată
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme multiagent			Codul disciplinei	MME8152
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. CZIBULA Gabriela				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. dr. CZIBULA Gabriela				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu		2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (DS)	

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	1 sem + 1 pr
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)					26
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					36
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Tutoriat (consiliere profesională)					12
Examinări					10
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				119	
3.8. Total ore pe semestru				175	
3.9. Numărul de credite				7	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Inteligență Artificială
4.2. de competențe	Abilități de programare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	înțelegerea și operarea cu conceptele de bază din domeniul inteligenței computaționale
CP4	capacitatea avansată de abordare, modelare și rezolvare a fenomenelor și problemelor reale folosind cunoștințe fundamentale de matematică și informatică
CP5	capacitatea de a aborda și rezolva probleme complexe folosind tehnici variate de inteligență computațională
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	abilități de muncă în echipă, cu preluarea diferitelor roluri de execuție și conducere pentru realizarea unor proiecte
CT3	abilități de comunicare profesională: descrierea clară, concisă, verbală și în scris, a rezultatelor profesionale

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1	1. Absolventul demonstrează abilități avansate de programare care vor permite acumularea de cunoștințe solide și înțelegerea rapidă a tehnologiilor moderne din domeniu	1. Absolventul cunoaște și respectă norme și reguli și deontologice în cercetarea științifică
CP4	2. Absolventul este capabil să realizeze cercetări în inteligență computațională, în special în domeniul gândirii algoritmice și gândirii critice	2. Absolventul are abilități de comunicare și dezvoltă relații și parteneriate socio-economice cu actorii implicați în procesul dezvoltării software
CP5	3. Absolventul este în măsură să aplice cunoștințe avansate de inteligență computațională, plecând de la studierea la un nivel ridicat de abstractizare a diferitelor sisteme, fiind capabil să ofere soluții de implementare pentru aplicații la sisteme informatice complexe, integrate	3. Absolventul este capabil să folosească limbajul de specialitate și terminologia specifică domeniului inteligenței computaționale, astfel încât să poată comunica și interacționa cu membrii unor echipe de lucru
CT2	Absolventul are capacitatea de a realiza demersuri instructiv-educative în domeniul algoritmic și programării la nivel gimnazial și liceal	Absolventul demonstrează abilități de muncă în echipe de lucru profesionale și interdisciplinare în vederea implementării eficiente a unor programe și proiecte de cercetare în Informatică
CT3		

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei (derivate de fiecare titular de disciplină din grila competențelor și a rezultatelor învățării la nivel de program de studii)

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul cunoaște conceptele și metodele din domeniu sistemelor multiagent (MAS) și a inteligenței artificiale distribuite (DAI)
2. Studentul înțelege stadiul curent al cercetării în domeniile MAS și DAI

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

3. Studentul cunoaște necesitatea MAS și aplicațiile practice ale MAS și DAI.

Abilități academice specifice (Specific academic skills)

1. Studentul este capabil să aplice principiile de modelare, proiectare și implementare ale sistemelor bazate pe agenți

2. Studentul este capabil să deruleze cercetări originale în domeniu

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații³
1. Introducere <ul style="list-style-type: none">• Ingineria software bazată pe agenți• Conceptul de agent și agent inteligent• Aplicații	<ul style="list-style-type: none">• Expunerea interactivă• Explicația• Conversația• Demonstrația didactică	
2. Agenți și agenți inteligenți <ul style="list-style-type: none">• Definiții, proprietăți, taxonomii• Arhitecturi abstracte și concrete pentru agenți inteligenți• Agenți software, agenți mobili, agenți de interfață• Domenii de aplicare• Agenți și obiecte, agenți și Sisteme Expert• Proiectare bazată pe agenți	<ul style="list-style-type: none">• Expunerea interactivă• Explicația• Conversația• Demonstrația didactică	
3. Sisteme bazate pe agenți <ul style="list-style-type: none">• Principii de proiectare ale sistemelor bazate pe agenți• Modelare conceptuală folosind agenți• Exemple• Agenți în sisteme software complexe• Implementare a funcției de luare a deciziei• Exemple	<ul style="list-style-type: none">• Expunerea interactivă• Explicația• Conversația• Demonstrația didactică	
4. Sisteme multiagent și societăți de agenți <ul style="list-style-type: none">• Coordonare, cooperare, comunicare - protocoale• Negociere• Limbaje de comunicare între agenți• KQML, FIPA-ACL	<ul style="list-style-type: none">• Expunerea interactivă• Explicația• Conversația• Demonstrația didactică	
5. Aplicații ale agenților și sistemelor multiagent (MAS) <ul style="list-style-type: none">• Agenți în e-bussiness și e-commerce	<ul style="list-style-type: none">• Expunerea interactivă• Explicația• Conversația• Demonstrația	

