

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești
1.2. Facultatea	Inginerie Mecanică și Electrică
1.3. Departamentul	Automatică, Calculatoare și Electronică
1.4. Domeniul de studii universitare	Ingineria sistemelor
1.5. Ciclul de studii universitare	Licență
1.6. Programul de studii universitare	Automatică și Informatică Aplicată

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme multiagent
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Mihaela Oprea
2.3. Titularul activităților laborator	Prof. dr. ing. Mihaela Oprea
2.4. Titularul activității proiect	
2.5. Anul de studiu	IV
2.6. Semestrul *	8
2.7. Tipul de evaluare	V
2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	DS/DOP

* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

** DF - Discipline fundamentale; DS - discipline de specializare; DC - discipline complementare

*** obligatorie/impusă = DOB; opțională = DOP; facultativă = DFA

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. Laborator	2	3.4. Proiect	
3.5. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.6. curs	28	3.7. Laborator	28	3.8. Proiect	
3.9. Total ore studiu individual (studiu după suport de curs, bibliografie și notițe, documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate, pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri)							44
3.10. Total ore pe semestru							100
3.11. Numărul de credite							4

4. Condiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	➤ Programarea calculatoarelor și limbaje de programare ➤ Proiectarea algoritmilor
4.2. de desfășurare a cursului	➤ În funcție de modalitatea de susținere a orelor de curs (față în față/online), sală de curs/Google Meet și platforma e-learning a facultății.
4.3. de desfășurare a laboratorului	➤ Laborator dotat cu tehnică de calcul și medii de programare: C, C++, Java și Zeus (în cazul orelor susținute față în față). Platforma e-learning a facultății și Google Meet (în cazul orelor susținute online).

5. Competențe specifice acumulate și rezultatele învățării* care stau la baza acestora

Competențe profesionale	Rezultatele învățării*
Cp1. Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică,	C1 - Studentul/absolventul utilizează în comunicarea profesională, identifică, descrie concepte și metode referitoare la sisteme în general și la sisteme multiagent și modul lor de aplicare în probleme concrete, folosind instrumente de programare specifice.

inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor.	<p>A1 - Studentul/absolventul aplică tehnici de inteligență artificială și sisteme multiagent pentru rezolvarea problemelor uzuale din ingineria sistemelor.</p> <p>A2 - Studentul/absolventul selectează și aplică metode și tehnici științifice specifice în elaborarea și implementarea proiectelor din domeniul ingineriei sistemelor și analizează nivelul de documentare științifică și potențialul avantajelor și dezavantajelor metodelor și procedeele propuse.</p> <p>RA1 - Studentul/absolventul derulează procese din managementul proiectelor de ingineria sistemelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.</p>
Cp2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor.	<p>C1 - Studentul/absolventul descrie, identifică concepte fundamentale referitoare la sisteme multiagent și aplicațiilor acestora în ingineria sistemelor.</p> <p>A1 - Studentul/absolventul utilizează limbaje, medii și tehnologii de programare și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) în rezolvarea de probleme bine definite din ingineria sistemelor.</p> <p>RA1 - Studentul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.</p>
Cp5. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, utilizând principii de management de proiect, medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate.	<p>C1 - Studentul/absolventul descrie, identifică și sumarizează conceptele fundamentale și metodele de dezvoltare a limbajelor specifice dezvoltării de aplicații bazate pe sisteme multiagent (secvențiale, concurente, timp real, non – timp real, locale, distribuite, încorporate, non – încorporate, mobile, online etc.) și de management de proiect.</p> <p>A1 - Studentul/absolventul explică și interpretează corespondența proiect-sistem real folosind principiile și metodele de bază de proiectare și implementare a algoritmilor și structurilor de sisteme de conducere automată, inclusiv ca sisteme multiagent, sisteme încorporate sau distribuite bazate pe microcontrolere etc.</p> <p>A2 - Studentul/absolventul evaluează modul de implementare a aplicațiilor de automatizare și informatică utilizând algoritmi și medii de programare și tehnologii bazate pe sisteme inteligente etc.</p> <p>RA1 - Studentul/absolventul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.</p>

* C – cunoștințe; A – aptitudini; RA – responsabilitate și autonomie.

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

6.1. Obiectivul general al disciplinei	➤ La sfârșitul cursului, studentul va fi capabil să proiecteze un sistem multiagent.
6.2. Obiectivele specifice	<p>La sfârșitul cursului, studentul va fi capabil:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ să identifice și să definească conceptele fundamentale ale inteligenței artificiale și ale sistemelor multiagent; ➤ să explice conceptele fundamentale ale sistemelor multiagent; ➤ să aplice conceptele fundamentale ale inteligenței artificiale și sistemelor multiagent; ➤ să analizeze și să evalueze sistemele multiagent; ➤ să dezvolte un sistem multiagent.

