

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2024 - 2025

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Facultatea de Științe
1.3. Departament	Departamentul de Matematică și Informatică
1.4. Domeniul de studiu	Informatică
1.5. Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Specializarea	Sisteme și Tehnologii Informatică Avansate

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme orientate agent			Cod	FSTI.MAI.STIA.M.SA .2.2020.E-7.10
2.2. Titular activități de curs	Conf. univ. dr. Florin Stoica				
2.3. Titular activități practice	Conf. univ. dr. Florin Stoica				
2.4. An de studiu ²	1	2.5. Semestrul ³	2	2.6. Tipul de evaluare ⁴	E
2.7. Regimul disciplinei ⁵	A	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶	S		

3. Timpul total estimat

3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
2	-	2	-	-	4
3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – total ore din planul de învățământ					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total ⁷
28	-	28	-	-	56
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					22
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					45
Tutoriat ⁹					10
Examinări ¹⁰					2
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSI_{sem})					119
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOAD_{sem})					56
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOAD_{sem} + NOSI_{sem})					175
3.6. Nr ore / ECTS					25
3.7. Număr de credite¹³					7

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	Inteligență artificială
4.2. Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	Sală de curs, dotată cu tablă, calculator, videoproiector și software specific (Adobe Reader, Power Point), conectare la Internet, classroom aferent disciplinei, meet (pentru desfășurarea consultațiilor, discuțiilor, sau o desfășurare online a cursului în cazul unor condiții speciale).
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/alte) ¹⁶	Sală de laborator, dotată cu tablă, calculatoare, videoproiector și software specific (Adobe Reader, JADE), conectare la Internet, classroom aferent laboratorului disciplinei, meet (pentru desfășurarea consultațiilor, discuțiilor, sau o desfășurare online a laboratorului în cazul unor condiții speciale).

6. Competențe specifice acumulate¹⁷

		Număr de credite alocate disciplinei ¹⁸	7	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP1	Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor teoretice fundamentale legate de implementarea caracteristicilor de inteligență în cadrul agenților software		6
	CP2	Capacitatea de a explica modul de dezvoltare a unui agent software		
	CP3	Capacitatea de a interpreta rezultatele obținute		
	CP4	Capacitatea de a implementa algoritmi de manipulare a cunoștințelor, raționament, planificare		
	CP5	Capacitatea de a utiliza și modifica conform cerințelor algoritmi deja implementați		
	CP6	Capacitatea de a proiecta și realiza aplicații complexe care utilizează algoritmi învățați		
6.2. Competențe transversale	CT1	Dezvoltarea atitudinii pozitive față de muncă și responsabilitate pentru propria pregătire profesională		1
	CT2	Dezvoltarea spiritului de munca în echipă		

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

7.1. Obiectivul general	Înșușirea noțiunilor și conceptelor fundamentale care stau la baza tehnologiilor orientate-agent: agenți software, paradigma orientată-agent, metodologii orientate-agent, platforme pentru dezvoltarea aplicațiilor orientate-agent.
7.2. Obiectivele specifice	Implementarea de agenți software inteligenți

8. Conținuturi

8.1. Curs ²⁰	Metode de predare ²¹	Nr. ore
Curs 1 Sisteme Inteligente. Inteligență Artificială Distribuită: problematica, direcții de cercetare. Conceptul de agent software. Tipuri de Agenți. Arhitecturi abstracte/concrete pentru agenți inteligenți.	Expunerea sistematică a cunoștințelor (deductivă, inductivă și formalizată, expuneri la tablă/ în meet); Conversația frontală; Conversație individuală; Conversația euristică; Problematizare;	2
Curs 2-3 Metodologii orientate-agent.		4
Curs 4-5 Rezolvarea problemelor utilizând căutarea. Tehnici de căutare. Problematizarea satisfacerii constrângerilor (Constraint Satisfaction). Problematizarea căutării unui drum (Path Finding). Tehnici de căutare euristică.		4
Curs 6-7 Reprezentarea cunoștințelor. Sisteme bazate pe		4



cunoștințe. Sisteme cu raționament. Reguli forward-chaining, backward-chaining, reguli fuzzy.	Studii de caz; Design de proiecte complexe; Modelarea și paralelizare cu fenomene general Învățarea prin descoperire. Discuții și explicații pe proiecte complexe	4
Curs 8-9 Învățarea în sistemele cu Inteligență Artificială. Modelul general al unui agent care învață. Strategii de învățare. Tipuri de învățare: supervizată, nesupervizată. Sisteme cu învățare automată. Rețele neuronale.		
Curs 10-11 Modele matematice pentru Agenți Inteligenți de Învățare. Procese de Decizie Markov. Procese de Decizie Markov Parțial Observabile. Modele Markov Ascunse.		
Curs 12-13 Tehnici de Planificare în Inteligența Artificială. Componentele unui sistem de planificare. Planificare folosind stive de obiective. Planificare neliniara folosind declararea limitărilor. Planificare ierarhică. Sisteme reactive.		
Curs 14 Sisteme multiagent. Framework-uri pentru dezvoltarea aplicațiilor orientate-agent.		
Total ore curs:		28

