



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „VALAHIA” DIN TÂRGOVIȘTE
FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ, ELECTRONICĂ ȘI TEHNOLOGIA
INFORMAȚIEI
DEPARTAMENTUL DE AUTOMATICĂ, INFORMATICĂ ȘI INGINERIE
ELECTRICĂ

FIȘA DISCIPLINEI 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Valahia din Târgoviște
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică, Electronică și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Automatică, Informatică și Inginerie Electrică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii	Automatică avansată, productică și informatică industrială

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				Sisteme multi-agent (MAI 1 B S 12)			
2.2 Titularul activităților de curs				Conf. dr. ing. Otilia Elena DRAGOMIR			
2.3 Titularul activităților de seminar				Conf. dr. ing. Otilia Elena DRAGOMIR			
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	B-S

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					7
Examinări					3
Alte activități					3
3.7 Total ore studiu individual					83
3.9 Total ore pe semestru					125
3.10 Numărul de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul.
4.2 de competențe	Nu este cazul.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală cu videoproiector și conexiune wireless, pachet MS Office.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală cu videoproiector și PC-uri (desktop sau laptop), pachet software NetLogo. Prezența studenților la orele de laborator este obligatorie.

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Constă în însușirea teoriilor, metodologiilor și practicilor avansate specifice calculului paralel și distribuit bazat pe inteligență artificială. Disciplina urmărește dezvoltarea capacității de a modela, simula și implementa sisteme multi-agent (MAS) destinate conducerii, optimizării și supervizării proceselor industriale și a sistemelor tehnologice complexe, neliniare sau hibride.
6.2 Obiectivele specifice	studentii să fie capabili să: • Identifice și să clasifice tipurile de agenți software inteligenți și arhitecturile specifice de agenți (reactive, logice, de subsumare, BDI, PRS și stratificate). • Utilizeze software-ul de simulare multi-agent NetLogo pentru transpunerea unor modele teoretice distribuite în aplicații executabile. • Programeze comportamente și proceduri complexe de comunicare inter-agent folosind primitivele, variabilele și structurile I/O native ale mediului NetLogo. • Proiecteze și să simuleze sisteme multi-agent tridimensionale (NetLogo 3D) și să asigure mecanismele de coordonare, vizualizare și export de date. • Dezvolte deprinderi practice de lucru în echipă pentru rezolvarea unor probleme de optimizare a fabricației sau de modelare a dinamicii sistemelor hibride. • Evalueze critic performanțele sistemelor de conducere distribuite prin analizarea unor studii de caz complexe (de tip dinamică prădător-pradă sau control predictiv distribuit).

