FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare
Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Calculatoare

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**SISTEME INTELIGENTE**				
Anul de studiu	4	Semestrul	7	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOB

3. **Timpul total estimat** (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4,5	Curs	3	Seminar		Laborator/lucrări practice	1,5	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	63	Curs	42	Seminar		Laborator/lucrări practice	21	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II. Studiu individual	59
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	0

Total ore studiu individual (II+III)	62
Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	CT1. munca în echipă
Competențe profesionale	CP04. creează softuri CP12. utilizează biblioteci de software

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul: RÎ1. Explică principiile fundamentale, caracteristicile, clasificările și arhitecturile sistemelor inteligente, inclusiv ale sistemelor bazate pe cunoștințe, agenților inteligenți și sistemelor multi-agent. RÎ2. Descrie și compară tehnologiile și metodele utilizate în dezvoltarea sistemelor inteligente, inclusiv inteligența artificială generativă, mecanismele de raționament și automatizarea inteligentă a proceselor. RÎ3. Identifică domeniile de aplicabilitate, avantajele, limitările și	Studentul/absolventul: RÎ4. Analizează și selectează arhitecturi, metode și tehnologii adecvate pentru rezolvarea unor probleme concrete utilizând sisteme inteligente. RÎ5. Proiectează și implementează aplicații bazate pe agenți inteligenți, sisteme multi-agent, sisteme bazate pe cunoștințe sau tehnologii de inteligență artificială generativă. RÎ6. Integrează componente inteligente în aplicații și procese software și evaluează funcționalitatea, performanța și fiabilitatea soluțiilor dezvoltate.	Studentul/absolventul: RÎ7. Manifestă autonomie în analiza problemelor, alegerea soluțiilor tehnice și realizarea sarcinilor de proiectare și dezvoltare a sistemelor inteligente, individual sau în echipă. RÎ8. Evaluează critic implicațiile etice, de securitate și de confidențialitate ale sistemelor inteligente și aplică principii de utilizare responsabilă a tehnologiilor de inteligență artificială.

riscurile asociate utilizării sistemelor inteligente.		

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

Obiectivul general al disciplinei	● Obiectivul acestei discipline îl constituie formarea competențelor teoretice și practice din domeniul sistemelor inteligente, analiza critică a unor sisteme inteligente, înțelegerea reprezentării cunoștințelor și a raționării, proiectarea și implementarea unui sistem inteligent.

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Fundamentele sistemelor inteligente	3h	Expunerea, prelegerea, conversația, studii de caz, demonstrația.	
1.1. Concepte, caracteristici și clasificări			
1.2. Arhitecturi de sisteme inteligente			
1.3. Abordări simbolice, subsimbolice și hibride			
2. Sisteme bazate pe cunoștințe și raționament	4h		
2.1. Reprezentarea cunoștințelor. Reguli, logică și ontologii			
2.2. Motoare de inferență și mecanisme de raționament			
2.3. Sisteme expert și sisteme bazate pe reguli	2h		
2.4. Grafuri de cunoștințe și sisteme hibride neuro-simbolice			
3. Inteligența artificială generativă în sisteme inteligente	4h		
3.1. Modele generative și modele lingvistice de mari dimensiuni			
3.2. Arhitecturi RAG și integrarea surselor de cunoștințe			
3.3. Integrarea modelelor generative cu instrumente și servicii	2h		
3.4. Limitări, securitate și evaluarea sistemelor generative			
4. Agenți inteligenți	3h		
4.1. Modele și arhitecturi de agenți inteligenți			
4.2. Percepție, raționament, planificare și luarea deciziilor			
4.3. Agenți reactivi, deliberativi și bazați pe învățare			
4.4. Agenți bazați pe modele lingvistice (LLM)	3h		
4.5. Memorie, utilizarea instrumentelor și execuția acțiunilor			
5. Sisteme multi-agent	4h		
5.1. Arhitecturi și modele de organizare			
5.2. Comunicare, coordonare și cooperare			
5.3. Negociere, alocarea sarcinilor și rezolvarea conflictelor			
5.4. Platforme și orchestrarea sistemelor multi-agent	2h		
6. Automatizarea inteligentă a proceselor	3h		
6.1. RPA, IPA și hyperautomation			
6.2. Arhitecturi de automatizare bazate pe reguli și AI			
6.3. Orchestrarea proceselor și integrarea agenților inteligenți	3h		
6.4. Studii de caz și evaluarea soluțiilor			
7. Ingineria și evaluarea sistemelor inteligente	4h		
7.1. Proiectarea și integrarea componentelor inteligente			
7.2. Evaluarea performanței, robusteții și fiabilității			
7.3. Securitate, explicabilitate și intervenție umană	2h		
7.4. Implementare, monitorizare și guvernanță			
8. Aplicații și studii de caz	3h		
8.1. Sisteme inteligente în educație și medicină			
8.2. Sisteme inteligente în transport și industria automobilelor			
8.3. Analiza comparativă a arhitecturilor și soluțiilor			