8.2. Activități practice (8.2.a. Seminar ²² / 8.2.b. Laborator ²³ / 8.2.c. Proiect ²⁴ / 8.2.d. Alte act.practice ²⁵)	Metode de predare	Nr. ore	
Act.1 Introducere în programarea agenților software cu limbajul Java.	Conversația frontală; Conversație individuală; Problematizare; Studii de caz; Design de proiecte complexe; Modelarea gândirii algoritmice prin exemplificare și paralelizare cu fenomene general cunoscute.	2	
Act.2 Rezolvarea problemelor utilizând căutarea (adâncime, lățime). Căutare euristica, algoritmi genetici.		2	
Act.3 Reprezentarea cunoștințelor cu Protege 2000		2	
Act.4-5 Implementarea unui motor de raționament: reguli forward-chaining.		4	
Act.6-7 Implementarea unui motor de raționament: reguli backward-chaining.		4	
Act.8-9 Implementarea unui motor de raționament: reguli fuzzy		4	
Act.10 Implementarea unei rețele neuronale (back propagation)		2	
Act.11 Platforma JADE pentru dezvoltarea sistemelor multi-agent.		2	
Act.12 Comportamente ale agenților JADE, comunicarea prin mesaje, controlul platformei din aplicații Java externe.		2	
Act.13 Implementarea unui sistem multi-agent cu metodologia JADE.		2	
Act.14 Prezentare proiect.		2	
Total ore seminar/laborator		28	

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	Engineering Multi-Agent Systems, EMAS 2023, Lecture Notes in Artificial Intelligence, LNCS, 2023
	Bellifemine F., Caire G., Trucco T., Rimassa G., JADE programmer's guide, https://jade.tilab.com/ , 2022
	Bărbat, B.E., Sisteme inteligente orientate spre agent. Ed. Academiei Române, București, 2002.
	Bigus, J. P., Bigus J., Constructing Intelligent Agents using Java, 2nd ed., John Wiley & Sons, Inc., 2001
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²⁶

- Disciplina Sisteme orientate agent își găsește aplicabilitate în toate domeniile de activitate relaționate domeniului Inteligenței artificiale distribuite. Firmele cu care colaborăm au subiecte de cercetare și de

activitate care se pretează a fi rezolvate folosind metodologii orientate-agent pentru dezvoltare de software bazat pe entități autonome, inteligente, care activează în medii distribuite.

- Coroborarea conținuturilor disciplinei se realizează prin contacte periodice cu reprezentanții companiilor de profil în vederea analizei problemelor specifice.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁷
11.4a Examen / Colocviu	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) 	Teste pe parcurs ²⁸ :	-	50%	nCPE CEF
		Teme de casă:	-		
		Alte activități ²⁹ :	-		
		Evaluare finală:	100%		
11.4b Seminar	<ul style="list-style-type: none"> • Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor 	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		-	-
11.4c Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate 	Activități aplicative	20%	50%	nCPE, CEF
11.4d Proiect	<ul style="list-style-type: none"> • Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect 	80%		
11.5 Standard minim de performanță ³⁰					
<ul style="list-style-type: none"> – Însușirea conceptelor care stau la baza sistemelor orientate - agent – Capacitatea de a utiliza instrumente pentru dezvoltarea sistemelor bazate pe agenți software – Toate aceste cerințe se reflectă în modul de notare pentru a obține un punctaj de minim 50% după însumarea punctajelor ponderate. 					

Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.

Data completării: |_0_|_5_| / |_0_|_9_| / |_2_|_0_|_2_|_4_|

Data avizării în Departament: |_1_|_7_| / |_0_|_9_| / |_2_|_0_|_2_|_4_|

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Conf. univ. dr. Florin Stoica	
Responsabil program de studii	Conf. univ. dr. Florin Stoica	
Director Departament	Prof. univ. dr. Mugur Acu	



¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

⁶ Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

⁷ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.d.e.)

⁸ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

⁹ Între 7 și 14 ore

¹⁰ Între 2 și 6 ore

¹¹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹² Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.)

¹³ Numărul de credit se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$\text{Nr. credite} = \frac{\text{NOCpSpD} \times C_C + \text{NOApSpD} \times C_A}{\text{TOCpSdP} \times C_C + \text{TOApSdP} \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NOCpSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOCpSdP = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSdP = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C_C/C_A = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

Coeficienți	Curs	Aplicații (S/L/P)
Licență	2	1
Master	2,5	1,5
Licență lb. străină	2,5	1,25

¹⁴ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

¹⁵ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

¹⁶ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

¹⁷ Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

¹⁸ Din planul de învățământ

¹⁹ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

²⁰ Titluri de capitole și paragrafe

²¹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²² Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme etc.

²³ Demonstrație practică, exercițiu, experiment etc.

²⁴ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁵ Alte tipuri de activități practice specifice

²⁶ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁷ CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

²⁸ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁹ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

³⁰ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.