7. Rezultatele învățării

7.1 Cunoștințe (<i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau factice</i>)	C1. Cunoaște teorii avansate și paradigme moderne de calcul distribuit în inteligența artificială, specifice sistemelor multi-agent. C2. Explică structura internă, caracteristicile și limitele arhitecturilor de agenți (reactive, logice, BDI, stratificate și cu organizare hibridă). C3. Prezintă mecanismele și protocoalele de comunicare inter-agent, coordonare și negociere în medii dinamice și non-staționare. C4. Enunță structura componentelor software, a primitivelor și a tipurilor de date ce definesc platformele de modelare multi-agent. C5. Descrie metodele de aplicare a sistemelor inteligente orientate spre agent în optimizarea producției și controlul proceselor neliniare.
7.2 Aptitudini (<i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive sau practice</i>)	A1. Proiectează, simulează și implementează algoritmi avansați de conducere distribuită și comportamente de agenți în medii virtuale. A2. Configurează și programează aplicații multi-agent în NetLogo folosind variabile, șiruri de caractere și operații complexe de fișiere I/O. A3. Dezvoltă interfețe grafice de utilizator bidimensionale și tridimensionale (NetLogo 3D) adaptate supervizării sistemelor hibride. A4. Implementează proceduri de coordonare și vizualizare dinamică a stărilor agenților, asigurând exportul corect al seturilor de date rezultate. A5. Utilizează bibliotecile de modele existente pentru adaptarea algoritmilor de optimizare la cerințele tehnice ale proceselor complexe.
7.3 Responsabilitate și autonomie (<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale</i>)	R1. Evaluează critic performanța sistemelor de conducere distribuite și propune soluții inovative bazate pe agent în contexte industriale. R2. Colaborează eficient în echipe de lucru pentru modelarea hardware/software a dinamicilor complexe și optimizarea proceselor de fabricație. R3. Își asumă în mod responsabil deciziile de definire a regulilor de comportament ale agenților, analizând impactul lor asupra stabilității globale. R4. Promovează inovarea deschisă în cercetare prin utilizarea de instrumente software open-source și bune practici în prelucrarea datelor. R5. Își planifică propria formare continuă, asimilând rapid evoluțiile tehnologice din domeniul sistemelor cyber-fizice inteligente.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
C1. Introducere în domeniul agenților. Tipuri de agenți.	Predarea se va face folosind videoproiectorul pentru o bună asimilare și înțelegere a materiei. Pentru activitatea online se vor folosi platformele MS Teams și Moodle.	2 ore
C2. Arhitecturi de agenți: abstracte, reactive.	idem	2 ore
C3. Arhitecturi: logice, de subsumare.	idem	2 ore
C4. Arhitecturi: comportamente și comunicarea inter-agent.	idem	2 ore
C5. Arhitectura BDI.	idem	2 ore
C6. Arhitecturi: PRS și stratificate.	idem	2 ore
C7. Prezentarea arhitecturii generale a platformei NetLogo dedicate agenților inteligenți.	idem	2 ore
Bibliografie Dragomir O. E., <i>Sisteme multi-agent — Note de curs în format electronic</i>, Universitatea Valahia din Târgoviște, Platforma Moodle, 2026. Iliescu S. St., & Dragomir O., <i>Tehnici de inteligență artificială folosite în managementul energiei electrice</i>, Editura Printech, București, 2015. Leon, F., <i>Modelarea și analiza sistemelor multi-agent: Note de curs și resurse digitale</i>, 2024. Disponibil la Pagina Oficială Curs Florin Leon. Wooldridge, M., <i>An Introduction to MultiAgent Systems</i> (3rd ed.), John Wiley & Sons, 2021. Disponibil la Wiley Online Library. Vidal, J. M., <i>Fundamentals of Multiagent Systems using NetLogo</i>, Independent Publishing, 2022. Disponibil la Google Books. Shoham, Y., & Leyton-Brown, K., <i>Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations</i>, Cambridge University Press, 2023. Disponibil la Cambridge Core. Weyns, D., <i>An Introduction to Intelligent Agent Systems and Multi-Agent Architecture</i>, Springer, 2022. Disponibil la Springer Link. Glavic, M., <i>Agents and Multi-Agent Systems: A Short Introduction for Power Engineers</i>, Technical Report, 2021. Disponibil la Montefiore Repository.		
8.2 Laborator	Metode de predare	Observații
L1. Platforma NetLogo. Modele și biblioteci de modele în NetLogo. Exemple.	Studiul de caz, problematizarea, aplicații, modelarea, identificarea, elaborarea și execuția de programe pe PC Pentru activitatea online se vor folosi platformele MS Teams și Moodle.	2 ore
L2. Crearea agenților (monitori și de comandă). Aplicații.	idem	2 ore
L3. Comportamente și comunicare inter-agent în NetLogo. Aplicații.	idem	2 ore
L4. Tipuri de date în NetLogo. Aplicații.	idem	2 ore
L5+6. Experimentarea cu modele și comenzi. Aplicații.	idem	4 ore
L7+8. Interfețe și proceduri. Aplicații.	idem	4 ore
L9+10+11. Concepte de programare NetLogo: primitive, variabile, șiruri, fișiere I/O. Aplicații.	idem	6 ore
L12+13. NetLogo 3D și applet-uri. Coordonare, vizualizare și export. Aplicații.	idem	4 ore
L14. Studiu de caz: modelul prădător-pradă.	idem	2 ore
Bibliografie Dragomir O. E., <i>Sisteme multi-agent — Ghid de lucrări practice și laborator</i>, Universitatea Valahia din Târgoviște, 2026. Wilensky, U., <i>NetLogo Software and Multi-Agent Model Library</i>, Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University, 2025. Disponibil la Portalul Oficial NetLogo. Leon, F., <i>Ghid de aplicații practice și laboratoare pentru sisteme multi-agent</i>, 2024. Disponibil la Pagina Oficială Laborator Florin Leon. Railsback, S. F., & Grimm, V., <i>Agent-Based and Individual-Based Modeling: A Practical Introduction with NetLogo</i> (3rd ed.), Princeton University Press, 2021. Disponibil la Princeton University Press. JADE Board, <i>Java Agent Development Framework (JADE) Official Programmer's Guide</i>, 2023. Disponibil la JADE Platform Portal. OpenTelemetry / AI Agents, <i>Multi-Agent Telemetry Co-ordination and Architecture Guidelines</i>, CNCF Specification Documentation, 2024. Disponibil la OpenTelemetry Docs.		

