

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie electrică și știința calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de ¹⁾	Științe Inginerești
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme avansate în automatică și tehnologii informatice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Data Science								
2.2 Titularul activităților de curs	Asist. Dr. Ing. Andrei PUIU								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Asist. Dr. Ing. Andrei PUIU								
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DCA	
							Obligativitate ⁴⁾	DI	

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	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					23
Examinări					3
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- videoproiector - note de curs / Prezentări PowerPoint - bibliografia recomandată
5.2 de desfășurare a laboratorului	- Rețea de calculatoare - Programe specializate

	• Îndrumar de laborator • Bibliografia recomandată
--	---

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea emnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială) R.Î.1.1 Absolventul citește, interpretează și rezumă în mod critic noțiuni, concepte și informații noi și complexe din diverse surse. R.Î.1.2 Absolventul demonstrează capacitatea de a utiliza corect noțiuni și concepte specifice domeniului pentru a crea și înțelege generalizări și pentru a le corela sau conecta la alte elemente, evenimente sau experiențe de învățare sau profesionale. R.Î.1.5 Absolventul analizează, înțelege și aplică informații obținute cu privire la condițiile tehnice specifice domeniului în cadrul unui proiect sau teme de studiu. C2 Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor R.Î.2.1 Absolventul utilizează modele (statistici descriptive sau inferențiale) și tehnici (extragerea datelor sau învățarea automată) în scopul analizării statistice, precum și instrumente TIC pentru a analiza date, a descoperi corelații și a prognoza tendințe. R.Î.2.2 Absolventul colectează și evaluează datele numerice în cantități mari, în special în scopul identificării tiparelor dintre date; extrage date exportabile din surse multiple. R.Î.2.3 Absolventul creează software personalizat pentru prelucrarea datelor prin selectarea și utilizarea limbajului de programare adecvat. R.Î. 2.4. Absolventul examinează și revizuieste sistematic codul sursă informatic pentru a identifica erorile în orice etapă de dezvoltare și pentru a îmbunătăți calitatea generală a software-ului. C3. Utilizarea teoriilor și metodelor recente de modelare, identificare, simulare și analiză, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator în automatizarea proceselor complexe. R.Î. 3.1. Absolventul aplică metode matematice și utilizează tehnologii de calcul pentru a efectua analize și pentru a concepe soluții la probleme specifice ingineriei sistemelor. R.Î. 3.2. Absolventul analizează modele matematice și simulează sisteme și procese, folosind software de proiectare tehnică; evaluează viabilitatea sistemului sau produsului și performanțele acestuia în raport cu specificațiile impuse și cu specificul domeniului. R.Î. 3.3. Absolventul utilizează instrumentele TIC pentru a aplica procese matematice, algoritmice sau alte procese de manipulare a datelor pentru a obține informații noi. R.Î. 3.4. Absolventul culege date și statistici în vederea testării și evaluării pentru a genera afirmații și previziuni de tipare, cu scopul de a descoperi informații utile în procesul de decizie. R.Î. 3.5. Absolventul elaborează schițe și proiectează sisteme, produse și componente utilizând software și echipament de proiectare asistată de calculator (CAD).
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Încurajarea accesului pe piața muncii a absolvenților prin asigurarea unei pregătiri adecvate în domenii tehnice ce necesită o înaltă calificare; • Realizarea unei pregătiri interdisciplinare care să permită abordarea flexibilă și adaptivă a corelațiilor dintre aspectele ingineresti și cele manageriale în
---------------------------------------	---

	vederea facilitării transferului de tehnologie, dezvoltării creative a resursei umane și asigurării competitivității;
7.2 Obiectivele specifice	• să utilizeze algoritmi de inteligență artificială, inclusiv în aplicații de automată • Să realizeze aplicații software bazate pe tehnici de inteligență artificială pentru procesarea datelor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Introducere în Știința datelor în Python	Prelegere	2	
Analiza exploratorie a datelor	Conversație	6	
Testarea statistică a ipotezelor	Explicație	4	
Pregătirea și preprocesarea datelor în vederea modelării	Problematizare	4	
Strategii de antrenare a modelelor de învățare automată		2	
Algoritmi și modele de învățare automată		6	
Exemple practice ale învățării automate în diferite domenii de interes	Problematizare Demonstrație Studii de caz	4	

Bibliografie

- [1] Bruce, P., Bruce, A., Gedeck, P., Practical Statistics for Data Scientists, 2nd edition, O'Reilly Media, Inc. , USA, 2020.
- [2] Grus, J., Data Science from Scratch – First principles with Python, 1st edition, O'Reilly Media, Inc. , USA, 2015.
- [3] Iguar, L., Segui, S., Introduction to Data Science – A Python Approach to Concepts, Techniques and Applications, Springer International Publishing, Switzerland, 2017.
- [4] VanderPlas, J., Python Data Science Handbook – Essential tools for working with data, O'Reilly Media, Inc. , USA, 2017.
- [5] Note de curs

8.2 Laborator	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Exerciții introductive și utilizarea librăriilor Numpy si Pandas în limbajul Python	Conversație	2	
Vizualizarea datelor în Python	Explicație	4	
Statistici descriptive și inferențiale	Exercițiul	6	
Pregătirea și preprocesarea datelor în vederea modelării	Lucru individual	4	
Antrenarea modelelor de predicție		8	
Evaluarea performanțelor modelelor de predicție		4	

Bibliografie

- [1] Bruce, P., Bruce, A., Gedeck, P., Practical Statistics for Data Scientists, 2nd edition, O'Reilly Media, Inc. , USA, 2020.
- [2] Grus, J., Data Science from Scratch – First principles with Python, 1st edition, O'Reilly Media, Inc. , USA, 2015.
- [3] Iguar, L., Segui, S., Introduction to Data Science – A Python Approach to Concepts, Techniques and Applications, Springer International Publishing, Switzerland, 2017.
- [4] VanderPlas, J., Python Data Science Handbook – Essential tools for working with data, O'Reilly Media, Inc. , USA, 2017.
- [5] Note de curs

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina, prin problematica tratată, aparține domeniului procesării datelor și pune la dispoziție cunoștințele necesare proiectării și implementării de soluții informatice bazate pe învățarea automată.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Gradul de acoperire a problematicii cerute de subiecte	Evaluare prin: - Test de cunoștințe teoretice prin întrebări grilă (40% din nota finală) - Rezolvare de probleme: un subiect practic cu mai multe cerințe (60% din nota finală)	60%
	Utilizarea corectă a tehnologiilor specifice problematicii cursului		
	Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului	Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunică studenților odată cu subiectele.	
	Participarea activă la curs	Evaluare pe parcurs prin activități interactive de aprofundare a cunoștințelor	10%
10.5 Laborator	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată	Evaluare pe parcurs prin teste rapide la finalul lucrărilor de laborator. Nota finală reprezintă media aritmetică a notelor individuale.	30%
	Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici		
10.6 Standard minim de performanță			
• Selecția și utilizarea independentă a metodelor și algoritmilor învățați pentru situații tip cunoscute. • Deprinderea competențelor specifice: ○ C1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială) ○ C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor ○ C3. Utilizarea teoriilor și metodelor recente de modelare, identificare, simulare și analiză, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator în automatizarea proceselor complexe.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29.09.2025.

Prof. Dr. Ing. Titus Constantin BĂLAN, Decan	Prof. Dr. Ing. Sorin Aurel MORARU Director de departament
Asist. Dr. Ing. Andrei PUIU Titular de curs	Asist. Dr. Ing. Andrei PUIU Titular de laborator

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de masterat	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnici de inteligență computațională în controlul proceselor							
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr. dr. ing. Cristian Boldișor							
2.3 Titularul activităților de laborator proiect	Șef lucr. dr. ing. Cristian Boldișor							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DAP
							Obligativitate ⁴⁾	DI

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 / proiect	1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator / proiect	14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					--
Pregătire laboratoare					14
Pregătire proiect					30
Tutoriat					15
Examinări					3
Alte activități					
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	nu este cazul (este utilă, dar nu o precondiție obligatorie, parcurgerea unei discipline referitoare la Tehnici de inteligență artificială)
4.2 de competențe	- C2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor. - C3. Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator. (competențe specifice domeniului <i>Ingineria Sistemelor</i>)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- sală de curs cu dotare corespunzătoare; videoproiector; - note de curs; bibliografia recomandată
5.2 de desfășurare a laboratorului / proiectului	- rețea de calculatoare și programe specializate (Matlab-Simulink); - lucrări de laborator în format tipărit sau electronic.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	- Cp1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligență artificială, rețele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). - R.Î. 1.1. Absolventul citește, interpretează și rezumă în mod critic noțiuni, concepte și informații noi și complexe din diverse surse. - R.Î. 1.3. Absolventul analizează, înțelege și aplică informații obținute cu privire la condițiile tehnice specifice domeniului în cadrul unui proiect sau teme de studiu. - R.Î. 1.5. Absolventul demonstrează capacitatea de a utiliza corect noțiuni și concepte specifice domeniului pentru a crea și înțelege generalizări și pentru a le corela sau conecta la alte elemente, evenimente sau experiențe de învățare sau profesionale. - Cp2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor. - R.Î. 2.4. Absolventul operează o varietate amplă de aplicații software specifice pentru achiziția și prelucrarea de date; folosește programe dedicate pentru analiza datelor, inclusiv statistici, foi de calcul și baze de date. - R.Î. 2.3. Absolventul creează software personalizat pentru prelucrarea datelor prin selectarea și utilizarea limbajului de programare adecvat.
Competențe transversale	- Ct1. Îndeplinirea cu responsabilitate a unor sarcini profesionale complexe, în condiții de autonomie și independență profesională și demonstrarea de abilități de inovare. - R.Î. 7.1. Absolventul compune rapoarte tehnice pe înțelesul persoanelor care nu dețin cunoștințe de specialitate în domeniul aplicației practice. - Ct3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare. - R.Î. 9.1. Absolventul elaborează documente de cercetare sau susține prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare și analiză desfășurat, indicând procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele respective, precum și posibile interpretări ale rezultatelor.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina are ca obiectiv general prezentarea noțiunilor introductive referitoare la utilizarea unor tehnici de inteligență computațională (soft-computing) în aplicații specifice ingineriei sistemelor. Problematika abordată se concentrează pe două subdomenii ale inteligenței computaționale – logica fuzzy și rețelele neurale – dintr-o perspectivă practică și orientată către conducerea automată.
7.2 Obiectivele specifice	- Însușirea noțiunilor de bază privind aplicațiile logicii fuzzy și a rețelelor neurale în automatică, precum și utilizarea corectă și argumentată a acestora. - Utilizarea metodelor din inteligența computațională în contextul unor aplicații practice specifice automatizării. - Analiza oportunităților de utilizare a logicii fuzzy și a rețelelor neurale în aplicații de conducere în timp real sau în proiectarea sistemelor automate. - Proiectarea, analiza și implementarea sistemelor de reglare fuzzy. - Modelarea și controlul proceselor utilizând rețele neurale. - Proiectarea reguletoarelor fuzzy utilizând structura neuro-fuzzy ANFIS. - Utilizarea de aplicații software specifice și echipamente dedicate pentru implementarea și testarea sistemelor de conducere inteligentă.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. ore	Observații
1. Introducere. Elemente de inteligență computațională în controlul proceselor. Soft computing.	- prelegere clasică - explicație - problematizare - demonstrație - conversație - studii de caz - exerciții	2	
2. Metode de inferență fuzzy. Inferențe Mamdani. Metode de defuzzyficare.		2	
3. Metode de inferență fuzzy. Inferențe Sugeno-Takagi. Aspecte privind implementarea numerică a sistemelor de inferență.		2	
4. Tabele de inferență de tip Mamdani. Implementarea sistemelor fuzzy folosind tabele de inferență.		2	
5. Sisteme de reglare cu logică fuzzy. Reglatoare fuzzy. Structura reglatoarelor fuzzy. Particularități. Reglatoare fuzzy PID.		4	
6. Metode de proiectare a reglatoarelor fuzzy. Recomandări de proiectare a reglatoarelor fuzzy. Fuzzyficarea reglatoarelor PID convenționale. Determinarea factorilor de scalare prin metode experimentale de proiectare ale reglatoarelor PID.		2	
7. Sisteme de reglare fuzzy adaptive. Adaptarea tabelor de decizie Mamdani ale reglatoarelor fuzzy.		2	
8. Sisteme cu auto-instruire. Determinarea bazelor de reguli fuzzy prin auto-instruire.		2	
9. Elementele de bază ale calculului neuronal. Modele neuronale. Antrenarea rețelelor neuronale.		2	
10. Rețele neurale de tip perceptron. Probleme de clasificare a datelor de intrare.		2	
11. Rețele neurale liniare (AdaLiNe). Probleme de aproximare liniară și probleme de predicție.		2	
12. Rețele neurale multistrat. Antrenarea prin metoda propagării înapoi a erorii.		2	
13. Sistemul de inferență neuro-fuzzy adaptiv (ANFIS). Arhitectura ANFIS. Principiul antrenării ANFIS.		2	
Bibliografie [1] Comnac, V., <i>Rețele neuronale</i> , Ed. Univ. Transilvania din Brașov, 1999. [2] Preitl, Ș., Precup, R.-E., <i>Introducere în conducerea fuzzy a proceselor</i> , Ed. Tehnică, București, 1997. [3] Matcovchi, M.H., Păstrăvanu, O., <i>Aplicații ale rețelelor neurale în automatică</i> , Ed. Politehnicum, Iași, 2008. [4] Mastacan, L., <i>Sisteme de reglare cu logică fuzzy</i> , Ed. Politehnicum, 2006. [5] Jantzen, J., <i>Foundations of fuzzy control</i> , John Wiley & Sons, 2007.			
8.2 Laborator	Metode de predare- învățare	Nr. ore	Observații
Simularea sistemelor cu logică fuzzy în matlab-simulink. Prezentarea toolbox-ului fuzzy logic. Inferențe de tip Mamdani. Inferențe de tip Sugeno-Takagi.	- conversație - demonstrație - experiment individual - experiment în grupuri mici - exerciții - studii de caz - prezentări de referate	2	
Proiectarea unui regulator fuzzy pentru un proces cu model cunoscut. Analiza comparativă a performanțelor în raport cu cele ale unui sistem de reglare PID.		2	
Introducere în rețele neuronale. Prezentarea pachetului Neural network toolbox.		2	
Rețele neuronale cu funcții de activare treaptă. Rezolvarea problemelor de clasificare.		2	

Rețele neuronale cu funcții de activare liniare. Rezolvarea problemelor de aproximare liniară și predicție temporală.	- evaluare	2	
Rețele multistrat unidirecționale. Metoda propagării înapoi a erorii.		2	
Evaluarea cunoștințelor		2	
8.3 Proiect	Metode de predare-învățare	Nr. ore	Observații
Prezentarea temelor și a obiectivelor. Distribuirea temelor.	- conversație	2	
Documentare. Verificarea soluțiilor / metodelor alese.	- lectură independentă	2	
Verificarea simulărilor făcute pentru stabilirea bazelor de reguli ale reguletoarelor fuzzy proiectate.	- muncă individuală sau în grup	4	
Implementarea unui sistem de inferență fuzzy pentru regulatorul proiectat.	- consultații	2	
Verificarea datelor obținute. Redactarea finală a proiectului.		2	
Susținerea proiectului.		2	
Bibliografie [1] Boldișor, C., Comnac, V., Coman, S., <i>Tehnici de inteligență artificială: îndrumar de laborator</i> , Ed. Universității Transilvania din Brașov, 2009. [2] ***, <i>Fundamentals of Automatic Control Technology II</i> , Vol. 1-2, Experimental Manual, Leibold Didactic, 2000. [3] ***, <i>WinFACT 6 User Guide</i> , Dr. Kahlert Ingenieurbüro, 2000. [4] Mastacan, L., <i>Sisteme de reglare cu logică fuzzy</i> , Ed. Politehniun, 2006. [5] Matcovchi, M.H., Păstrăvanu, O., <i>Aplicații ale rețelelor neurale în automatică</i> , Ed. Politehniun, Iași, 2008. [6] Popescu, D., Cojocaru, D., Selisteanu, D., <i>Rețele neuronale artificiale: îndrumar de laborator</i> , 2000.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina abordează subiecte din domeniul inteligenței computaționale cu utilizare în aplicații practice ingineresti și, în particular, cu utilizare în aplicații de automatică și informatică aplicată. Noțiunile teoretice furnizează suportul necesar proiectării, implementării și analizei sistemelor de inferență fuzzy și a rețelelor neurale. Subiectele prezentate constituie o introducere în domeniu necesară pentru parcurgerea altor discipline din planul de învățământ și contribuind la acumularea de cunoștințe aprofundate în domeniul Inteligenței computaționale pentru aplicații de procesare a datelor experimentale, prelucrare a volumelor mari de date, procesare de imagine, etc.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1 Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte Corectitudinea matematică a relațiilor de calcul Utilizarea corectă a metodelor specifice problematicei cursului Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului Capacitatea de exemplificare	Evaluare prin examen scris – rezolvare de probleme; biletele conțin 4 subiecte. Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunică studenților odată cu subiectele.	50%
	Verificare pe parcurs		10%