	42		

Bibliografie minimală

- Turcu, C.O. Sisteme inteligente; Editura Universității Suceava: Suceava, 2003; ISBN 973-8293-91-X.
- Șerban, G.; Pop, H.F. Tehnici de inteligență artificială: abordări bazate pe agenți inteligenți; Mediamira: Cluj-Napoca, 2004; ISBN 978-973-713-011-2.
- Pătruț, B. Agenți inteligenți pentru sisteme de monitorizare distribuită; Editura Edusoft, 2008; ISBN 978- 973-1882-12-3.
- Nitu, C.C.; Dumitrașcu, A.; Nitu, L. Sisteme inteligente multiagent; MatrixRom: București, 2008; ISBN 978-973-755-399-7.
- Wooldridge, M.J. An Introduction to Multiagent Systems; 2nd edition.; Wiley: Hoboken, New York, 2009; ISBN 978-0470519462.
- Multiagent Systems; Weiss, G., Ed.; Intelligent robotics and autonomous agents; 2nd edition.; The MIT Press: Cambridge, Massachusetts, 2016; ISBN 978-0262533874.
- Sengar, Sandeep Singh, Affan Bin Hasan, Sanjay Kumar, and Fiona Carroll. "Generative Artificial Intelligence: A Systematic Review and Applications." *arXiv Preprint arXiv:2405.11029*, 2024. https://arxiv.org/abs/2405.11029
- European approach to artificial intelligence, 2024. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-approach-artificial-intelligence
- Suportul electronic de curs
- Resurse online: Tutoriale, articole de specialitate, documentația oficială UiPath, Automation Anywhere, Microsoft Power Automate) etc.

Aplicații (~~Seminar~~ / laborator / ~~lucrări practice~~ / ~~proiect~~)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Elemente organizatorice: norme generale de securitatea muncii. Prezentarea regulamentului intern. Mediul de dezvoltare pentru sisteme inteligente și integrarea serviciilor AI	2	Lucrări practice, exerciții, studii de caz, evaluare.	
2. Agenți software inteligenți și apelarea instrumentelor externe.	2		
3. Expunerea funcționalităților prin servicii standardizate.	2		
4. Descoperirea și utilizarea dinamică a serviciilor de către agenți.	2		
5. Accesul controlat la resurse și surse externe de context. Memoria agenților.	2		
6. Recuperarea informației și îmbogățirea contextului agenților. Proiectarea și integrarea unei aplicații inteligente bazate pe servicii interoperabile	2		
7. Integrarea mai multor servicii într-un sistem inteligent.	2		
8. Securitatea și controlul acțiunilor agenților inteligenți.	2		
9. Robustețea și tratarea situațiilor de eroare în sisteme agentice.	2		
10. Implementarea aplicației – testare și documentare.	2		
11. Evaluare cunoștințe teoretice și practice.	1		