7. Conținuturi

7.1. Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Introducere în inteligență artificială	2	interactivă și convențională, centrată pe student	Suport de curs în format tipărit și electronic (slide-uri)
Rezolvarea problemelor în inteligența artificială	4	interactivă și convențională, centrată pe student	Suport de curs în format tipărit și electronic (slide-uri)

Agenți inteligenți. Elemente introductive	2	interactivă și convențională, centrată pe student	Suport de curs în format tipărit și electronic (slide-uri)
Arhitecturi agent	2	interactivă și convențională, centrată pe student	Suport de curs în format tipărit și electronic (slide-uri)
Coordonarea și comunicarea agenților inteligenți	4	interactivă și convențională, centrată pe student	Suport de curs în format tipărit și electronic (slide-uri)
Aplicații ale agenților inteligenți	4	interactivă și convențională, centrată pe student	Suport de curs în format tipărit și electronic (slide-uri)
Sisteme multiagent. Arhitecturi ale sistemelor multi-agent	2	interactivă și convențională, centrată pe student	Suport de curs în format tipărit și electronic (slide-uri)
Tehnici de coordonare și negociere în sistemele multi-agent	4	interactivă și convențională, centrată pe student	Suport de curs în format tipărit și electronic (slide-uri)
Aplicații ale sistemelor multi-agent	4	interactivă și convențională, centrată pe student	Suport de curs în format tipărit și electronic (slide-uri)
Bibliografie 1. M. Oprea (2017), <i>Inteligență artificială – Elemente teoretice și aplicative</i> , Editura Univ. Petrol-Gaze din Ploiești. 2. M. Oprea (2009), <i>Agenți inteligenți – Îndrumar de laborator</i> , Editura Univ. Petrol-Gaze din Ploiești. 3. S. Russel, P. Norvig (1995, 2003, 2010, 2020), <i>Artificial Intelligence – A Modern Approach</i> , Prentice Hall. 4. G. Weiss (1999), <i>Multiagent systems – a distributed artificial intelligence approach</i> , MIT Press.			
7.2. Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Recapitulare structuri de date (liste, stive, cozi, arbori, grafuri) și algoritmi (sortare, căutare binară, backtracking); aplicații;	4	clasică, centrată pe student și pe rezultatele învățării; dezbateri studii de caz	îndrumar de laborator
Rezolvarea problemelor în inteligența artificială	4	clasică, centrată pe student și pe rezultatele învățării; dezbateri studii de caz	îndrumar de laborator
Agenți inteligenți și sisteme multiagent. Prezentarea unui mediu de dezvoltare a agenților (Zeus toolkit). Aplicații demo	8	clasică, centrată pe student și pe rezultatele învățării; dezbateri studii de caz	îndrumar de laborator
Proiectarea unui sistem multi-agent – Temă de laborator	4	dezbateri studii de caz, centrare pe student în relație	îndrumar de laborator

		cu dezvoltarea abilităților practice	
Implementarea unui sistem multiagent într-un limbaj de programare (C, C++, Java) sau într-un mediu de dezvoltare a sistemelor multiagent – Temă de laborator	8	dezbateri studii de caz, centrare pe student în relație cu dezvoltarea abilităților practice	îndrumar de laborator
Bibliografie 1. M. Oprea (2026), <i>Sisteme multiagent – lucrări de laborator</i> , format electronic, UPG Ploiești. 2. M. Oprea (2009), <i>Inteligență artificială - îndrumar de laborator</i> , Editura Univ. Petrol-Gaze din Ploiești. 3. M. Oprea (2009), <i>Agenți inteligenți - îndrumar de laborator</i> , Editura Univ. Petrol-Gaze din Ploiești. 4. J. Collis, D. Ndumu (1999), <i>The Application Realisation Guide, ZEUS Methodology Documentation Part III</i> , Intelligent Systems Research Group, BT Labs.			
7.3. Proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Bibliografie			

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

<p>➤ Conținuturile disciplinei sunt specifice domeniului dezvoltării software-ului orientat pe agenți inteligenți și sunt coroborate cu așteptările comunității epistemice, a asociațiilor profesionale și angajatorilor ce activează în acest domeniu.</p>

9. Evaluare

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Examinare finală	Lucrare scrisă cu subiecte teoretice și aplicație	60%
	Teste la curs	Lucrare scrisă, examinare orală	10%
9.5. Laborator	Activitate laborator și verificări periodice	Examinare orală și lucrare scrisă	20%
	Temă de laborator	Lucrare scrisă descriptivă și Program	10%
9.6. Proiect			
9.7. Standard minim de performanță			
<p>➤ Cunoașterea conceptelor fundamentale ale inteligenței artificiale și sistemelor multiagent la nivel teoretic și practic;</p> <p>➤ Elemente fundamentale de analiză, proiectare și implementare a sistemelor multiagent.</p>			

Data completării 21.09.2026	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de laborator	Semnătura titularului de proiect
-----------------------------------	-------------------------------	---------------------------------------	----------------------------------

Data avizării în
departament

25.09.2026

Director de departament
Conf. dr. ing. Pricop Emil

Decan
Conf. dr. ing. Bădicioiu Marius