10.2 Laborator	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici Capacitatea de exemplificare Interpretarea rezultatelor	Evaluare pe parcurs. Evaluare prin probă practică – colocviu de laborator.	20%
10.3 Proiect	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici Capacitatea de exemplificare Interpretarea rezultatelor	Evaluare pe parcurs. Evaluare prin examen oral – prezentarea și susținerea proiectului.	20%
- Participarea la examen este condiționată de efectuarea integrală a lucrărilor de laborator, promovarea colocviului de laborator, precum și prezentarea și susținerea proiectului în ultima săptămână a semestrului. - Media finală la examen se calculează numai în situația în care nota obținută la examenul scris este 5, iar la colocviul de laborator și la prezentarea proiectului a fost obținut rezultatul „admis”.			
10.5 Standard minim de performanță			
Utilizarea corectă și argumentată a noțiunilor fundamentale și a metodelor prezentate, privind utilizarea logicii fuzzy și a rețelelor neurale în automatică, proiectarea și implementarea reguletoarelor fuzzy, precum și analiza performanțelor obținute.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. Dr. Ing. Titus Constantin BĂLAN, Decan	Prof. Dr. Ing. Sorin Aurel MORARU Director de departament
Ș.I. dr. ing. Cristian BOLDIȘOR, Titular de curs / laborator / proiect	

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de masterat	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme informatice integrate							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Sorin-Aurel Moraru							
2.3 Titularul activităților de laborator proiect	Prof.dr.ing. Sorin-Aurel Moraru Prof.dr.ing. Sorin-Aurel Moraru							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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	0/1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/proiect	0/14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					23
Examinări					3
Alte activități					
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 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	Cursul se va desfășura într-o sală de curs dotată cu: videoproiector, computer, ecran.
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	- Laboratoarele se vor desfășura interactiv. - Dotări: videoproiector, rețea de calculatoare, programe specializate, îndrumar de laborator, bibliografia recomandată

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	- C4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța structurilor de conducere automată și a sistemelor informatice. - C5. Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe.
Competențe transversale	CT2. Capacitatea de a coordona și de a se integra într-o echipă plurispecializată, desfășurând activități și sarcini specifice muncii în echipa și, în același timp, dovedind spirit de inițiativă și creativitate, eficiență în comunicarea la nivel organizațional, într-un cuvânt calități antreprenoriale.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Formarea de atitudini și valori necesare abordărilor constructiviste a problemelor specifice sistemelor software integrate.
7.2 Obiectivele specifice	- Utilizarea tehnicilor și tehnologiilor informatice avansate. - Studentul să poată modela, configura, proiecta, implementa componentele structurale software ale sistemelor informatice. - Studentul să realizeze și să gestioneze proiecte software.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. ore	Observații
Organizație software matură-imatură, proces software, capabilitatea proceselor software	Prelegere pe bază de slide	2	
Structura și elementele de bază ale modelului CMMI-DEV	Explicație,	4	
Grupurile de procese ale CMMI	Problematizare	2	
Particularitățile conceptului de a utiliza modelul "în etape" (staged) și "continuu" (continuous)	Demonstrație, Studii de caz	4	
Structura modelului CMMI	Exersarea folosirii	4	
Elementele și relația nivelelor de capabilitate-maturitate	indexului de termeni	4	
Metoda SCAMPI, care servește la auditarea modelului, ilustrând aplicarea sa cu exemple practice	Metoda conversației /dialogurilor	2	
Relațiile dintre ISO 9001:2008 și CMMI.	Utilizarea de înregistrări video și prezentări	2	
Arhitectura software triunghiulară		2	
Funcțiile de administrare a sistemelor integrate			
Modelul de date folosit la gestionarea conținuturilor		2	
Îmbunătățirea performanțelor sistemelor software integrate.			
Bibliografie [1] Cătuneanu, V. M., Mihalache, A., <i>Reliability Fundamentals</i> . Elsevier, 1989; [2] Prencipe, A., <i>The Business of Systems Integration</i> , Oxford University Press, 2004 [3] Shahin, V., Chandler, J. ., <i>Building Systems Integration for Enhanced Environmental Performance</i> , 2011 [4] Rook, P., <i>Software Reliability Handbook</i> . Elsevier, 1991. [5] Fenton, N., <i>Software Metrics</i> . Chapman and Hall, 1991. [6] Maltz, Maxwell: "Psychocybernetics"; Prescott & Roberts Publishing Inc, NY, USA, 2001 [7] "SureTrak® Project Manager 2.0 User's Manual" (Primavera® Project Planner for Windows, MS Office compatible), Primavera Systems Inc., USA [8] http://java.sun.com/security [9] http://www.openssl.org			

8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Nr. ore	Observații
Zone de proces (PAs). Definire, Componente	Conversație,	1	
Structura generala a PA, Schema de numerotare	demonstrație	1	
Reprezentarea continuă	Experiment individual,	2	
Reprezentarea pe etape	experiment în grupuri mici	2	
Nivele de capacitate și nivele de maturitate	Proiect în echipe	2	
Obiective generice și practici generice	Exerciții, studii de caz	1	
Relațiile dintre ISO 9001:2008 și CMMI	Evaluare	1	
Next level – studiu de caz		1	
Utilizarea instrumentelor specializate în creșterea performanțelor sistemelor software integrate		1	
Configurarea sistemului de management al conținuturilor		1	
8.3. Proiect – 3 teme		14	
Bibliografie [1] Cătuneanu, V. M., Mihalache, A., Reliability Fundamentals. Elsevier, 1989; [2] Prencipe, A., The Business of Systems Integration, Oxford University Press, 2004 [3] Shahin, V., Chandler, J. ., Building Systems Integration for Enhanced Environmental Performance, 2011 [4] Rook, P., Software Reliability Handbook. Elsevier, 1991. [5] Fenton, N., Software Metrics. Chapman and Hall, 1991. [6] Maltz, Maxwell: "Psichocybernetics"; Prescott & Roberts Publishing Inc, NY, USA, 2001 [7] "SureTrak® Project Manager 2.0 User's Manual" (Primavera® Project Planner for Windows, MS Office compatible), Primavera Systems Inc., USA [8] http://java.sun.com/security [9] http://www.openssl.org			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina, prin problematica tratată, aparține ariei tehnologia informației, și prin tematica și cerințele verificabile contribuie la buna pregătire a studenților din punctul de vedere al cerințelor pe piața muncii, a așteptărilor angajatorilor, evaluatorilor și asociațiilor profesionale.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii	Evaluare prin examen scris – test tradițional de cunoștințe teoretice.	60%
	Gradul de acoperire a problematicii cerute de subiecte		
	Utilizarea corectă a algoritmilor specifici problematicii cursului		
	Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului		
	Capacitatea de exemplificare		
	Prezența la curs		
10.5 laborator	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare prin examen scris – rezolvare de probleme. Evaluare pe parcurs	40%
	Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate;		
	Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici;		

	Interpretarea rezultatelor.		
	Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate		
	Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici		
	Corectitudinea calculului analitic și numeric		
	Capacitatea de exemplificare		
	Interpretarea rezultatelor		
• Participarea la examen este condiționată de: efectuarea integrală a lucrărilor de laborator, promovarea colocviului de laborator, precum și prezentarea și evaluarea proiectului în ultima săptămână a semestrului. • Media la examen se calculează numai în situația în care nota obținută la proba teoretică și nota obținută la proba practică (conform baremurilor specificate) sunt de minim 5.			
10.6 Standard minim de performanță			
• Utilizarea conceptelor și instrumentelor din domeniu pentru rezolvarea de probleme specifice ingineriei sistemelor.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN, Decan	Prof. dr. ing. Sorin-Aurel MORARU, Director de departament
Prof. dr. ing. Sorin-Aurel MORARU, Titular de curs	Prof. dr. ing. Sorin-Aurel MORARU, Titular de seminar / laborator / proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de masterat	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme înglobate							
2.2 Titularul activităților de curs	Șef. lucr. dr. ing. Demeter Robert							
2.3 Titularul activităților de seminar laborator proiect	Șef. lucr. dr. ing. Demeter Robert							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					23
Examinări					3
Alte activități					
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea cursurilor: Programarea calculatoarelor și limbaje de programare I, Sisteme de operare
4.2 de competențe	C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	videoproector si note de curs
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	- rețea de calculatoare - echipamente de interconectare - programe specializate - îndrumar de laborator

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	- C1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). - C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor. - C4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța structurilor de conducere automată și a sistemelor informatice. - C5. Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe.
Competențe transversale	- CT1. Îndeplinirea cu responsabilitate a unor sarcini profesionale complexe, în condiții de autonomie și independență profesională și demonstrarea de abilități de inovare. - CT3. Autoevaluarea obiectivă și continuă a activității profesionale și conștientizarea necesității de formare continuă prin instruire pe tot parcursul vieții, pentru dezvoltarea personală și profesională în scopul inserției și adaptării la dinamica și cerințele pieței muncii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- Prezentarea noțiunilor de bază ale sistemelor înglobate. - Studierea principalelor etape de proiectare și implementare a sistemelor înglobate. - Dobândirea cunoștințelor legate de microcontrolere Freescale - Studierea principiilor de funcționare a aparatelor EKG și pulsoximetru
7.2 Obiectivele specifice	- Să utilizeze sisteme și tehnologii moderne de comunicație industrială; - Să configureze și să proiecteze structura hardware/software a sistemelor industriale complexe.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. ore	Observații
1. Introducere în sisteme înglobate. Prezentare generală. Clasificarea sistemelor înglobate. Aplicații specifice	prelegere pe bază de slide conversație studii de caz	2	
2. Arhitectura sistemelor înglobate. Clase de procesoare. Memorii. Interfețe și periferice		2	
3. Programarea sistemelor înglobate. Principii de programare. Încărcarea aplicațiilor pe sistemul înglobat. Rularea aplicațiilor pe sistemul înglobat.		2	
4. Drivere. Sisteme de fișiere. Interfețe de comunicare prin portul serial, paralel, I2C, SPI, MMC. Memorii FLASH. Dispozitive LAN		4	
5. Dezvoltare aplicațiilor pentru sisteme înglobate. Medii de dezvoltare. Aplicații de timp real. Depanarea aplicațiilor cu GDB. Interfața JTAG		4	
6. Introducere în familia de microcontrolere Freescale.		2	
7. Aplicații medicale folosind microcontrolere Freescale		2	
8. Modulul MED-EKG. Semnalul EKG. Achiziția semnalelor EKG.		4	
9. Modulul MED-SPO2. Măsurarea nivelului de oxigenare din sânge.		4	
10. Aplicație de comunicație ZigBee		2	

Bibliografie			
1. Karim Yaghmour, Building Embedded Linux Systems, 2nd Edition, O'Reilly, 2008			
2. Sridhar T., Designing Embedded Communications Software, CMP, 2003			
3. Elicia White, Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software, 2011			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Nr. ore	Observații
1. Crearea și portarea aplicațiilor pe sisteme înglobate;	conversație experiment în grupuri mici exerciții studii de caz prezentare, evaluare	4	
2. Analiza și generarea aplicațiilor embedded pentru diferite familii de procesoare;		4	
3. Crearea modulelor și a driverelor software;		4	
4. Aplicații avansate pe sisteme înglobate;		4	
5. Modulul MED-EKG. Achiziția și trasarea semnalului EKG. Calculul pulsului din semnalul EKG.		4	
6. Modulul MED-SPO2. Măsurarea nivelului de oxigen din sânge.		4	
7. Modulul ZigBee. Transferul parametrilor masurați prin unde radio		4	
Bibliografie			
1. Jonathan Corbet, Alessandro Rubini și Greg Kroah-Hartman, Linux devices drivers, 3rd edition, O'Reilly, 2005			
2. Elicia White, Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software, 2011			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina pune la dispoziție cunoștințe necesare proiectării, implementării, testării și utilizării sistemelor cu echipamente de uz general și dedicate de rețele de calculatoare, pentru aplicații de automată și informatică aplicată. Fișa disciplinei respectă recomandările Societății Române de Automatică și Informatică Tehnică – SRAIT.

10. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1 Curs	Utilizarea corectă a algoritmilor specifici problematicei cursului Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului	Evaluare prin examen scris - test tradițional de cunoștințe teoretice - rezolvare de probleme	100%
10.2 Laborator	Claritate, coerență și concizia expunerii Capacitatea de exemplificare		
10.3 Standard minim de performanță			
• Utilizarea conceptelor și instrumentelor din știința calculatoarelor și tehnologia informației și comunicațiilor pentru rezolvarea de probleme specifice ingineriei sistemelor. • Selecția și utilizarea de echipamente numerice și analogice, inclusiv de rețele de calculatoare destinate aplicațiilor de conducere automată și de informatică aplicată.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. dr. ing Titus BĂLAN, Decan	Prof. dr. ing. Sorin Aurel MORARU, Director de departament
Ș.I. dr. ing. Robert DEMETER, Titular de curs	Ș.I. dr. ing. Robert DEMETER, Titular de laborator

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	etică și Integritate Academică								
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. Dana PERNIU								
2.3 Titularul activităților de seminar/laborator/proiect	Prof. dr. Dana PERNIU								
2.4 Anul de studii	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DSI	
							Obligativitate ⁴⁾	DOB	

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	3.2 din care: curs	1	3.3 seminar	0
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	3.5 din care: curs	14	3.6 seminar	0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire teme, referate, portofolii					16
Tutorat					
Examinări					2
Alte activități					
3.7 Total ore de activitate a studentului	46				
3.8 Total ore pe semestru	60				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	2				

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 de curs/ seminar dotată cu videoproiector și conexiune Internet
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală de curs/ seminar dotată cu videoproiector și conexiune Internet

6. Competențe specifice acumulate și rezultate ale învățării

Competențe aferente calificării	Cp.1. Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor. Cunoștințe R.Î. 1.1. Absolventul citește, interpretează și rezumă în mod critic noțiuni, concepte și informații noi și complexe din diverse surse. Responsabilitate și autonomie R.Î. 1.5. Absolventul demonstrează capacitatea de a utiliza corect noțiuni și concepte specifice domeniului pentru a crea și înțelege generalizări și pentru a le corela sau conecta la alte elemente, evenimente sau experiențe de învățare sau profesionale. R.Î. 1.6. Absolventul desfășoară activități de cercetare complexă și sistematică a informațiilor și publicațiilor pe o anumită temă; prezintă o sinteză comparativă cu caracter evaluator. Ct.1. Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de dezvoltare. Abilități R.Î. 7.1. Absolventul compune rapoarte tehnice pe înțelesul persoanelor care nu dețin cunoștințe de specialitate în domeniul aplicației practice. Ct.2 Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluri-specializată, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. Abilități R.Î. 8.1. Absolventul colaborează cu alți specialiști pentru a asigura o înțelegere comună și pentru a discuta proiectarea, dezvoltarea și îmbunătățirea produselor sau a soluțiilor pentru o problemă specifică. Ct.3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare. Abilități R.Î. 9.1. Absolventul elaborează documente de cercetare sau susține prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare și analizează desfășurat, indicând procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele respective, precum și posibile interpretări ale rezultatelor. Responsabilitate și autonomie R.Î. 9.3. Absolventul își asumă responsabilitatea pentru învățarea pe tot parcursul vieții și dezvoltarea profesională continuă; se implică în activități de învățare pentru a sprijini și actualiza competențele profesionale; identifică domeniile prioritare pentru dezvoltarea profesională pe baza unei reflecții cu privire la propria practică și prin contactul cu omologii și cu părțile interesate.
---------------------------------	---