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

Conținutul cursului și temele de cercetare alese sunt în concordanță cu direcțiile de cercetare specifice domeniului Ingineria sistemelor și cu practicile actuale privind conducerea distribuită a proceselor industriale și a sistemelor de producție. Competențele de modelare și simulare multi-agent răspund cerințelor formulate de întreprinderile și firmele de profil din zonele limitrofe orașelor Târgoviște și București, astfel încât absolventul să poată proiecta, simula și evalua soluții de conducere bazate pe agenți în contexte industriale.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Verificarea cunoștințelor teoretice acumulate cu privire la tipurile de agenți, arhitecturi (BDI, PRS, stratificate) și protocoale de comunicare	Examinare finală scrisă (lucrare clasică sau test digital pe platforma instituțională Moodle)	50%
10.5 Seminar/laborator	Evaluarea abilităților de scriere cod NetLogo, corectitudinea definirii primitivelor, implementarea funcțională a interfețelor și a temelor de casă.	Verificarea scrisă și practică a aplicațiilor dezvoltate, însoțită de monitorizarea sistematică a activității pe parcursul semestrului.	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Cunoștințe (C1–C5): definește corect conceptele primare ale sistemelor multi-agent, descrie principiile unei arhitecturi reactive sau de tip BDI și explică structura de bază a unei platforme de calcul distribuit, folosind terminologia corectă. Aptitudini (A1–A5): parcurge integral activitățile practice obligatorii de laborator și realizează în mod independent o interfață NetLogo funcțională care simulează comportamentul unui grup simplu de agenți mobili. Responsabilitate și autonomie (R1–R5): demonstrează abilitatea de a colabora în cadrul echipei de proiect pentru atingerea obiectivelor stabilite și susține aplicația finală (studiul de caz) justificând regulile logice implementate. Condiții de promovare: obținerea a cel puțin 50% din punctajul maxim alocat fiecărei activități (minimum nota 5 la examinarea de curs și minimum nota 5 la evaluarea de laborator).			

Data completării
21.09.2026

Titularul de curs
Conf. dr. ing. Otilia Elena DRAGOMIR

Titularul de aplicații
Conf. dr. ing. Otilia Elena DRAGOMIR

Data avizării în
departament
23.09.2026

Director de departament
Conf. dr. ing. Mihai BÎZOI

Data avizării în
Consiliul Facultății
24.09.2026

Decan
Conf. dr. ing. Nicoleta ANGELESCU