³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

<ul style="list-style-type: none"> • Agenți în e-banking • Agenți în Distributed Data Mining • Aplicații industriale ale MAS 	didactică	
6. Rezolvare distribuită a problemelor (DPS) și planificare distribuită (DP) <ul style="list-style-type: none"> • Modelare bazată pe agenți • Avantaje ale utilizării agenților pentru DPS și DP 	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația • Demonstrația didactică 	
7. Probleme distribuite de satisfacere a constrângerilor (CSP) <ul style="list-style-type: none"> • Definirea problemei CSP • Algoritm de consistență bazat pe hiperrezoluție • Backtracking asincron • Exemple 	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația • Demonstrația didactică 	
8. Probleme distribuite de căutare a unui drum <ul style="list-style-type: none"> • Programare dinamică asincronă • Algoritm LRTA* (Learning Real Time A*) • Algoritm de căutare bidirecțională • Algoritm multiagent de căutare în timp real • Exemple 	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația • Demonstrația didactică 	
9. Învățare în sisteme multiagent <ul style="list-style-type: none"> • Tipuri de învățare • Învățare cooperative în sisteme multiagent • Învățare în echipă • Învățare concurentă • Domenii de aplicare pentru învățarea multiagent 	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația • Demonstrația didactică 	
Prezentare rapoarte de cercetare	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Conversația • Evaluarea orală 	
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Wooldridge, G. Weiss, and P.Ciancarini, editors: Agent-Oriented Software Engineering II Springer- Verlag Lecture Notes in Computer Science Volume 2222, February 2001. 2. F. Zambonelli, N. R. Jennings, and M. Wooldridge. Developing Multiagent Systems: The Gaia Methodology. In ACM Transactions on Software Engineering Methodology, 12(3):317-370, July 2003. 3. Czibula, G., Sisteme multiagent în Inteligența Artificială Distribuită. Arhitecturi și aplicații. Editura RisoPrint, Cluj-Napoca, 2006 4. Weiss, G. (Ed.): Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence, MIT Press, 1999 		
8.2 Seminar/laborator	Metode de predare - învățare	Observații
1. Aspecte administrative.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunerea interactivă • Explicația • Conversația 	Activitatea este structurată sub forma a 2 ore din 2 în 2 săptămâni.
2. Documentare pe Internet și Intranet în vederea alegerii temei pentru raportul de cercetare și alegerea săptămânii pentru	<ul style="list-style-type: none"> • Documentare • Explicația 	

prezentare.	<ul style="list-style-type: none"> • Conversația 	
<i>Primul proiect software (Proiect 1) va fi dezvoltat folosind un mediu de dezvoltare bazat pe agenți. Al doilea proiect software (Proiect 2) va fi implementat în întregime, fără a folosi medii de dezvoltare externe. Aplicația va demonstra utilizarea agenților pentru o sarcină specifică.</i>		
3. Definiere și specificare pentru Proiectul 2	<ul style="list-style-type: none"> • Temă de laborator • Explicația • Conversația 	
4. Comentarii despre soluția propusă (analiza problemei) și modelarea conceptuală a problemei folosind agenți (Proiect 2). Demonstrația Proiectului 1.	<ul style="list-style-type: none"> • Temă de laborator • Explicația • Conversația 	
5. Documentația de proiectare pentru Proiectul 2	<ul style="list-style-type: none"> • Temă de laborator • Explicația • Conversația 	
6. Codul sursă pentru Proiectul 2. Demonstrarea Proiectului 2.	<ul style="list-style-type: none"> • Temă de laborator • Explicația • Conversația 	
Bibliografie		
<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Wooldridge, G. Weiss, and P.Ciancarini, editors: Agent-Oriented Software Engineering II Springer- Verlag Lecture Notes in Computer Science Volume 2222, February 2001. 2. F. Zambonelli, N. R. Jennings, and M. Wooldridge. Developing Multiagent Systems: The Gaia Methodology. In ACM Transactions on Software Engineering Methodology, 12(3):317-370, July 2003. 3. Czibula, G., Sisteme multiagent în Inteligența Artificială Distribuțită. Arhitecturi și aplicații. Editura RisoPrint, Cluj-Napoca, 2006 4. Weiss, G. (Ed.): Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence, MIT Press, 1999 		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> • Va fi redactat și prezentat un raport de cercetare pe o tema din domeniul MAS, pe baza unor rezultate recente obținute în cercetare 	Evaluarea raportului de cercetare (articolul scris și prezentarea orală)	45%
	<ul style="list-style-type: none"> • Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor acumulate 	Evaluare orală	
9.5 Seminar/Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • Realizarea unui proiect software folosind un mediu de dezvoltare bazat pe agenți 	Evaluare proiectului (documentare și demonstrare)	15%
	<ul style="list-style-type: none"> • Un proiect software va fi implementat în întregime, fără a folosi medii de dezvoltare bazate pe agenți. 	Evaluarea proiectului (implementare, documentare și demonstrare)	25%
9.6 Activitate	Prezența și activitatea la curs/seminar		15%

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

⁵ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

9.7 Standard minim de promovare

- Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie. Fiecare student trebuie să demonstreze că a atins un nivel acceptabil de cunoaștere și înțelegere a domeniului Sistemelor Multiagent, că este capabil să exprime cunoștințele într-o formă coerentă, că are capacitatea de a stabili anumite conexiuni și de a utiliza cunoștințele în rezolvarea unor probleme.
- Pentru promovare e necesar ca nota finală să fie cel puțin 5.

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

	<input type="radio"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	X
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

08.05.2026

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. Gabriela CZIBULA

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. Gabriela CZIBULA

Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament

Conf. dr. Adrian STERCA

⁶ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.