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Formarea la studenți a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor necesare înțelegerii, aplicării, evaluării comportamentelor și acțiunilor profesionale, precum și a celor specifice spațiului academic, în contextul normelor de etică academică, ale eticii profesionale și de mediu
7.2 Obiectivele specifice	La sfârșitul cursului, studenții vor fi capabili să: - utilizeze principalele concepte din domeniul eticii academice, eticii profesionale și cercetării științifice, precum și ale eticii mediului, în analiza de cazuri specifice domeniului de studiu - dezbată argumentat probleme de etică specifice spațiului academic - identifice și să utilizeze în mod etic resurse bibliografice din domeniul de studiu și din domenii conexe - aplice normele de etică și integritate academică în elaborarea materialelor științifice specifice domeniului de studiu

	argumenteze aplicarea normelor de etica a mediului in elaborarea si dezvoltarea de proiecte profesionale
--	--

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Introducere. Delimitări conceptuale. Noi mentalități ale inginerului în context contemporan.	Predare interactiva Dezbateri	2	Materialele suport pentru cursuri sunt puse la dispozitia studentilor prin intermediul platformei eLearning. Se evaluează participarea activă a studenților la dezbaterile din cadrul cursurilor. Studiile de caz, realizate sub forma de teme/ eseuri, constituie piesele de portofoliu in baza caruia se realizeaza evaluarea sumativa
Etica si integritate academica. Delimitări conceptuale. Atitudine si comportament etic in spațiul academic. Studiu de caz: Codul de etica al Universității Transilvania din Brașov. Analiza principiilor de etică și deontologie academică (V1)	Predare interactiva Dezbateri Studiul de caz	2	
Cercetarea academica. Cadru legislativ Principii de bune practici in cercetarea academica. Încălcarea normelor de conduita etica in cercetarea academica. Studiu de caz: Prezentarea propriului proiect de diploma din perspectiva cercetării academice (V2)	Predare interactiva Studiul de caz Dezbateri	2	
Etica la locul de munca. Responsabilitate Etica profesiei de inginer. Responsabilitate in practica inginerească. Coduri de etică relevante: IEEE Code of Ethics; NSPE Code of Ethics for Engineers. Dimensiuni interculturale in organizatii. Studiu de caz: Colaborare intr-o echipa multiculturala in companii IT (V3)	Predare interactiva Studiul de caz Dezbateri	4	
Elemente de etica a mediului. Probleme contemporane de mediu. Limitele Planetei. Comportamentul individual in raport cu mediul. Responsabilitatea socială și de mediu a organizațiilor. Studiu de caz: Aspecte sociale si de mediu datorate digitalizarii (V4)	Predare interactiva Studiul de caz Dezbateri	4	
8.5 Bibliografie Perniu, D., note de curs: Etica si Integritate academica Codul de Etica si Deontologie Profesionala Universitara, Universitatea Transilvania din Brasov; Legea 206/2004 privind buna conduita in cercetarea stiintifica, dezvoltarea tehnologica si inovare; E.E. Stefan, Etica si Integritate Academica, Editura PROUniversitaria, Bucuresti, 2018; E. Sercan, Deontologie academica: Ghid practic, Editura Universitatii din Bucuresti, Bucuresti, 2017; https://deontologieacademica.unibuc.ro/ L. Papdima (coord) Deontologie academica, Curriculum cadru, Editura Universitatii din Bucuresti, Bucuresti, 2018; https://mepopa.com/Pdfs/papadima_2017.pdf IEEE Editorial Style Manual, IEEE Advancing Technology for Humanity, 2016, IEEE; http://journals.ieeeauthorcenter.ieee.org/wp-content/uploads/sites/7/IEEE-Editorial-Style-Manual.pdf			

IEEE Code of Ethics – Institute of Electrical and Electronics Engineers,
<https://www.ieee.org/about/corporate/governance/p7-8>
 B. Winrow, Do perception of the utility of ethics affect academic cheating? J.of Acc.Ed. 37 (2016) 1-12
 B. Naghdipour, O.L. Emeagwali, Students' justifications for academic dishonesty: Call for action, Procedia- Social and Behavioral Sciences 83 (2013) 261-265
 D. Bairaktarova, A.Woodcock, Engineering Student's Ethical awareness and behavior: A new motivational model, Science and Engineering Ethics 23 (2017) 1129 – 1157
 D. Starovoytova Madara, S. Sitati Namango, H. Katana, Theories and models relevant to cheating – behaviour, Research in Humanities and Social Sciences, (2016) vol6, no.17.
 Manatov, V., Manatova, L., Philosophical Underpinnings of Environmental Ethics, Procedia-Social and Behavioral Sciences, 214 (2015) 1055-1061
 Sancez Garcia J.L., Diez Sanz J.M., Climate change, ethics and sustianability: An innovative approach, in: Journal of Innovation and Knowledge, 3 (2018) 70-75
 Chan J.K.H., Design ethics: reflecting on the ethical dimensions of technology, sustainability, and responsibility in the Anthropocene, in: Design studies, 54 (2018) 184-200
 Stefan, E.E., Etica si Integritate Academica, Editura ProUniversitaria, Bucuresti, 2018
 Stoenescu, C., Etica Mediului, Institutul European, 2016
 Van de Perl, I., Royakkers, L., Ethics, Technology, and Engineering, John Wiley & Sons, 2011,
 Disponibil la: <https://cdn.prexams.com/6229/BOOK.pdf>
<https://geerthofstede.com/culture-geert-hofstede-gert-jan-hofstede/6d-model-of-national-culture/>
<https://microplastics.today/digital-library/>

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

Conținuturile abordate în cadrul cursului sunt utile în formarea unei judecații etice, a unui comportament onest, în integritate, independent, pentru un absolvent de învățământ superior, pregătindu-l astfel pentru dezvoltare personală și profesională. Cursul propune o abordare multidisciplinară a profesiei de inginer, astfel încât viitorii absolvenți își pot dezvolta competențe sustenabile.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Activitate continuă și participare la curs • utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului; • prezență activă și intervenții argumentate în cadrul dezbaterilor; • integrarea cunoștințelor teoretice în discuții; • demonstrarea unei gândiri reflexive asupra tematicii abordate; • deschiderea pentru învățarea pe tot parcursul vieții . Se are în vedere evaluarea următoarelor rezultate ale învățării: RI 1.1, RI 1.5, RI 1.6, RI 7.1, RI 8.1, RI 9.1, RI 9.3.	• Observația sistematică	20%
Verificare	Verificare pe parcurs: V1: analiza Codului de Etică al UTBv V2: propriul proiect de diplomă V3: dimensiuni ale multiculturalității în organizații	• verificare pe parcurs	V1: 10% V2: 10% V3: 30% V4: 30%

	V4: aspecte sociale si de mediu datorate digitalizarii • utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului; • utilizarea corectă a metodelor specifice problematicei cursului • gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte; • capacitatea de a analiza problema din perspectivă multidisciplinară • complexitatea documentării • utilizarea corectă a resurselor bibliografice • aplicarea creativă a cunoștințelor în studiile de caz; • claritate în organizarea răspunsului • explicarea logică și justificată a deciziilor • fluentă, rigoare și autonomie în formularea explicațiilor. Se are în vedere evaluarea următoarelor rezultate ale învățării: RI 1.1, RI 1.5, RI 1.6, RI 7.1, RI 8.1, RI 9.1, RI 9.3.		
--	---	--	--

10.6 Standard minim de performanță

Utilizarea conceptelor specifice domeniului de științe ingineresti aplicate în context multidisciplinar.

Capacitatea de a culege, analiza și interpreta critic date și informații din domeniul disciplinei, cu respectarea drepturilor de autor.

Capacitatea de sintetizare și interpretare a unui set de informații din perspectiva multidisciplinara

Identificarea aspectelor etice în soluțiile ingineresti specifice domeniului de activitate

Grilă de evaluare pe niveluri de performanță

Nivel de performanță	Descriere generală	Caracteristici
Excelent (10–9)	Stăpânește integral conceptele; analizele sunt inovative și exacte	Terminologie perfectă, structură logică, autonomie, gândire critică
Foarte bine (8)	Demonstrează înțelegere solidă și aplicare corectă	Erori minore, dar coerență conceptuală și aplicativă
Bine (7)	Înțelege conceptele de bază, dar aplicarea este parțială	Terminologie uneori inexactă, explicații incomplete
Suficient (6)	Aplicare mecanică a noțiunilor, fără reflecție reală	Răspunsuri corecte parțial, lacune de logică
Insuficient (<5)	Nu demonstrează înțelegerea noțiunilor fundamentale	Confuzie teoretică, aplicații greșite, lipsă de argumentare Plagiat în elaborarea materialelor elaborate

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26.09.2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29. 09.2025.

Prof. dr. ing. Titus BALAN Decan	Prof. dr. ing. Sorin Aurel MORARU Director de departament
Prof. dr. Dana PERNIU Titular de curs	

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DS** (disciplină de specializare)/ **DC** (disciplină complementară) - atât pentru nivelul de licență cât și pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DOB** (disciplină obligatorie)/ **DOP** (disciplină opțională)/ **DFA** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de masterat	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică de cercetare 1						
2.2 Titularul activităților de curs	-						
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	-						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾
						Obligativitate ⁴⁾	DS DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	10	din care: 3.2 curs	0	3.3 activități asistate parțial	10
3.4 Total ore din planul de învățământ	140	din care: 3.5 curs	0	3.6 activități asistate parțial	140
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					-
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					80
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					-
Examinări					-
Alte activități					-
3.7 Total ore de activitate a studentului	100				
3.8 Total ore pe semestru	240				
3.9 Numărul de credite	8				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• (nu este cazul)
4.2 de competențe	• Competențe profesionale și transversale specifice domeniilor de studii de licență: <i>Ingineria Sistemelor, Calculatoare și Tehnologia Informației, Mecatronică și Robotică.</i>

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	(nu este cazul)
5.2. de desfășurare a activităților asistate parțial	În funcție de tema de cercetare aleasă, activitățile se pot desfășura: a) în spațiile de lucru puse la dispoziție și folosind echipamentele furnizate de companii de profil, în baza parteneriatelor și convențiilor de practică încheiate cu acestea; b) în laboratoarele și folosind echipamentele din cadrul Institutului de Cercetare-Dezvoltare al UTBv (ICDT); c) în laboratoarele Departamentului ATI.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	• C1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). - R.Î. 1.1. Absolventul citește, interpretează și rezumă în mod critic noțiuni, concepte și informații noi și complexe din diverse surse. - R.Î. 1.3. Absolventul analizează, înțelege și aplică informații obținute cu privire la condițiile tehnice specifice domeniului în cadrul unui proiect sau teme de studiu. - R.Î. 1.4. Absolventul analizează și înțelege specificații de proiectare detaliate, pentru probleme și aplicații specifice ingineriei sistemelor sau unor domenii conexe. - R.Î. 1.6. Absolventul desfășoară activități de cercetare complexă și sistematică a informațiilor și publicațiilor pe o anumită temă; prezintă o sinteză comparativă cu caracter evaluator. • C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor. - R.Î. 2.1. Absolventul utilizează modele (statistici descriptive sau inferențiale) și tehnici (extragerea datelor sau învățarea automată) în scopul analizării statistice, precum și instrumente TIC pentru a analiza date, a descoperi corelații și a prognoza tendințe. - R.Î. 2.4. Absolventul operează o varietate amplă de aplicații software specifice pentru achiziția și prelucrarea de date; folosește programe dedicate pentru analiza datelor, inclusiv statistici, foi de calcul și baze de date. • C3. Utilizarea teoriilor și metodelor recente de modelare, identificare, simulare și analiză, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator în automatizarea proceselor complexe. - R.Î. 3.1. Absolventul aplică metode matematice și utilizează tehnologii de calcul pentru a efectua analize și pentru a concepe soluții la probleme specifice ingineriei sistemelor. - R.Î. 3.2. Absolventul analizează modele matematice și simulează sisteme și procese, folosind software de proiectare tehnică; evaluează viabilitatea sistemului sau produsului și performanțele acestuia în raport cu specificațiile impuse și cu specificul domeniului. - R.Î. 3.3. Absolventul utilizează instrumentele TIC pentru a aplica procese matematice, algoritmice sau alte procese de manipulare a datelor pentru a obține informații noi.
Competențe transversale	• CT1. Îndeplinirea cu responsabilitate a unor sarcini profesionale complexe, în condiții de autonomie și independență profesională și demonstrarea de abilități de inovare. - R.Î. 7.1. Absolventul compune rapoarte tehnice pe înțelesul persoanelor care nu dețin cunoștințe de specialitate în domeniul aplicației practice. • CT2. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare. - R.Î. 8.1. Absolventul colaborează cu alți specialiști pentru a asigura o înțelegere comună și pentru a discuta proiectarea, dezvoltarea și îmbunătățirea produselor sau a soluțiilor pentru o problemă specifică. • CT3. Autoevaluarea obiectivă și continuă a activității profesionale și conștientizarea nevoii de formare continuă prin instruire pe tot parcursul vieții, pentru dezvoltarea personală și profesională în scopul inserției și adaptării la dinamica și cerințele pieței muncii. - R.Î. 9.1. Absolventul elaborează documente de cercetare sau susține prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare și analizează desfășurat, indicând procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele respective, precum și posibile interpretări ale rezultatelor.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	În cadrul modulului de practică de cercetare, studenții vor redacta un raport privind stadiul actual al cercetărilor cu privire la o temă, aleasă dintr-o listă de teme impuse. Temele sunt corelate cu direcțiile de cercetare ale Departamentului ATI și Centrului de cercetare D09 – Sisteme pentru Controlul Proceselor, din cadrul ICDDT, sau sunt teme de interes pentru companiile cu care departamentul a încheiat parteneriate de colaborare. Obiectivul general este dezvoltarea abilităților necesare pentru abordarea unui subiect de cercetare actual sau de interes, nou din perspectiva studentului. Activitatea se desfășoară individual, sub îndrumarea unui cadru didactic / cercetător / specialist, care participă la prezentarea referatului întocmit de student și la evaluarea acestuia.
7.2 Obiectivele specifice	• Dezvoltarea abilităților individuale necesare pentru o documentare bibliografică utilă pentru obiectivul general și relevantă pentru tema aleasă; • Dezvoltarea capacității de a realiza un stadiu actual pe o temă impusă, nouă din punctul de vedere al studentului, în condiții de autonomie; • Familiarizarea cu noțiuni și metode de nivel avansat specifice temei de cercetare și utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici; • Dezvoltarea abilității de sintetizare a unui volum mare de informații din bibliografie și realizarea unei analize critice în cadrul unui referat / raport; • Dezvoltarea aptitudinilor relaționale necesare lucrului în echipă și conlucrării eficiente cu specialiști aparținând altor domenii; • Familiarizarea cu echipamente și aplicații software specifice domeniului temei de cercetare; • Îmbunătățirea abilităților aplicativ-practice, inclusiv a acelor de documentare, prin studii manuale tehnice, tutorialelor, cataloagelor de firmă etc.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. ore	Observații
---	---	---	---
8.2 Seminar/ laborator/ proiect			
---	---	---	---
8.3 Activități asistate parțial	Metode de învățare	Nr. ore	Observații
Alegerea unei teme de cercetare din lista propusă (vezi anexa)		10	Numărul de ore este o estimare a timpului necesar activității
Studiul referințelor bibliografice recomandate		20	
Documentare suplimentară pentru completarea bibliografiei		30	
Studiul referințelor bibliografice suplimentare și sintetizarea informațiilor		60	
Finalizarea raportului de cercetare		20	
Bibliografie: (vezi anexa)			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Practica de cercetare contribuie la dezvoltarea abilităților necesare pentru abordarea unui subiect de cercetare sau a unui proiect care necesită o documentare suplimentară (cu privire la noțiuni teoretice, metode de proiectare sau analiză, algoritmi, date tehnice, particularități de proiectare, ghiduri de utilizare etc). Companiile cu care departamentul are încheiate convenții de colaborare desfășoară unele proiecte pentru care cercetarea teoretică sau aplicativă este necesară, iar abilitățile menționate sunt extrem de folositoare. Programul de studii de masterat este unul de cercetare, iar activitățile (asistate integral sau parțial), în special a celor

de practică, urmăresc dezvoltarea abilităților de cercetător.

10. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1 Activitate asistată parțial	Înțelegerea și utilizarea corectă a termenilor specifici domeniului de studii și temei de cercetare alese	Evaluare prin colocviu de practică – prezentarea și susținerea referatului de cercetare	100%
	Cunoașterea metodelor teoretice, a algoritmilor, echipamentelor etc. specifice domeniului temei de cercetare		
	Capacitatea de întocmire a unei bibliografii extinse și relevante		
	Capacitatea de a sintetiza informațiile și o analiză critică a acestora într-un raport succint și concludent		
	Capacitatea de realizare a unui stadiu actual pe o temă impusă		
10.2 Standard minim de performanță			
- Utilizarea corectă a noțiunilor de bază, conceptelor, metodelor, instrumentelor de lucru din domeniul temei alese pentru studiu, în urma studierii referințelor bibliografice recomandate. - Abilitatea de a sintetiza o bibliografie extinsă într-un raport de cercetare, în vederea realizării unei analize critice. - Capacitatea de a comunica la nivelul de a fi înțeles pe teme uzuale și de specialitate. - Redactarea raportului de cercetare și susținerea acestuia.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN, Decan IESC	Prof. dr. ing. Sorin Aurel MORARU, Director de departament ATI
Prof. dr. ing. Constantin SUCIU, Coordonator program de studii	

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclu de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie) / **DI-AP** (disciplină obligatorie asistată parțial) / DO (disciplină opțională) / DFac (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de masterat	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Arhitectura sistemelor software							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Dominic Kristaly							
2.3 Titularul activităților de seminar laborator proiect	- Prof. dr. ing. Dominic Kristaly -							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾ Obligativitate ³⁾	DS DOB

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	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					23
Examinări					3
Alte activități					-
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Ingineria sistemelor software
4.2 de competențe	Proiectarea sistemelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	videoproector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	- rețea de calculatoare - programe specializate - îndrumar de laborator

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	• C1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). • C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor. • C3. Utilizarea teoriilor și metodelor recente de modelare, identificare, simulare și analiză, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator în automatizarea proceselor complexe. • C5. Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe. • C6. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, precum și a sistemelor informatice, utilizând cunoștințe avansate de management de proiect, medii de programare, marketing, asigurarea calității, în context economic și managerial.
Competențe transversale	• Nu este cazul.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Formarea cunoștințelor și deprinderilor de utilizare a tehnologiei informaționale și comunicaționale în analiza, sinteza și proiectarea sistemelor software.
7.2 Obiectivele specifice	• Formarea de atitudini și valori necesare abordărilor constructiviste a problemelor specifice societății informaționale – proiectarea sistemelor software • Adoptarea unui model de proiectare iterativ și incremental specific sistemelor software. • Implementarea etapelor de proiectare conform modelului de proiectare. • Adoptarea unei arhitecturi orientate pe servicii pentru a răspunde cerințelor de reutilizare, precum și de modificare și de elaborare rapidă a aplicațiilor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. ore	Observații
1. Introducere în arhitectura sistemelor software. Limbaje de descriere a arhitecturii	Exersarea folosirii indexului de termeni.	2	
2. Introducere în modelarea sistemelor software. Modelarea aplicațiilor. Modelarea fluxurilor de procese. Modelarea orientată pe servicii. Modelarea datelor.	Metoda conversației/dialogurilor. Utilizarea de înregistrări video și prezentări.	2	
3. Introducere în arhitectura orientată pe servicii. Concepte și principii de bază.	Metoda conversației/dialogurilor.	2	
4. Principii de proiectare a șabloanelor folosite în aplicații cu arhitectură orientată pe servicii.		2	
5. Elaborarea de soluții orientate pe servicii folosind metode iterative de dezvoltare.		2	
6. Managementul ciclului de viață al proceselor. Modelul de analiză a simulării proceselor.		2	
7. Introducere în WebSphere Process Server și WebSphere ESB.		2	
8. Arhitectura orientată pe servicii și bazată pe componente.		2	
9. Elaborarea aplicațiilor bazate pe componente.		2	
10. Modele de asamblare a serviciilor bazate pe componente.		2	

11. Limbajul de execuție a proceselor folosit la specificarea serviciilor Web.		2	
12. Utilizarea regulilor de domeniu în arhitectura orientată pe servicii.		2	
13. Folosirea adaptorilor în arhitectura orientată pe componente.		2	
14. Securitatea și guvernanța arhitecturii orientate pe servicii.		2	
Bibliografie			
1. Instrumente și produse software pentru analiza avansată a proceselor de lucru, Perniu, L., Editura Universității Transilvania din Brașov, 2015			
2. Developing Applications with a Service-Oriented Architecture, IBM SW519, August 2006 edition			
3. New to SOA and Web services– http://www.ibm.com/developerworks/webservices/newto/			
4. Introduction to the SOA programming model– http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-soa-progmodel/index.html			
5. Simplified data access using Service Data Objects– http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-soa-progmodel2.html			
6. Process choreography and business state machines– http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-soa-progmodel3/index.html			
7. OASIS Web Services Business Process Execution Language (WSBPEL) Technical Committee: WS-BPEL 2.0 specification– http://www.oasis-open.org/committees/documents.php?wg_abbrev=wsbpel			
8. Open SOA, Service Component Architecture Specifications, http://www.osoa.org/			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Nr. ore	Observații
1. Instalarea și configurarea WebSphere Business Modeler.	Conversație, Demonstrație, studii de caz, prezentări de referate, evaluare	2	
2. Crearea unui model al proceselor folosind WebSphere Business Modeler.		2	
3. Instalarea și configurarea WebSphere Integration Developer.		2	
4. Dezvoltarea unei arhitecturi bazată pe componente folosind WebSphere Integration Developer.		2	
5. Folosirea limbajului BPEL în WebSphere Integration Developer.		2	
6. Depanarea modului de procese.		2	
7. Adăugarea de reguli de domeniu și de activități umane modelului de procese.		2	
8. Elaborarea de servicii de mediere pentru integrarea proceselor cu alte servicii externe.		2	
9. Elaborarea de servicii de mediere în cadrul Enterprise Service Bus.		2	
10. Instalarea și configurarea WebSphere Process Server.		2	
11. Dezvoltarea și administrarea proceselor și serviciilor de mediere folosind WebSphere Process Server		2	
12. Elaborarea unei aplicații complexe folosind WebSphere Business Modeler, WebSphere Integration Developer, Enterprise Service Bus și WebSphere Process Server.		6	
Bibliografie			
1. Instrumente și produse software pentru analiza avansată a proceselor de lucru, Perniu, L., Editura Universității Transilvania din Brașov, 2015			
2. Developing Applications with a Service-Oriented Architecture, IBM SW519, August 2006 edition			

3. New to SOA and Web services–<http://www.ibm.com/developerworks/webservices/newto/>
4. Introduction to the SOA programming model–<http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-soa-progmodel/index.html>
5. Simplified data access using Service Data Objects–
<http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-soa-progmodel2.html>
6. Process choreography and business state machines–
<http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-soa-progmodel3/index.html>
7. OASIS Web Services Business Process Execution Language (WSBPEL) Technical Committee: WS-BPEL 2.0 specification–http://www.oasis-open.org/committees/documents.php?wg_abbrev=wsbpel
8. Open SOA, Service Component Architecture Specifications, <http://www.osoa.org/>

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile disciplinei aparțin domeniului informaticii aplicate și sunt destinate tehnologiei informaționale și comunicaționale în analiza, sinteza și evaluarea datelor. Arhitecturile orientate pe servicii sunt aplicabile oricărui domeniu de activitate ce folosește mijloace electronice de operare.
Angajatori reprezentativi: Siemens, IBM, LMS, Pentalog.

10. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1 Curs	Calitatea evaluării realizate prin analiza, sinteza, generalizarea datelor obținute prin investigare proprie	Evaluare sumativă (metoda de evaluare prin examen scris) – test tradițional de cunoștințe teoretice	60%
10.2 Laborator	Calitatea judecăților formate, gândirea logică, flexibilitatea	Evaluare formativă – evaluare pe parcursul desfășurării laboratoarelor (la sfârșitul fiecărui laborator). Elaborare proiect	30%
	Calitatea judecăților formate, gândirea logică, flexibilitatea –	Evaluare sumativă – evaluare prin probă practică – pe calculator. Test final	10%
10.3 Standard minim de performanță			
- Media finală la examen se calculează numai în situația în care nota obținută la proba teoretică și nota obținută la proba practică (conform baremurilor anunțate inițial) sunt de minim 5. - Realizarea unui proiect de arhitectură software specific sistemelor software în concordanță cu cerințele specificate pe parcursul desfășurării disciplinei.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN, Decan	Prof. dr. ing. Sorin Aurel MORARU, Director de departament
Conf. dr. ing. Liviu PERNIU, Titular de curs	Conf. dr. ing. Liviu PERNIU, Titular de laborator

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de masterat	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme multiagent							
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Dan Rosenberg							
2.3 Titularul activităților de laborator	Conf. dr. ing. Dan Rosenberg							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					26
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutoriat					21
Examinări					3
Alte activități (Se enumereaza)					
3.7 Total ore de activitate a studentului		94			
3.8 Total ore pe semestru		150			
3.9 Numărul de credite		5			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	• Cp2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- videoproiector - note de curs - bibliografia recomandată
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	- rețea de calculatoare - programe specializate - îndrumar de laborator - bibliografia recomandată

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	Cp5. Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe.
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina își propune să îi familiarizeze pe studenți cu problemele specifice agenților inteligenți, a inteligenței artificiale și a sistemelor de control bazate pe agenți. Se pune accentul pe prezentarea într-o concepție unitară, a aspectelor privind arhitecturile existente și pe structura unui sistem multiagent, urmărindu-se atât însușirea noțiunilor teoretice de bază cât și ilustrarea aplicării practice prin studii de caz.
7.2 Obiectivele specifice	- Cunoștințe teoretice: - cunoașterea principiilor inteligenței artificiale. - cunoașterea principiilor unui agent inteligent. - cunoașterea principalelor arhitecturi ale sistemelor multiagent. - Deprinderi dobândite: - proiectarea unui sistem multiagent. - Abilități dobândite: - realizarea unui sistem multiagent în platforma JADE.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. ore	Observații
1. Concepte suport. Noțiuni introductive	prelegere clasică	2 ore	daca sunt
2. Sisteme cu multiagenți..	explicație	10 ore	
2.1. Agenți individuali.	problematizare		
2.2. Arhitecturi de agenți.	demonstrație		
2.3. Multiagenți.	conversație		
2.4. Limbaje ACL.	studii de caz		
2.5. Coaliții.			
3. Ontologii.		4 ore	
3.1. Introducere.			
3.2. Provocări și implementări.			
4. Contracte electronice.		4 ore	
4.1. Baza legală.			
4.2. E-contract.			
5. Studiu de caz.		8 ore	
5.1. Arhitectura sistemului.			
5.2. Implementare.			
Bibliografie D. Floroian, – Sisteme multiagent, Ed. Albastră, Cluj Napoca, 2009. [2] F Bellifemine, G. Caire, D. Greenwood – Developing multi-agent systems with JADE, Ed. John Willey & Sons, London, 2007. [3] http://jade.tilab.com			
8.2 Laborator	Metode de predare-învățare	Nr. ore	Observații
1. Introducere în mediul JADE.	conversație	2 ore	
2. Crearea unui agent.	demonstrație	2 ore	
3. Comunicații între agenți.	experiment individual	2 ore	

4. Realizarea unui sistem multiagent.	experiment în grupuri mici	4 ore	
5. Comportamente.	exerciții	4 ore	
6. Mesaje.	studii de caz	2 ore	
7. Utilizarea mecanismului de pagini auri.	prezentări de referate	2 ore	
8. Protocoale.	evaluare	2 ore	
9. Ontologii.		4 ore	
10. Migrarea pe un sistem mobil.		2 ore	
11. Evaluare.		2 ore	
Bibliografie [1] D. Floroian, – Sisteme multiagent, Ed. Albastră, Cluj Napoca, 2009. [2] F Bellifemine, G. Caire, D. Greenwood – Developing multi-agent systems with JADE, Ed. John Willey & Sons, London, 2007. [3] http://jade.tilab.com			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina, prin problematica tratată, aparține domeniului sistemelor inteligente. Ea prezintă cunoștințele necesare înțelegerii funcționării, proiectării și utilizării sistemelor multiagent. Fișa disciplinei respectă recomandările Societății Române de Automatică și Informatică Tehnică – SRAIT.

10. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1 Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii	Evaluare prin examen oral: – test de cunoștințe teoretice; Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunică studenților odată cu subiectele.	70%
	Gradul de acoperire a problematicii cerute de subiecte		
	Corectitudinea matematică a relațiilor de calcul		
	Utilizarea corectă a algoritmilor specifici problematicii cursului		
	Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului		
	Capacitatea de exemplificare		
10.3 Laborator	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată	Evaluare pe parcurs. Evaluare prin probă practică – colocviu de laborator.	30%
	Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate		
	Capacitatea de exemplificare		
	Interpretarea rezultatelor		
10.6 Standard minim de performanță			
• Participarea la examen este condiționată de: efectuarea integrală a lucrărilor de laborator și promovarea colocviului de laborator. • Media la examen se calculează numai în situația în care nota obținută la proba teoretică și nota obținută la proba practică (conform baremurilor specificate) sunt de minim 5. • Concepte minimale privind: • R.Î. 5.1. Absolventul dezvoltă dispozitive care comandă și gestionează comportamentul altor dispozitive și sisteme,			

utilizând principiile ingineriei, electronicii și programării dispozitivelor numerice.

- R.Î. 5.2. Absolventul pregătește modele inițiale sau prototipuri în vederea testării conceptelor și soluțiilor; creează prototipuri pentru evaluarea testelor de pre-producție.
- R.Î. 5.3. Absolventul proiectează și dezvoltă sisteme, produse și componente, analogie sau numerice, în conformitate cu specificații impuse; selectează dispozitive auxiliare sau soluții software adecvate pentru aplicația avută în vedere.
- R.Î. 5.4. Absolventul creează software personalizat pentru aplicații de conducere automată sau aplicații informatice, prin selectarea și utilizarea mediilor, tehnologiilor și limbajelor de programare adecvate.
- R.Î. 5.5. Absolventul desfășoară activități de cercetare dincolo de limitele disciplinare și funcționale, cu privire la: sisteme și algoritmi de reglare automată, echipamente numerice și de comunicație, tehnologii și medii de programare.
- .