Bibliografie minimală

- F. Leon, Sinteze de inteligență artificială. Iași, România: Tehnopress, 2020.
- S. Yao, J. Zhao, D. Yu, N. Du, I. Shafran, K. Narasimhan, and Y. Cao, "ReAct: Synergizing reasoning and acting in language models," in Proc. 11th Int. Conf. Learn. Represent. (ICLR), Kigali, Rwanda, May 2023. [Online]. Available: https://arxiv.org/abs/2210.03629
- A. Ehtesham, A. Singh, G. K. Gupta, and S. Kumar, "A survey of agent interoperability protocols: Model Context Protocol (MCP), Agent Communication Protocol (ACP), Agent-to-Agent Protocol (A2A), and Agent Network Protocol (ANP)," arXiv:2505.02279 [cs.AI], May 2025. [Online]. Available: https://arxiv.org/abs/2505.02279
- J. Wiesinger, P. Marlow, and V. Vuskovic, "Agents," Google, white paper, Sep. 2024. [Online]. Available: https://www.kaggle.com/whitepaper-agents
- Model Context Protocol, "Specification, version 2026-07-28." Accessed: Oct. 2, 2026. [Online]. Available: https://modelcontextprotocol.io/specification/2026-07-28
- A2A Project, "Agent2Agent (A2A) protocol specification, version 1.0.0." Accessed: Oct. 2, 2026. [Online]. Available: https://a2a-protocol.org/latest/specification/
- Model Context Protocol, "Build an MCP server," MCP Documentation. Accessed: Oct. 2, 2026. [Online]. Available: https://modelcontextprotocol.io/docs/develop/build-server

Commented [TCE1]: Este o planificare faină. Dar, mă întreb dacă nu e prea mult pentru studenți de licență...
Oare nu ar fi mai bine să ne limităm doar la MCP, să-l înțeleagă bine și la master să trecem la celelalte subiecte...

Poate ceva de genul:
· **Mediul de dezvoltare pentru sisteme inteligente și integrarea serviciilor AI**
Configurarea mediului, chei API, conectori locali, MCP Inspector.
· **Agenți software inteligenți și apelarea instrumentelor externe**
Agent local, tool calling, bucla acțiune–observație, gestionarea stării.
· **Expunerea funcționalităților prin servicii standardizate**
Implementarea unui server MCP, definirea uneltelor, scheme de date, mesaje și transport.
· **Descoperirea și utilizarea dinamică a serviciilor de către agenți**
Client MCP, discovery, selectarea și apelarea instrumentelor disponibile.
· **Accesul controlat la resurse și surse externe de context**
Resources, prompts, fișiere, documente, baze de date și alte surse expuse prin MCP.
· **Recuperarea informației și îmbogățirea contextului agenților**
Principiile RAG, retrieval și expunerea serviciilor de căutare prin MCP.
· **Integrarea mai multor servicii într-un sistem inteligent**
Client multi-server, agregarea capabilităților, alegerea instrumentului potrivit.
· **Securitatea și controlul acțiunilor agenților inteligenți**
Autentificare, autorizare, permisiuni, validarea intrărilor, guardrails și human-in-the-loop.
· **Robustețea și tratarea situațiilor de eroare în sisteme agentice**
Timeout, retry, fallback, indisponibilitatea serviciilor, răspunsuri invalide și controlul erorilor.

S-ar putea considera și:
· **Proiectarea și integrarea unei aplicații inteligente bazate pe servicii interoperabile**
Aplicație finală cu agent, mai multe servicii MCP, securitate, testare și documentare.

- A2A Project, "Python quickstart tutorial: Building an A2A agent," A2A Protocol Documentation. Accessed: Oct. 2, 2026. [Online]. Available: https://a2a-protocol.org/latest/tutorials/python/1-introduction/
- Ovidiu Gherman - Îndrumar de laborator SI, versiune electronică, 2026.

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, principiilor și arhitecturilor sistemelor inteligente. Capacitatea de analiză și comparare a tehnologiilor, metodelor și soluțiilor specifice. Aplicarea cunoștințelor în rezolvarea unor probleme concrete.	Evaluare prin probă finală tip test grilă și a unui sistem inteligent dezvoltat.	50%
Evaluare pe parcurs	Însușirea elementelor fundamentale legate de crearea și utilizarea agenților inteligenți. Capacitatea de a implementa și testa arhitecturi multi-agent.	Evaluare continuă (prin metode orale și probe practice) și evaluare sumativă (din tematica studiată în timpul semestrului).	50%

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
23.09.2026	prof.dr.ing. Corneliu TURCU	ș.l.dr.ing. Ovidiu GHERMAN

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
24.09.2026	Prof. dr. ing. Cristina Elena TURCU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Prof. dr. ing. Ovidiu-Andrei SCHIPOR

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	Prof. dr. ing. Laurentiu- Dan MILICI