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. dr. ing. Titus-Constantin BĂLAN, Decan	Prof. dr. ing. Sorin Aurel MORARU, Director de departament
Conf. dr. ing. Dan ROSENBERG, Titular de curs	Conf. dr. ing. Dan ROSENBERG, Titular de laborator

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de Masterat ¹⁾	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Deep learning							
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Anamaria VIZITIU							
2.3 Titularul activităților de laborator	Conf. dr. ing. Anamaria VIZITIU							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutoriat					10
Examinări					3
Alte activități					
3.7 Total ore de studiu individual	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea cursurilor: <i>Arhitectura sistemelor software</i>
4.2 de competențe	- C1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). - C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor. - C4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța structurilor de conducere automată și a sistemelor informatice. - C5. Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe. - C6. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, precum și a sistemelor informatice, utilizând cunoștințe

	avansate de management de proiect, medii de programare, marketing, asigurarea calității, în context economic și managerial.
--	---

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• videoproiector • note de curs • bibliografia recomandată
5.2 de desfășurare a laboratorului	• rețea de calculatoare • echipamente dedicate • programe specializate • îndrumar de laborator • bibliografia recomandată

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	• C1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). • C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor. • C3. Utilizarea teoriilor și metodelor recente de modelare, identificare, simulare și analiză, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator în automatizarea proceselor complexe. • C4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța structurilor de conducere automată și a sistemelor informatice. • C5. Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe.
Competențe transversale	•

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Disciplina își propune familiarizarea masteranzilor cu tehnicile și metodele specifice analizei datelor și extragerii de cunoștințe din date. Cursul și laboratorul permit instruirea masteranzilor în proiectarea, realizarea și exploatarea software a instrumentelor specifice analizei datelor, în contextul utilizării acestor metode în industrie.
7.2 Obiectivele specifice	• Cunoașterea conceptelor teoretice de bază din domeniul analizei datelor. • Cunoașterea principalelor tehnici de analiză a datelor: regresie, clasificare, grupare. • Cunoașterea profundă a mediului de programare Python. • Explicarea, interpretarea și evaluarea modelelor de analiză a datelor. • Dezvoltarea capacităților de identificare a tehnicilor de analiză a datelor adecvate unei probleme concrete. • Selectarea și utilizarea corectă a instrumentelor software specifice analizei datelor. • Dezvoltarea capacităților de proiectare și implementare a algoritmilor de învățare automată în limbajul de programare Python. • Dobândirea unor abilități aplicativ-practice în domeniul aplicațiilor informatice bazate pe algoritmi de învățare automată în rezolvarea unor probleme concrete.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Introducere în extragerea cunoștințelor din date. 1.1. Introducere. 1.2. Noțiuni generale. 1.3. Principalele tipuri de prelucrări asupra datelor. 1.4. Categoriile de date și tipuri de atribute.	prelegere clasică explicație problematizare demonstrație conversație	4 ore	
2. Introducere în învățare automată 2.1. Introducere. 2.2. Istoria. 2.3. Noțiuni generale. 2.3. Tipuri de învățare automată de bază (Support Vector Machine, Rețele Neurale, arbori de decizie). 2.4. Tehnici de învățare automată de bază (supervizate, nesupervizate) și domenii de aplicabilitate.	studii de caz	4 ore	
3. Introducere în realizare învățării automate 3.1. Introducere. 3.2. Pre-procesarea datelor (normalizare, standardizare, curățarea datelor și tratarea valorilor absente). 3.3. Concepte de bază în pregătirea datelor (antrenare, testare și validare). 3.4. Metode de evaluare a performanței (acuratețe, specificitate, sensibilitate, matrice de confuzie, ROC). 3.5. Etapele de realizare a învățării automate.		4 ore	
4. Tehnici de predicție 4.1. Introducere. 4.2. Modelul regresiei liniare simple. 4.3. Învățarea parametrilor modelului. 4.4. Funcția cost/eroare. 4.5. Optimizator (Gradient Descent) 4.6. Analiza convergenței funcției eroare și efectul ratei de învățare. 4.7. Modelul regresiei liniare multiple și regresiei polinomiale.		4 ore	
5. Tehnici de analiză și clasificare automată a informației 5.1. Introducere. 5.2. Modelul regresiei logistice simple. 5.3. Funcția cost / eroare. 5.4. Evaluarea modelelor. 5.5. Clasificarea cu clase multiple.		4 ore	
6. Rețele neuronale și deep learning. 6.1. Introducere. 6.2. Modelul neuronului artificial. 6.3. Algoritmul de propagare înapoi a erorii (backpropagation). 6.4. Tipuri de arhitecturi.		8 ore	

6.5. Rețele neuronale profunde. 6.6. Rețele neuronale convoluționale. 6.7. Analiza volumelor mari de date cu modele neuronale (detectie de pattern-uri, predicție, segmentare de obiecte).			
Bibliografie: [1] I.H. Witte, E. Frank, M.A. Hall. Data Mining – Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufmann Publishers, 2011 [2] A. Géron. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques for Building Intelligent Systems, 2017. [3] I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville. Deep Learning, 2015. [4] F. Chollet. Deep Learning with Python, 2017. [5] A. Y. Ng. Machine Learning Offered By Stanford University https://www.coursera.org/learn/machine-learning			
8.2 Laborator	Metode de predare- învățare	Număr de ore	Observații
1. Introducere în mediul de programare Python și Jupyter Notebook.	conversație	2 ore	
2. Introducere în manipularea, citirea și reprezentarea datelor în Python. Vizualizarea și pre-procesarea datelor.	demonstrație	2 ore	
3. Dezvoltarea și implementarea unui algoritm de învățare automată bazată pe modelul regresiei liniare simple folosind librăria numpy din Python.	experiment în grupuri mici	2 ore	
4. Dezvoltarea și implementarea unui algoritm de învățare automată bazată pe modelul regresiei logistice simple folosind librăria numpy din Python.	exerciții	2 ore	
5. Dezvoltarea și implementarea unui model neuronal simplu pentru clasificarea multiplă a datelor.	studii de caz	2 ore	
6. Antrenarea modelului neuronal pentru clasificarea multiplă a datelor.	evaluare	2 ore	
7. Introducere în utilizarea librăriei Keras pentru modelarea unor modele neuronale mai complexe.		2 ore	
8. Dezvoltarea, implementarea și antrenarea unui model neuronal pentru clasificarea multiplă a datelor. Compararea cu modelul simplu.		2 ore	
9. Dezvoltarea, implementarea și antrenarea unui model convoluțional pentru predicția pe date numerice.		2 ore	
10. Dezvoltarea, implementarea și antrenarea unui model convoluțional pentru clasificarea binară a datelor reprezentate sub formă de imagini.		2 ore	
11. Optimizarea și evaluarea modelului convoluțional.		2 ore	
12. Dezvoltarea, implementarea și antrenarea unui model neuronal pentru reducerea dimensionalității datelor.		2 ore	
13. Dezvoltarea, implementarea și antrenarea unui model neuronal pentru generarea de noi date.		2 ore	
14. Analiza seriilor de timp și realizarea predicție.		2 ore	

Bibliografie

- [1] I.H. Witte, E. Frank, M.A. Hall. Data Mining – Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufmann Publishers, 2011
- [2] A. Géron. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques for Building Intelligent Systems, 2017.
- [3] I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville. Deep Learning, 2015.
- [4] F. Chollet. Deep Learning with Python, 2017.
- [5] A. Y. Ng. Machine Learning Offered By Stanford University <https://www.coursera.org/learn/machine-learning>

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina respecta recomandările de conținut IEEE și ACM pentru studiile din domeniul informatică și tehnologia informației. Cursul există în programul de studiu al universităților importante din alte țări. Tematica cursului este considerată de companiile soft ca fiind importantă pentru activități de cercetare.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii	Evaluare prin examen oral: teorie si rezolvare de probleme. Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunică studenților odată cu subiectele.	90%
	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte		
	Utilizarea corectă a algoritmilor specifici problematicei cursului		
	Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului		
	Capacitatea de exemplificare		
	Prezența la curs	Se constată pe parcursul semestrului	10%
10.5 Laborator	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată	Evaluare pe parcurs. Evaluare prin probă practică – colocviu de laborator (A/R).	-
	Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate		
	Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici		
	Capacitatea de exemplificare		
	Interpretarea rezultatelor		
	Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate		
	Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici		
	Corectitudinea implementării		
	Capacitatea de exemplificare		
	Interpretarea rezultatelor		
Participarea la examen este condiționată de: efectuarea integrală a lucrărilor de laborator si de promovarea colocviului de laborator.			
10.6 Standard minim de performanță			
- Promovarea colocviului de laborator și cel puțin nota 5 la examenul scris - Dezvoltarea de aplicatii informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situatii			

complexe

- Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, precum și a sistemelor informatice, utilizând cunoștințe avansate de management de proiect, medii de programare, marketing, asigurarea calității, în context economic și managerial

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN, Decan	Prof. dr. ing. Sorin Aurel MORARU, Director de departament
Conf. dr. ing. Anamaria VIZITIU, Titular de curs	Conf. dr. ing. Anamaria VIZITIU, Titular de laborator

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).
- ⁶⁾

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de masterat	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică de cercetare 2							
2.2 Titularul activităților de curs	-							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	-							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	10	din care: 3.2 curs	0	3.3 activități asistate parțial	10
3.4 Total ore din planul de învățământ	140	din care: 3.5 curs	0	3.6 activități asistate parțial	140
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					-
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					80
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					80
Tutoriat					-
Examinări					-
Alte activități					-
3.7 Total ore de activitate a studentului	160				
3.8 Total ore pe semestru	300				
3.9 Numărul de credite	10				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Practică de cercetare 1
4.2 de competențe	Competențe profesionale și transversale specifice domeniilor de studii de licență: <i>Ingineria Sistemelor, Calculatoare și Tehnologia Informației, Mecatronică și Robotică.</i>

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	(nu este cazul)
5.2. de desfășurare a activităților asistate parțial	În funcție de tema de cercetare aleasă, activitățile se pot desfășura: a) în spațiile de lucru puse la dispoziție și folosind echipamentele furnizate de companii de profil, în baza parteneriatelor și convențiilor de practică încheiate cu acestea; b) în laboratoarele și folosind echipamentele din cadrul Institutului de Cercetare-Dezvoltare al UTBv (ICDT); c) în laboratoarele Departamentului ATI.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	• C1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). - R.Î. 1.1. Absolventul citește, interpretează și rezumă în mod critic noțiuni, concepte și informații noi și complexe din diverse surse. - R.Î. 1.3. Absolventul analizează, înțelege și aplică informații obținute cu privire la condițiile tehnice specifice domeniului în cadrul unui proiect sau teme de studiu. - R.Î. 1.4. Absolventul analizează și înțelege specificații de proiectare detaliate, pentru probleme și aplicații specifice ingineriei sistemelor sau unor domenii conexe. - R.Î. 1.6. Absolventul desfășoară activități de cercetare complexă și sistematică a informațiilor și publicațiilor pe o anumită temă; prezintă o sinteză comparativă cu caracter evaluator. • C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor. - R.Î. 2.1. Absolventul utilizează modele (statistici descriptive sau inferențiale) și tehnici (extragerea datelor sau învățarea automată) în scopul analizării statistice, precum și instrumente TIC pentru a analiza date, a descoperi corelații și a prognoza tendințe. - R.Î. 2.4. Absolventul operează o varietate amplă de aplicații software specifice pentru achiziția și prelucrarea de date; folosește programe dedicate pentru analiza datelor, inclusiv statistici, foi de calcul și baze de date. • C3. Utilizarea teoriilor și metodelor recente de modelare, identificare, simulare și analiză, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator în automatizarea proceselor complexe. - R.Î. 3.1. Absolventul aplică metode matematice și utilizează tehnologii de calcul pentru a efectua analize și pentru a concepe soluții la probleme specifice ingineriei sistemelor. - R.Î. 3.2. Absolventul analizează modele matematice și simulează sisteme și procese, folosind software de proiectare tehnică; evaluează viabilitatea sistemului sau produsului și performanțele acestuia în raport cu specificațiile impuse și cu specificul domeniului. - R.Î. 3.3. Absolventul utilizează instrumentele TIC pentru a aplica procese matematice, algoritmice sau alte procese de manipulare a datelor pentru a obține informații noi.
Competențe transversale	• CT1. Îndeplinirea cu responsabilitate a unor sarcini profesionale complexe, în condiții de autonomie și independență profesională și demonstrarea de abilități de inovare. - R.Î. 7.1. Absolventul compune rapoarte tehnice pe înțelesul persoanelor care nu dețin cunoștințe de specialitate în domeniul aplicației practice. • CT2. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare. - R.Î. 8.1. Absolventul colaborează cu alți specialiști pentru a asigura o înțelegere comună și pentru a discuta proiectarea, dezvoltarea și îmbunătățirea produselor sau a soluțiilor pentru o problemă specifică. • CT3. Autoevaluarea obiectivă și continuă a activității profesionale și conștientizarea nevoii de formare continuă prin instruire pe tot parcursul vieții, pentru dezvoltarea personală și profesională în scopul inserției și adaptării la dinamica și cerințele pieței muncii. - R.Î. 9.1. Absolventul elaborează documente de cercetare sau susține prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare și analizează desfășurat, indicând procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele respective, precum și posibile interpretări ale rezultatelor.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	În cadrul modului de practică de cercetare, studenții vor continua studiul temei de cercetare aleasă pentru <i>Practica de cercetare 1</i>. Pentru acest modul, studenții vor redacta un raport care, în funcție de tema aleasă și după recomandările îndrumătorului, poate cuprinde: a) o analiză a modelelor și soluțiilor cele mai frecvent utilizate în lucrările enumerate în cadrul stadiului actual realizat anterior și b) validarea unei soluții uzuale cu privire la tema aleasă (simulare, implementare software etc.) Obiectivul general este aprofundarea cunoștințelor cu privire la un subiect de cercetare actual sau de interes, prin testarea modelelor, metodelor, soluțiilor propuse de alți cercetători în lucrări de referință publicate. Activitatea se desfășoară individual, sub îndrumarea unui cadru didactic / cercetător / specialist, care participă la prezentarea referatului întocmit de student și la evaluarea acestuia.
7.2 Obiectivele specifice	• Dezvoltarea capacității de a realiza un stadiu actual pe o temă impusă, nouă din punctul de vedere al studentului, în condiții de autonomie; • Familiarizarea cu noțiuni și metode de nivel avansat specifice temei de cercetare și utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici; • Dezvoltarea abilității de sintetizare a unui volum mare de informații din bibliografie și realizarea unei analize critice în cadrul unui referat / raport; • Dezvoltarea aptitudinilor relaționale necesare lucrului în echipă și conlucrării eficiente cu specialiști aparținând altor domenii; • Familiarizarea cu echipamente și aplicații software specifice domeniului temei de cercetare; • Îmbunătățirea abilităților aplicativ-practice, inclusiv a acelor de documentare, prin studiul manualelor tehnice, tutorialelor, cataloagelor de firmă etc.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. ore	Observații
---	---	---	---
8.2 Seminar/ laborator/ proiect			
---	---	---	---
8.3 Activități asistate parțial	Metode de învățare	Nr. ore	Observații
Studiul referințelor bibliografice (cele recomandate de îndrumător dar și altele).		30	Numărul de ore este o estimare a timpului necesar activității
Analiza modelelor și soluțiilor cele mai frecvent utilizate în lucrările enumerate în cadrul stadiului actual realizat anterior		40	
Validarea unei soluții uzuale cu privire la tema aleasă (prin simulare, implementare software etc.)		50	
Finalizarea raportului de cercetare		20	
Bibliografie: (conform temei alese pentru <i>Practica de cercetare 1</i>)			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Practica de cercetare contribuie la dezvoltarea abilităților necesare pentru abordarea unui subiect de cercetare sau a unui proiect care necesită o documentare suplimentară (cu privire la noțiuni teoretice, metode de proiectare sau analiză, algoritmi, date tehnice, particularități de proiectare, ghiduri de utilizare etc). Companiile cu care departamentul are încheiate convenții de colaborare desfășoară unele proiecte pentru care cercetarea teoretică sau aplicativă este necesară, iar abilitățile menționate sunt extrem de folositoare.

Programul de studii de masterat este unul de cercetare, iar activitățile (asistate integral sau parțial), în special a celor de practică, urmăresc dezvoltarea abilităților de cercetător.

10. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1 Activitate asistată parțial	Înțelegerea și utilizarea corectă a termenilor specifici domeniului de studii și temei de cercetare alese	Evaluare prin colocviu de practică – prezentarea și susținerea referatului de cercetare	100%
	Cunoașterea metodelor teoretice, a algoritmilor, echipamentelor etc. specifice domeniului temei de cercetare		
	Capacitatea de întocmire a unei bibliografii extinse și relevante		
	Capacitatea de a sintetiza informațiile și o analiză critică a acestora într-un raport succint și concludent		
	Identificarea unor metode și soluții pentru validarea metodelor specifice temei alese		
10.2 Standard minim de performanță			
• Utilizarea corectă a noțiunilor de bază, conceptelor, metodelor, instrumentelor de lucru din domeniul temei alese pentru studiu, în urma studierii referințelor bibliografice recomandate. • Abilitatea de a sintetiza o bibliografie extinsă într-un raport de cercetare, în vederea realizării unei analize critice. • Capacitatea de a comunica la nivelul de a fi înțeles pe teme uzuale și de specialitate. • Redactarea raportului de cercetare și susținerea acestuia.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN, Decan IESC	Prof. dr. ing. Sorin Aurel MORARU, Director de departament ATI
Prof. dr. ing. Constantin SUCIU, Coordonator program de studii	

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie) / **DI-AP** (disciplină obligatorie asistată parțial) / DO (disciplină opțională) / DFac (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de masterat	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatic

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Managementul proiectelor							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ.dr. ing. Sorin-Aurel MORARU							
2.3 Titularul activităților de laborator/ proiect	Prof. univ. dr. ing. Sorin-Aurel MORARU							
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	5	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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	0/1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/14
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					15
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					32
Tutoriat					14
Examinări					3
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții

4.1 de curriculum	Parcursarea cursului: <i>Sisteme informatice integrate</i>
4.2 de competențe	- C4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța structurilor de conducere automată și a sistemelor informatice. - C5. Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe.

5. Condiții

5.1. de desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura într-o sală de curs dotată cu: videoproiector, computer, ecran.
5.2 de desfășurare a laboratorului/ proiectului	- Laboratoarele se vor desfășura interactiv. - Dotări: videoproiector, rețea de calculatoare, programe specializate, îndrumar de laborator, bibliografia recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor - C6. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, precum și a sistemelor informatice, utilizând cunoștințe avansate de management de proiect, medii de programare, marketing, asigurarea calității, în context economic și managerial.
Competențe transversale	- CT1. Îndeplinirea cu responsabilitate a unor sarcini profesionale complexe, în condiții de autonomie și independență profesională și demonstrarea de abilități de inovare. - CT2. Capacitatea de a coordona și de a se integra într-o echipă plurispecializată, desfășurând activități și sarcini specifice muncii în echipa și, în același timp, dovedind spirit de inițiativă și creativitate, eficiență în comunicarea la nivel organizațional, într-un cuvânt calități antreprenoriale.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina dezvoltă cunoștințele studenților în domeniul managementul proiectelor.
7.2 Obiectivele specifice	- Formarea cunoștințelor în domeniul managementului proiectelor privit ca un sistem de arii de cunoștințe cu procesele aferente, văzute la rândul lor în termeni de intrări, ieșiri, unelte specifice și tehnici. - Formarea de aptitudini și valori necesare abordărilor constructiviste a problemelor specifice managementului proiectelor, în comparație cu managementul general.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Introducere în managementul proiectelor. Scop. Ce este un proiect? Caracteristicile unui proiect. Ce este managementul proiectelor?	Prelegere pe bază de slide Explicație, Problematizare Demonstrație, Conversație Studii de caz	2	
2. Structura și managementul proiectelor. Arii de cunoștințe. Relația cu alte discipline de management. Noțiuni înrudite.		2	
3. Contextul managementului proiectelor. Fazele proiectului – ciclul de viață al proiectului. Caracteristici. Reprezentări. Părți interesate.		2	
4. Influențe organizaționale. Sisteme organizaționale. Stiluri și culturi organizaționale. Structura organizațională.		2	
5. Abilitățile cheie ale managementului general. Conducerea. Comunicarea. Negocierea. Rezolvarea problemelor. Influențarea organizației.		2	
6. Influențe socio-economice. Standarde și reglementări. Internaționalizare. Influențe culturale.		2	
7. Procesele managementului proiectelor. Procesele proiectului. Grupurile de procese. Interacțiunea proceselor. Personalizarea interacțiunii proceselor.		2	
8. Arii de cunoștințe. Managementul integrării. Managementul scopului. Managementul timpului. Managementul costului.		6	

Managementul calității. Managementul resurselor umane. Managementul comunicării. Managementul riscului. Managementul procurării.			
9. Managementul proiectelor software. Dezvoltarea rapidă		8	

Bibliografie

- [1] Borangiu, Th., Moraru, S., et al – *Baze de date DB2 – UDB Universal DataBase. Fundamente și administrare*, Ed. Agir, București, 2006, ISBN 973-720-088-8.
- [2] Borangiu, Th., Moraru, S., et al – *Baze de date DB2 - UDB Universal DataBase. Aplicații*, Ed. Agir, București, 2006, ISBN 973-720-089-6.
- [3] PMI Standards Committee – *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, Project Management Institute, Newton Square, 1996.
- [4] Young, T. L. – *The Handbook of Project Management*, Kogan Page, Londra, 1997.
- [5] Danet, A. – *Managementul proiectelor*, Ed. Ditz Tipo, Brașov, 2001.
- [6] Burke, R., *Project Management – Planning and Controlling*, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 1995.
- [7] Wideman, M. – *First Principles of Project Management*, www.pmi.org.

8.2 Laborator / proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Utilizarea unor tool-uri de management al proiectelor software.	Conversație, demonstrație	2	
2. Utilizarea unor tehnici de dezvoltare rapidă.	Experiment individual,	2	
3. Analiză de risc.	experiment în grupuri mici	4	
4. Analiză de motivație.	Exerciții, studii de caz	4	
5. Luarea deciziilor, aplicate la situații concrete.	Proiect în echipe	2	
	Evaluare		
8.3. Proiect		14	

Bibliografie

- [1] Borangiu, Th., Moraru, S., et al – *Baze de date DB2 – UDB Universal DataBase. Fundamente și administrare*, Ed. Agir, București, 2006, ISBN 973-720-088-8.
- [2] Borangiu, Th., Moraru, S., et al – *Baze de date DB2 - UDB Universal DataBase. Aplicații*, Ed. Agir, București, 2006, ISBN 973-720-089-6.
- [3] PMI Standards Committee – *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, Project Management Institute, Newton Square, 1996.
- [4] Young, T. L. – *The Handbook of Project Management*, Kogan Page, Londra, 1997.
- [5] Danet, A. – *Managementul proiectelor*, Ed. Ditz Tipo, Brașov, 2001.
- [6] Burke, R., *Project Management – Planning and Controlling*, John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 1995.
- [7] Wideman, M. – *First Principles of Project Management*, www.pmi.org.

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

Disciplina, prin tematica și cerințele verificabile, contribuie la buna pregătire a studenților din punctul de vedere al cerințelor pe piața muncii, a așteptărilor angajatorilor, evaluatorilor și asociațiilor profesionale.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii	Evaluare prin examen scris – test tradițional de cunoștințe teoretice.	60%
	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte		
	Utilizarea corectă a algoritmilor specifici		

	problematicii cursului		
	Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului		
	Capacitatea de exemplificare		
	Prezența la curs		
10.5 laborator	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată;	Evaluare prin examen scris – rezolvare de probleme.	
	Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate;	Evaluare pe parcurs	
	Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici;		
	Interpretarea rezultatelor.		
	Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate		
	Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici		
	Corectitudinea calculului analitic și numeric		
	Capacitatea de exemplificare		
	Interpretarea rezultatelor		
- Participarea la examen este condiționată de: efectuarea integrală a lucrărilor de laborator, promovarea colocviului de laborator, precum și prezentarea și evaluarea proiectului în ultima săptămână a semestrului. - Media la examen se calculează numai în situația în care nota obținută la proba teoretică și nota obținută la proba practică (conform baremurilor specificate) sunt de minim 5.			
10.6 Standard minim de performanță			
Utilizarea conceptelor și instrumentelor di domeniu pentru rezolvarea de probleme specifice ingineriei sistemelor.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025

Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN, Decan	Prof. dr. ing. Sorin-Aurel MORARU, Director de departament
Prof. dr. ing. Sorin-Aurel MORARU, Titular de curs	Prof. dr. ing. Sorin-Aurel MORARU, Titular de seminar / laborator / proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- 5) Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TRANSILVANIA DIN BRAȘOV
1.2 Facultatea	INGINERIE ELECTRICĂ ȘI ȘTIINȚA CALCULATOARELOR (IESC)
1.3 Departamentul	AUTOMATICĂ ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI
1.4 Domeniul de studii de licență ¹⁾	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Proiectarea asistată pentru managementul ciclului de viață al produselor							
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr. dr. ing. Luminița POPA							
2.3 Titularul activităților de laborator	Șef lucr. dr. ing. Luminița POPA							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					8
Examinări					2
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții

4.1 de curriculum	nu este cazul,
4.2 de competențe	Cp.1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). R.Î. 1.1. Absolventul citește, interpretează și rezumă în mod critic noțiuni, concepte și informații noi și complexe din diverse surse. R.Î. 1.4. Absolventul desfășoară activități de cercetare complexă și sistematică a informațiilor și publicațiilor pe o anumită temă; prezintă o sinteză comparativă cu caracter evaluator R.Î. 1.5. Absolventul analizează, înțelege și aplică informații obținute cu privire la condițiile tehnice specifice domeniului în cadrul unui proiect sau teme de studiu. R.Î. 1.6. Absolventul analizează și înțelege specificații de proiectare detaliate, pentru probleme și aplicații specifice ingineriei sistemelor sau unor domenii conexe.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală dotată cu videoproiector -note de curs; -utilizarea materialelor multimedia, -bibliografia recomandată -exemple de programe funcționale pe calculator
5.2 de desfășurare a laboratorului	Sală dotată cu videoproiector; -rețea de calculatoare -programe specializate -îndrumar de laborator -bibliografia recomandată; - bibliografia recomandată

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	Cp.3. Utilizarea teoriilor și metodelor recente de modelare, identificare, simulare și analiză, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator în automatizarea proceselor complexe. R.î. 3.2. Absolventul analizează modele matematice și simulează sisteme și procese, folosind software de proiectare tehnică; evaluează viabilitatea sistemului sau produsului și performanțele acestuia în raport cu specificațiile impuse și cu specificul domeniului. R.î. 3.5. Absolventul elaborează schițe și proiectează sisteme, produse și componente utilizând software și echipament de proiectare asistată de calculator (CAD).; R.î. 3.6. Absolventul creează schițe și desene tehnice prin utilizarea de software specializat. Cp.4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța structurilor de conducere automată și a sistemelor informatice. R.î. 4.1. Absolventul proiectează prototipuri de sisteme automate, sisteme informatice, produse sau componente hardware și software, prin aplicarea principiilor de proiectare din ingineria sistemelor. R.î. 4.2. Absolventul dezvoltă echipamente de control care pot fi utilizate pentru a monitoriza și controla procese industriale sau informatice; testează și validează echipamentele dezvoltate. R.î. 4.3. Absolventul proiectează și dezvoltă sisteme, produse și componente, în conformitate cu specificații tehnice impuse de terți sau stabilește specificațiile tehnice adecvate. R.î. 4.4. Absolventul testează sisteme, produse sau componente cu ajutorul unor echipamente corespunzătoare; colectează, organizează și analizează date; monitorizează și evaluează performanțele sistemului și propune măsuri de îmbunătățire. R.î. 4.5. Absolventul proiectează și dezvoltă echipamente și dispozitive pentru domenii specifice, cum ar fi echipamente și instalații industriale, sisteme robotice, linii de fabricație automată, dispozitive medicale, echipamente de comunicație etc. Cp.6. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, precum și a sistemelor informatice, utilizând cunoștințe avansate de management de proiect, medii de programare, marketing, asigurarea calității, în context economic și managerial. R.î. 6.1. Absolventul enunță specificațiile pentru un proiect tehnic specific, cum ar fi materialele, componentele, dispozitivele numerice, aplicațiile software etc. necesare pentru proiectare și implementare; realizează o estimare a costurilor. R.î. 6.5. Absolventul gestionează resursele, bugetul, termenele și resursele umane aferente proiectelor de ingineria sistemelor și planifică programe și activități tehnice relevante pentru proiect.
-------------------------	--

Competențe transversale	Ct.1.Capacitatea de a coordona și de a se integra într-o echipă plurispecializată, desfășurând activități și sarcini specifice muncii în echipa și, în același timp, dovedind spirit de inițiativă și creativitate, eficiență în comunicarea la nivel organizațional, într-un cuvânt calități antreprenoriale. R.î. 2.1. Absolventul gestionează și planifică diversele resurse, cum ar fi resursele umane, bugetul, termenul, rezultatele și calitatea necesare pentru un anumit proiect și monitorizează progresele înregistrate în cadrul proiectului pentru a realiza un obiectiv specific într-o anumită perioadă de timp și cu un buget prestabilit. R.î. 2.2. Absolventul colaborează cu alți specialiști pentru a asigura o înțelegere comună și pentru a discuta proiectarea, dezvoltarea și îmbunătățirea produselor sau a soluțiilor pentru o problemă specifică CT3. Autoevaluarea obiectivă și continuă a activității profesionale și conștientizarea nevoii de formare continuă prin instruire pe tot parcursul vieții, pentru dezvoltarea personală și profesională în scopul inserției și adaptării la dinamica și cerințele pieții muncii. R.î. 3.1. Absolventul elaborează documente de cercetare sau susține prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare și analiză desfășurat, indicând procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele respective, precum și posibile interpretări ale rezultatelor. R.î. 3.3. Absolventul își asumă responsabilitatea pentru învățarea pe tot parcursul vieții și dezvoltarea profesională continuă; se implică în activități de învățare pentru a sprijini și actualiza competențele profesionale; identifică domeniile prioritare pentru dezvoltarea profesională pe baza unei reflecții cu privire la propria practică și prin contactul cu omologii și cu părțile interesate.
-------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Formarea și realizarea unei pregătiri interdisciplinare care să permită abordarea flexibilă și adaptivă a corelațiilor dintre aspectele ingineresti și cele manageriale în vederea facilitării transferului de tehnologie, dezvoltării creative a resursei umane și asigurării competitivității;
7.2 Obiectivele specifice	- să evalueze corect volumul de muncă, resursele disponibile, timpul necesar de finalizare și riscurile în activitatea de proiectare/cercetare; - să aibă capacitatea de a se integra, respectiv de a coordona echipe plurispecializate

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. ore	Observații
1.Introducere in Proiectarea Asistată pentru Managementul Ciclului de Viață al Produselor Procesul de dezvoltare a produsului	prelegere clasică prelegere pe bază de slide demonstrație	2	
2.Sistemul CIM (Computer Integrated Manufacturing) de fabricație integrată asistată de calculator	explicație problematizare demonstrație	2	
3.PLM (Product Lifecycle Management) soluție strategică pentru îmbunătățirea performanței afacerilor	conversație studii de caz	2	
4.Procese și tehnologii informatice și colaborative/concurente în medii virtuale dedicate managementului ciclului de viață al produselor.		2	
5. ERP(Enterprise Resource Planning)- Sistemul de planificare a resurselor întreprinderii		2	
6. CRM (Customer Relationship Management)- Managementul Relațiilor cu Clienții		2	
7. Tehnologii si procese colaborative de dezvoltare a produselor		2	

8.Tehnici CAD - CAM - CAE utilizate în cadrul sistemelor cooperative		2	
9.PDM(Product Data Management Managementul datelor despre produs si Managementul fluxului de lucru (Workflow)		2	
10. Managementul fabricației digitale a produselor folosind prototiparea virtuală		2	
11. Conceptul întreprinderii virtuale.Analiza conceptelor de business		2	
12. Digitalizarea proceselor industriale. Intreprinderea virtuală extinsă. .Securitatea datelor		2	
13. Tehnologii emergente și inițiative strategice		2	
14.PLM în Cloud computing. Digital Twin, Industry 4.0.		2	

Bibliografie

- [1] Dragoi George –*Întreprinderea integrată, metode, modele, tehnici și instrumente de dezvoltare și realizare a produselor*, Editura Politehnica Press 973-8449-25-1 București 2003
- [2]Saaksvuori,Antti Immonen,Anselmi *Product Lifecycle Management*. 3rd Edition, Springer-Verlag, Berlin 2008.
- [3] John Stark, "*Product Lifecycle Management: Paradigm for 21st Century Product Realisation*", Springer-Verlag, 2004. ISBN: 1852338105
- [3]CIMdata, "*Product Data Management: The Definition – An introduction to concept, benefits and Terminology*", CIMdata Inc, USA, 1997.
- [4]Alp Ustundag ,Emre Cevikcan, *Industry 4.0:Managing The Digital Transformation*, Springer Series in Advanced Manufacturing,2018
- [5] Editors ,Luca Canetta ,Claudia Redaelli Myrna Flores , *Digital Factory for Human-oriented Production Systems*, The Integration of International, Research Projects, Springer-Verlag London, 2011
- [6] Web site PLM World: <http://www.plmworld.org>
- [7] Note de curs PAMCVP-Luminita POPA

8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Nr. ore	Observații
1.Prezentarea platformei software integrative pentru proiectarea și realizarea produselor –CATIA (Computer-Aided Three-Dimensional Interactive Application)	demonstrație conversație studii de caz efectuarea de aplicații	2	
2. Analiza SWOT a implementării unui sistem PLM		2	
3. Proiectarea produselor cu sisteme software integrate prin utilizarea modulelor dedicate pentru concepția și dezvoltarea produselor.		2	
4.Fabricația digitală a produselor în sisteme software integrate		2	
5. Modulul de lucru pentru evaluarea, analiza și optimizarea produselor/ modelelor CAD ale produselor (modelarea cu elemente finite).		2	

6. Modulul de lucru pentru proiectarea colaborativă /concurenă în spațiu virtual 3D a sistemelor electrice,hidraulice,etc (Equipment&Systems);		2	
7. Module de platforme colaborative Enterprise inNOvation VIA Virtual Product Lifecycle Management). Studiul unei platformei colaborative pentru dezvoltarea produselor folosind Cloud Computing		2	
Bibliografie [1]Dassault Systemes – CATIA V5R19(2008)-Documentatie de firma,Dassault Systems [2] Gheonea I.G.,(2007-Proiectarea asistata in CATIA V5, Editura BREN [3]Neamțu Călin, Popescu Daniela, Popișter Florin, Module CAD/CAM în Catia V5, ISBN 978-606-543-361-8 Editura Mega, Cluj-Napoca, 2013 [4] Cioată, V. G., <i>Proiectare asistată de calculator cu Catia V5</i> , Ed. Mirton, Timișoara, 2009			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina, prin problematica tratată permite însușirea noțiunilor de bază utilizate în managementul ciclului de viață al produselor (product lifecycle management). Disciplina aparține domeniului tehnologiei informației și pune la dispoziție cunoștințele necesare pentru concepția,realizarea, validarea și documentarea prototipului digital complet Pentru adaptarea la cerințele impuse de piața de muncă,conținutul disciplinei a fost armonizat cu cerințele impuse de specificul învățământului de master,, al institutelor de cercetare și al mediului de afaceri Fișa disciplinei respectă recomandările Societății Române de Automatică și Informatică Tehnică – SRAIT
--

10. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1 Curs	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte	Evaluare prin examen: – test de cunoștințe teoretice; biletele conțin 10 subiecte; ponderea în nota finală 40%.	50%
	Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului		
	Capacitatea de exemplificare		
	Claritatea, coerența și concizia expunerii	Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunică masteranzilor odată cu subiectele.	20%
	Prezența la curs	Se constată pe parcursul semestrului	
10.3 Laborator	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată	Evaluare prin colocviu de laborator	30%
	Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici		

10.6 Standard minim de performanță
Utilizarea corectă a conceptelor informatice din cadrul–PLM (Managementul ciclului de viață al produselor) –pentru rezolvarea de probleme specifice sistemelor avansate în automatică și tehnologii Informatice

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. dr.ing. Titus Constantin BĂLAN, Decan	Prof. dr. ing. Sorin Aurel MORARU, Director de departament
Ș.I. dr.ing. Luminița POPA, Titular de curs	Ș.I. dr.ing. Luminița POPA, Titular de laborator

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de Masterat ¹⁾	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Natural language processing							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Lucian Mihai ITU							
2.3 Titularul activităților de laborator	Prof. dr. ing. Manuela-Daniela VOINEA							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare, proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutoriat					10
Examinări					3
Alte activități					
3.7 Total ore de studiu individual	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea cursurilor: <i>Data science, Deep learning</i>
4.2 de competențe	- C1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). - C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor. - C3. Utilizarea teoriilor și metodelor recente de modelare, identificare, simulare și analiză, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator în automatizarea proceselor complexe. - C4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța structurilor de conducere automată și a sistemelor informatice. - C5. Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe.

	• C6. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, precum și a sistemelor informatice, utilizând cunoștințe avansate de management de proiect, medii de programare, marketing, asigurarea calității, în context economic și managerial.
--	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• videoproiector • note de curs • bibliografia recomandată
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• rețea de calculatoare • echipamente dedicate • programe specializate • îndrumar de laborator • bibliografia recomandată

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	• C1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). • C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor. • C3. Utilizarea teoriilor și metodelor recente de modelare, identificare, simulare și analiză, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator în automatizarea proceselor complexe. • Cp.4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța structurilor de conducere automată și a sistemelor informatice. • C5. Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe.
Competențe transversale	• CT1. Îndeplinirea cu responsabilitate a unor sarcini profesionale complexe, în condiții de autonomie și independență profesională și demonstrarea de abilități de inovare. • CT3. Autoevaluarea obiectivă și continuă a activității profesionale și conștientizarea necesității de formare continuă prin instruire pe tot parcursul vieții, pentru dezvoltarea personală și profesională în scopul inserției și adaptării la dinamica și cerințele pieței muncii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Disciplina își propune să-i instruiască pe masteranzi în conceperea, dezvoltarea și testarea sistemelor specializate în procesarea limbajului natural. Cursul și laboratorul oferă cadrul necesar pentru familiarizarea studenților cu metode moderne de analiză, înțelegere și generare automată a textului, utilizând atât modele statistice, cât și rețele neuronale de tip deep learning. De asemenea, disciplina permite pregătirea masteranzilor pentru aplicarea tehnicilor de procesare a limbajului natural în aplicații precum traducerea automată, extragerea de informații din volume mari de date textuale sau dezvoltarea de asistenți virtuali, contribuind astfel la formarea unei expertize solide în dezvoltarea aplicațiilor inteligente.
7.2 Obiectivele specifice	• Explicarea și interpretarea metodelor fundamentale de procesare a limbajului natural, precum tokenizarea, codificarea limbajului sub formă vectorială (word embeddings), înțelegerea contextului, analiza sintactică și

4.3. Ecuațiile matematice care modelează funcționarea celulei neuronale recurente. 4.5. Rețele neuronale recurente (RNNs). 4.4. Rețele neuronale recurente adânci (Deep RNNs). 4.5. Tipuri de rețele neuronale recurente. 4.6. Algoritmul de antrenare al rețelelor neuronale recurente. 4.7 Avantaje și dezavantaje ale rețelelor neuronale recurente. 4.8. Tipuri de date prelucrate cu ajutorul rețelelor neuronale recurente. Serii temporale univariate și multivariate. 5. Rețele neuronale recurente de tip LSTM (Long Short-Term Memory) 5.1. Arhitectura celulei neuronale recurente de tip LSTM. 5.2. Principiul de funcționare al celulei neuronale recurente de tip LSTM. 5.3. Ecuațiile matematice care modelează funcționarea celulei neuronale recurente de tip LSTM. 5.4. Comparatie între celula neuronală recurentă de tip LSTM și celula neuronală recurentă clasică (RNN). 5.5. Rețele neuronale recurente de tip LSTM. 6. Rețele neuronale recurente de tip GRU (Gated Recurrent Unit) 6.1. Arhitectura celulei neuronale recurente de tip GRU. 6.2. Principiul de funcționare al celulei neuronale recurente de tip GRU. 6.3. Ecuațiile matematice care modelează funcționarea celulei neuronale recurente de tip GRU. 6.4. Comparatie între celula neuronală recurentă de tip GRU și celula neuronală recurentă clasică (RNN). 6.5. Rețele neuronale recurente de tip GRU. 7. Rețele neuronale recurente bidirecționale (Bi-RNNs). 7.1. Arhitectura rețelelor neuronale recurente bidirecționale. 7.2. Principiul de funcționare al rețelelor neuronale recurente bidirecționale. 7.3. Ecuațiile matematice care modelează funcționarea rețelelor neuronale recurente bidirecționale. 7.4. Algoritmul de antrenare al rețelelor neuronale recurente bidirecționale. 8. Mecanismul atenției. 8.1. Introducere. 8.2. Arhitectura modelului Transformer. 8.3. Ecuațiile matematice care modelează mecanismul atenției și funcționarea modelului Transformer. 8.4. Pregătirea datelor de antrenare. Codificarea pozițională pentru reprezentarea ordinii secvențelor.		2 ore	
		2 ore	
		2 ore	
		4 ore	

8.5. Algoritmul de antrenare al modelului Transformer. 8.6. Aplicații ale modelului Transformer. 9. BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers). 9.1. Introducere. 9.2. Arhitectura modelului BERT. 9.3. Ecuațiile matematice care modelează funcționarea modelului BERT. 9.4. Pregătirea datelor de antrenare. Folosirea măștilor (Masked Language Modeling). 9.5. Algoritmul de antrenare al modelului BERT. 9.6. Sarcini ce pot fi rezolvate cu ajutorul modelului BERT.		4 ore	
Bibliografie: [1] V. G. Marica, M. D. Danu, "Neural networks for natural language processing," Editura Universității Transilvania din Brașov, 2022, ISBN: 978-606-19-1540-8. [2] Vajjala, S., Majumder, B., Gupta, A., & Surana, H. (2020). <i>Practical natural language processing: a comprehensive guide to building real-world NLP systems</i>. O'Reilly Media. [3] Alammar, J., & Grootendorst, M. (2024). <i>Hands-on large language models: language understanding and generation</i>. " O'Reilly Media, Inc." [4] Géron, A. (2022). <i>Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow</i>. " O'Reilly Media, Inc." [5] Mikolov, T., Chen, K., Corrado, G., & Dean, J. (2013). <i>Efficient estimation of word representations in vector space</i>. arXiv preprint arXiv:1301.3781. [6] Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., & Williams, R. J. (1985). <i>Learning internal representations by error propagation</i>. California Univ San Diego La Jolla Inst for Cognitive Science. [7] Chung, J., Gulcehre, C., Cho, K., & Bengio, Y. (2014). <i>Empirical evaluation of gated recurrent neural networks on sequence modeling</i>. arXiv preprint arXiv:1412.3555. [8] Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). <i>Long short-term memory</i>. Neural computation, 9(8), 1735-1780. [9] Schuster, M., & Paliwal, K. K. (1997). <i>Bidirectional recurrent neural networks</i>. IEEE transactions on Signal Processing, 45(11), 2673-2681. [10] Sutskever, I., Vinyals, O., & Le, Q. V. (2014). <i>Sequence to sequence learning with neural networks</i>. Advances in neural information processing systems, 27. [11] Cho, K., Van Merriënboer, B., Gulcehre, C., Bahdanau, D., Bougares, F., Schwenk, H., & Bengio, Y. (2014). <i>Learning phrase representations using RNN encoder-decoder for statistical machine translation</i>. arXiv preprint arXiv:1406.1078. [12] Bahdanau, D., Cho, K., & Bengio, Y. (2014). <i>Neural machine translation by jointly learning to align and translate</i>. arXiv preprint arXiv:1409.0473. [13] Luong, M. T., Pham, H., & Manning, C. D. (2015). <i>Effective approaches to attention-based neural machine translation</i>. arXiv preprint arXiv:1508.04025. [14] Xu, K., Ba, J., Kiros, R., Cho, K., Courville, A., Salakhudinov, R., ... & Bengio, Y. (2015, June). <i>Show, attend and tell: Neural image caption generation with visual attention</i>. In International conference on machine learning (pp. 2048-2057). PMLR. [15] Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I. (2017). <i>Attention is all you need</i>. Advances in neural information processing systems, 30. [16] Radford, A., Narasimhan, K., Salimans, T., & Sutskever, I. (2018). <i>Improving language understanding by generative pre-training</i>. [17] Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019, June). <i>Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding</i>. In Proceedings of the 2019 conference of the North American			

chapter of the association for computational linguistics: human language technologies, volume 1 (long and short papers) (pp. 4171-4186).			
8.2 Laborator	Metode de predare- învățare	Număr de ore	Observații
1. Introducere în mediul de programare PyCharm.	Conversație	2 ore	
2. Introducere în Python – studierea bibliotecilor NumPy, PyTorch și spaCy.	Demonstrație	2 ore	
3. Noțiuni introductive de lucru cu date textuale: citirea fișierelor, structuri de date în Python, vizualizare de text.	Exerciții	2 ore	
4. Dezvoltarea, implementarea și testarea unor metode de curățare și pre-procesare a datelor textuale.	Evaluare	2 ore	
5. Implementarea și aplicarea algoritmului TF-IDF (Term Frequency – Inverse Document Frequency) pe seturi de date reale.		2 ore	
6. Implementarea și aplicarea algoritmului word2vec (Skip-gram with negative sampling) pe seturi de date reale.		2 ore	
7. Introducere în rețele neuronale recurente (RNNs). Aplicații pe serii temporale univariate și multivariate (ex. predicția numărului de pasageri pe baza valorilor înregistrate în trecut).		2 ore	
8. Dezvoltarea, implementarea și testarea unui sistem de clasificare a review-urilor în două categorii (pozitiv/negativ), folosind RNN.		2 ore	
9. Dezvoltarea, implementarea și testarea unui sistem de clasificare a review-urilor în două categorii (pozitiv/negativ), folosind arhitecturi neuronale recurente avansate: GRU și LSTM.		2 ore	
10. Dezvoltarea, implementarea și testarea unui sistem de analiză a sentimentelor exprimate în texte, folosind RNN, GRU și LSTM.		2 ore	
11. Dezvoltarea, implementarea și testarea unui sistem de analiză a sentimentelor exprimate în texte, folosind arhitectura BERT.		2 ore	
12. Dezvoltarea, implementarea și testarea unui sistem de generare a textului, capabil să prezică următorul cuvânt pe baza contextului.		2 ore	
13. Dezvoltarea, implementarea și testarea unui sistem de traducere automată a textului dintr-o limbă în alta, folosind arhitecturi RNN de tip encoder-decoder.		2 ore	
14. Dezvoltarea, implementarea și testarea unui sistem de sumarizare automată a textului, utilizând modele de tip Transformer.		2 ore	
Bibliografie [1] V. G. Marica, M. D. Danu, "Neural networks for natural language processing," Editura Universității Transilvania din Brașov, 2022, ISBN: 978-606-19-1540-8. [2] Vajjala, S., Majumder, B., Gupta, A., & Surana, H. (2020). <i>Practical natural language processing: a comprehensive guide to building real-world NLP systems</i> . O'Reilly Media.			

- [3] Alamm, J., & Grootendorst, M. (2024). *Hands-on large language models: language understanding and generation*. " O'Reilly Media, Inc.".
- [4] Géron, A. (2022). *Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*. " O'Reilly Media, Inc.".
- [5] Zhang, A., Lipton, Z. C., Li, M., & Smola, A. J. (2023). *Dive into deep learning*. Cambridge University Press.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului.

Disciplina, prin tematica abordată, aparține domeniului inteligenței artificiale și pune la dispoziția masteranzilor cunoștințele necesare dezvoltării și utilizării aplicațiilor moderne de procesare a limbajului natural. Conținutul cursului și al lucrărilor practice este corelat cu tendințele actuale în cercetarea științifică și cu cerințele pieței muncii în domenii precum analiza datelor, dezvoltarea de sisteme conversaționale, traducere automată și extragere de informații.

Fișa disciplinei respectă recomandările Societății Române de Automatică și Informatică Tehnică – SRAIT.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii	Evaluare prin examen scris: explicarea noțiunilor teoretice, rezolvare de probleme. Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunică studenților odată cu subiectele. Evaluare pe parcurs.	50%
	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte		
	Utilizarea corectă a algoritmilor specifici problematicei cursului		
	Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului		
	Capacitatea de exemplificare		
10.5 Laborator	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată	Evaluare prin probă practică – colocviu de laborator. Evaluare pe parcurs.	30%
	Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate		
	Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici		
	Corectitudinea implementării		
	Capacitatea de exemplificare		
	Interpretarea rezultatelor		
Participarea la examen este condiționată de efectuarea integrală a lucrărilor de laborator, precum și de promovarea colocviului de laborator.			
10.6 Standard minim de performanță			
- Promovarea colocviului de laborator și obținerea a cel puțin notei 5 la examenul scris. - Dezvoltarea de sisteme software prin aplicarea tehnicilor fundamentale și moderne de procesare a limbajului natural în vederea demonstrării capacității de integrare a conceptelor teoretice în rezolvarea unor sarcini practice. - Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025

Prof. Dr. Ing. Titus Constantin BĂLAN	Prof. Univ. Dr. Ing. Sorin Aurel MORARU
Prof. Univ. Dr. Ing. Lucian Mihai ITU	Drd. Ing. Manuela Voinea

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de Masterat ¹⁾	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Controlul aplicațiilor industriale folosind arhitecturi orientate pe servicii							
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Alina ITU							
2.3 Titularul activităților de laborator și proiect	Conf. dr. ing. Alina ITU Conf. dr. ing. Alina ITU							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾ Obligativitate ³⁾	DS DOP

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 / 1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	14 / 14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					10
Examinări					3
Alte activități					
3.7 Total ore de studiu individual	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea cursurilor: <i>Rețele industriale de comunicație, Arhitectura sistemelor software</i>
4.2 de competențe	- C1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). - C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor. - C3. Utilizarea teoriilor și metodelor recente de modelare, identificare, simulare și analiză, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator în automatizarea proceselor complexe. - C4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru

	proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenan a structurilor de conducere automată și a sistemelor informatice. • C5. Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe. • C6. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, precum și a sistemelor informatice, utilizând cunoștințe avansate de management de proiect, medii de programare, marketing, asigurarea calității, în context economic și managerial.
--	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• videoproiector • note de curs • bibliografia recomandată
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• rețea de calculatoare • echipamente dedicate • programe specializate • îndrumar de laborator • bibliografia recomandată

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	• C1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligență artificială, rețele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). • C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor. • C4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța structurilor de conducere automată și a sistemelor informatice. • C5. Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe.
Competențe transversale	• CT1. Îndeplinirea cu responsabilitate a unor sarcini profesionale complexe, în condiții de autonomie și independență profesională și demonstrarea de abilități de inovare.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Disciplina își propune să-i instruiască pe masteranzi în conceperea, proiectarea, realizarea și exploatarea programelor destinate conducerii proceselor cu arhitecturi orientate pe servicii. Cursul și laboratorul permit masteranzilor să se familiarizeze cu aspectele software, în contextul utilizării acestor arhitecturi în industrie. De asemenea, disciplina permite pregătirea masteranzilor pentru utilizarea conceptului de programare bazată pe constrângeri în elaborarea aplicațiilor de informatică tehnică.
7.2 Obiectivele specifice	• Explicarea și interpretarea metodelor de proiectare, implementare și testare a aplicațiilor bazate pe arhitecturi orientate pe servicii. • Dezvoltarea capacităților de selectare și evaluare în calitate de utilizator, de bibliotecă și medii de programare pentru dezvoltarea aplicațiilor cu arhitecturi orientate pe servicii

	• Cunoașterea conceptelor teoretice ale programării bazate pe constrângeri: definirea variabilelor și formularea constrângerilor • Cunoașterea conceptelor teoretice ale aplicațiilor de tip client-server în mediul industrial. • Cunoașterea profundă a mediului de programare Eclipse. • Dobândirea unor abilități aplicativ-practice în domeniul aplicațiilor informatice bazate pe arhitecturi software orientate pe servicii. • Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici aplicațiilor cu arhitecturi orientate pe servicii, precum și crearea capacităților relaționale necesare conlucrării eficiente cu specialiști aparținând unor domenii conexe.
--	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Arhitecturi Orientate pe Servicii. 1.1. Introducere. 1.2. Istoria SOA. 1.3. Servicii. 1.4. Arhitectura pe Nivele a Conceptului SOA. 1.5. Securitatea SOA. 1.6. Aplicarea Conceptului SOA în Industrie.	prelegere clasică explicație problematizare demonstrație conversație studii de caz	6 ore	
2. Probleme de Satisfacere a Constrângerilor. 2.1. Introducere. 2.2. Noțiuni Generale ale Problemelor de Scheduling. 2.3. Soluții CSP. 2.4. Utilizarea Problemelor de Satisfacere a Constrângerilor în Mediul Industrial.		6 ore	
3. Arhitectură Orientată pe Servicii pentru Optimizarea Aplicațiilor Industriale. 3.1. Introducere. 3.2. Prezentarea Generală a Arhitecturii. 3.3. Serverul OPC UA. 3.4. Serviciile Software. 3.5. Nivelul CSP.		4 ore	
4. Serverul OPC UA. 4.1. Introducere. 4.2. Comparativ OPC Clasic – OPC UA. 4.3. Dezvoltarea unui Server Agregator folosind Soluția Software Special de Adaptare. 4.4. Generarea Automată a Spațiului de Adrese. 4.5. Rezultate.			
5. Dezvoltarea unui Set de Servicii Software pentru Arhitecturi Industriale. 5.1. Introducere. 5.2. Servicii Web SOAP. 5.3. Servicii Web REST. 5.4. Servicii Java Apache River. 5.5. Serviciile de Bază. 5.6. Teste de Performanță.		4 ore	

5.7. Serviciile Complexe. 6. Utilizarea Arhitecturii Orientate pe Servicii pentru Optimizarea unui Proces Industrial de Fabricare a Mecanismelor de Rotatie. 6.1. Prezentarea Problemei. 6.2. Linia Flexibilă FMS 200. 6.3. Modelul MIP. 6.4. Implementare. 6.5. Rezultate.		4 ore	
		4 ore	
Bibliografie: [1] Gîrbea, A., Arhitecturi orientate pe servicii pentru optimizarea aplicațiilor industriale, Ed. Universității Transilvania, 2013. [2] Mahnke, W., Leitner, S.H., Damm, M., OPC Unified Architecture, Springer Press, 2009. [3] Erl, T., Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design, Prentice Hall PTR, 2005. [4] Apt, K., Principles of Constraint Programming, Cambridge University Press, 2003. [5] Hendler, J., Kitano, H., Nebel, B., Handbook of Constraint Programming, Elsevier, 2006.			
8.2 Laborator	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Introducere în mediul de programare Eclipse. 2. Dezvoltarea și implementarea unui set de servicii software pentru arhitecturi industriale: servicii web SOAP și servicii web REST. 3. Dezvoltarea și implementarea unui server OPC UA folosind SDK-ul OPC UA Prosys. 4. Dezvoltarea și implementarea unui client OPC UA folosind SDK-ul OPC UA Prosys. 5. Dezvoltarea și implementarea unui model CSP pentru rezolvarea unei probleme de tip flow shop. 6. Dezvoltarea și implementarea unui model CSP pentru fabricarea unor componente complexe în diverse stadii de prelucrare și cu resurse alternative. 7. Dezvoltarea și implementarea unui model CSP pentru o problemă de scheduling elastic cu aplicare în fabricarea unor componente complexe (asamblare piese).	conversație demonstrație experiment în grupuri mici exerciții studii de caz evaluare	2 ore 2 ore 2 ore 2 ore 2 ore 2 ore 2 ore	
8.3 Proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
- Tema de proiect urmărește: - realizarea unui studiu succint al metodelor de proiectare pentru arhitecturi orientate pe servicii utilizate în mediul industrial; - implementarea componentelor unei aplicații bazate pe	prelegere conversație lectură independentă muncă individuală	14 ore	

o arhitectură orientată pe servicii, pentru o aplicație la alegere dintre: optimizarea unei aplicații de procesare a laptelui, optimizarea unei aplicații de sablare, determinarea soluției optime de fabricare a șuruburilor; - analiză performanțelor obținute și a unor posibilități de îmbunătățire a acestora. • Cuprinsul minimal al proiectului: - prezentarea generală a arhitecturii alese, cu schema de principiu și descrierea elementelor; - descrierea componentelor OPC UA utilizate: server și client; - descrierea serviciilor software alese; - descrierea modelului CSP ales: variabile, constrângeri și funcție de cost utilizată la optimizare; - prezentarea rezultatelor obținute pentru diferite configurații de test concrete; - concluzii privind alegerea variantelor de componente ale arhitecturii orientate pe servicii și a metodelor de proiectare optime pentru procesul ales. • Etapele proiectului: - distribuirea temelor; - documentare; - stabilirea soluției tehnice; - proiectare; - verificarea prin simulare a soluției tehnice; - implementarea soluției tehnice; - redactarea finală a proiectului; - susținerea proiectului.	sau în grup consultații individuale sau de grup redactare, prezentare, evaluare		
Bibliografie [1] Gîrbea, A., Arhitecturi orientate pe servicii pentru optimizarea aplicațiilor industriale, Ed. Universității Transilvania, 2013. [2] Mahnke, W., Leitner, S.H., Damm, M., OPC Unified Architecture, Springer Press, 2009.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina, prin problematica tratată, aparține domeniului automatizărilor discrete continue și pune la dispoziție cunoștințele necesare programării aplicațiilor cu arhitecturi orientate pe servicii, configurării și utilizării mediilor de programare specifice dezvoltării acestor tipuri de aplicații.

Fișa disciplinei respectă recomandările Societății Române de Automatică și Informatică Tehnică – SRAIT.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii	Evaluare prin examen oral: rezolvare de probleme.	40%
	Gradul de acoperire a problematicii cerute de subiecte		
	Utilizarea corectă a algoritmilor specifici	Pentru fiecare subiect se	

	problematicii cursului	specifică baremul de notare care se comunică studenților odată cu subiectele.	
	Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului		
	Capacitatea de exemplificare		
		Prezența la curs	Se constată pe parcursul semestrului
10.5 Laborator	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată	Evaluare pe parcurs prin teste rapide la finalul lucrărilor de laborator. Nota finală reprezintă media aritmetică a notelor individuale.	20%
	Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate		
	Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici		
	Capacitatea de exemplificare		
	Interpretarea rezultatelor		
10.6 Proiect	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată	Evaluare pe parcurs. Evaluare prin examen oral – prezentarea și susținerea proiectului.	30 %
	Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate		
	Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici		
	Corectitudinea implementării		
	Capacitatea de exemplificare		
	Interpretarea rezultatelor		
Participarea la examen este condiționată de: efectuarea integrală a lucrărilor de laborator, promovarea colocviului de laborator, precum și a proiectului.			
10.6 Standard minim de performanță			
- Promovarea colocviului de laborator și cel puțin în nota 5 la examenul scris. - Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța structurilor de conducere automată și a sistemelor informatice. - Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. Dr. Ing. Titus Constantin BĂLAN	Prof. Univ. Dr. Ing. Sorin Aurel MORARU
Conf. lucr. dr. ing. Alina ITU	Conf. lucr. dr. ing. Alina ITU

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;

- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de Masterat ¹⁾	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Securitate Cibernetică							
2.2 Titularul activităților de curs	Dr. ing. Ciprian-Leonard PIȚU							
2.3 Titularul activităților de laborator	Dr. ing. Ciprian-Leonard PIȚU							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DAP
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 2 curs	2	3.3 laborator/ proiect	1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator/ proiect	14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					14
Examinări					2
Alte activități					
3.7 Total ore de studiu individual	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea cursurilor: <i>Securitatea Datelor</i>
4.2 de competențe	- C1. Aplicarea teoriilor recente din tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea, stocarea și criptarea datelor, inteligență artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor). - C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru înțelegerea problemelor de securitate și dezvoltarea tehnicilor de protecție - C4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor de procesare și stocare a datelor. - C6. Înțelegerea profundă a conceptelor de criptografie, comunicații securizate alături de standardele relevante în domeniu.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	videoproiector
-------------------------------	--

	• note de curs • bibliografia recomandată
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• rețea de calculatoare • programe software specializate • îndrumar de laborator • bibliografia recomandată

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	• C1. Înțelegerea cardului legal, a standardelor în vigoare și a cerințelor regionale și naționale de securitate. • C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative. • C3. Utilizarea instrumentelor specifice pentru detectarea vulnerabilităților și înțelegerea efectelor acestora. • C4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța aplicațiilor software. • C5. Dezvoltarea de soluții tehnice cu un grad de noutate ridicat, scalabile și ușor de menținut pe perioade lungi de timp, prin aplicarea de concepte moderne.
Competențe transversale	•

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Disciplina își propune familiarizarea masteranzilor cu cerințele legale și cu standardele în vigoare alături de prezentarea tehnologiilor moderne de protecție a sistemelor de procesare a datelor plecând de la bunele practici din domeniu.
7.2 Obiectivele specifice	• Cunoașterea conceptelor teoretice avansate din domeniu. • Cunoașterea restricțiilor și a cerințelor legale. • <i>Cunoașterea tehnicilor avansate de atac plecând de la vulnerabilități triviale și mergând până la vulnerabilități de tip zero-day.</i> • <i>Înțelegerea profundă a necesității testării de securitate alături de prezentarea tehnicilor specifice domeniului.</i> • <i>Înțelegerea profundă și aplicarea măsurilor de protecție pentru a reduce riscurile și a putea trata eventualele breșe de securitate în mod eficient.</i>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Introducere.	prelegere clasică explicație problematizare demonstrație conversație studii de caz	4 ore	
1.1. Introducere.			
1.2. Ce reprezintă datele pentru o entitate juridică.			
1.3. Tratarea securității în ciclul economic și/sau industrial.			
2. Cadru legal			
2.1. De ce este necesar un cadru legal?		4 ore	
2.2. Cadru legal curent.			
2.3. Cerințe și obligații.			

3. Elemente de standardizare 3.1. De ce este necesar un cadru de standardizare. 3.2. Standarde curente și viitoare. 3.3. Diferențe regionale. 3.4. Procesul de implementare și audituri. 3.5. Armonizarea dintre cadrul legal, standarde și elemente tehnologice. 4. Domenii relevante 4.1. Ce domenii sunt relevante și de ce? Impactul asupra mediului social și economic. 4.2. Modele de protecție bazate pe tehnologii curente și emergente. 4.3. Tehnici de protecție relevante pentru mediul economic. 4.4. Tehnologii emergente, relevante pentru mediul academic. 5. De unde începem? 5.1. Ce protejăm? 5.2. De ce protejăm? 5.3. Cost versus efort versus nivel de protecție versus cerințe legale versus standarde. 5.4. Evaluarea nivelului de protecție. 6. Modele de protecție. 6.1. Cadrul NIST. 6.2. CIS Benchmarks. 6.3. OWASP. 7. Aplicații mobile. 7.1. Arhitecturi de aplicații mobile. 7.2. Analiza aplicațiilor. 7.3. Tehnici de testare. 6.7. Analiza unei aplicații mobile – analiză statică și dinamică, dezasamblare, reverse engineering, căutare de secrete stocate, exploatare comunicație și procese de prelucrare a datelor.		4 ore 4 ore 2 ore 8 ore	
Bibliografie: [1] NIST Cybersecurity Framework, https://www.nist.gov/cyberframework, 2025. [2] CIS Benchmarks, https://www.cisecurity.org/cis-benchmarks, 2025. [3] OWASP, https://owasp.org, 2025. [4] Android reverse engineering, https://www.stationx.net/courses/android-reverse-engineering-course/, 2025.			
8.2 Laborator	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Elemente de analiza a vulnerabilităților cu risc crescut Surse relevante de informații Aplicații software și medii de testare/dezvoltare 2. Aplicații mobile Obținere aplicații Medii virtuale de rulare a aplicațiilor	conversație demonstrație experiment în grupuri mici exerciții studii de caz	2 ore 8 ore	

Tehnici de analiza statică și dinamică Dezasamblarea aplicațiilor Analiză a codului sursă, identificare secrete stocare Analiză a proceselor informaționale ale aplicației Modificare a proceselor, inserarea de funcționalitate nouă Atacuri asupra comunicației 3. Măsurile practice de protecție Reducerea suprafeței de atac Detecția atacurilor active și blocarea efectelor acestora Introducerea elementelor dinamice pentru o reacție rapidă	evaluare	2 ore	
Bibliografie [1] Mobile Hacking Lab, https://www.mobilehackinglab.com/?srsId=AfmBOooQpUODmjeD8D_LBGbm7WCoChHQSFTcOUlsbCgKF8-Hg2MNp-qA , 2025. [2] Corellium Training, https://www.corellium.com/training/tag/mobile-hacking-lab , 2025.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina respectă recomandările de conținut IEEE și ACM pentru studiile din domeniul informatică și tehnologia informației. Cursul există în programul de studiu al universităților importante din alte țări. Tematica cursului este considerată de companiile soft ca fiind importantă pentru activități de cercetare.

Fișa disciplinei respectă recomandările Societății Române de Automatică și Informatică Tehnică – SRAIT.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii	Evaluare prin examen oral: teorie și rezolvare de probleme. Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunică studenților odată cu subiectele.	90%
	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte		
	Utilizarea corectă a algoritmilor specifici problematicei cursului		
	Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului		
	Capacitatea de exemplificare	Se constată pe parcursul semestrului	10%
	Prezența la curs		
10.5 Laborator	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată	Evaluare pe parcurs prin teste rapide la finalul lucrărilor de laborator. Nota finală reprezintă media aritmetică a notelor individuale.	20%
	Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate		
	Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici		
	Capacitatea de exemplificare		
	Interpretarea rezultatelor		
	Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate		

	Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici		
	Corectitudinea implementării		
	Capacitatea de exemplificare		
	Interpretarea rezultatelor		
Participarea la examen este condiționată de: efectuarea integrală a lucrărilor de laborator si de promovarea colocviului de laborator.			
10.6 Standard minim de performanță			
- Promovarea colocviului de laborator și cel puțin nota 5 la examenul scris - Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe - Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, precum și a sistemelor informatice, utilizând cunoștințe avansate de management de proiect, medii de programare, marketing, asigurarea calității, în context economic și managerial			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. Dr. Ing. Titus Constantin BĂLAN Decan	Prof. Univ. Dr. Ing. Sorin Aurel MORARU Director departament ATI
Dr. ing. Ciprian-Leonard PIȚU Titular curs, laborator, proiect	

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).
- ⁶⁾

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de masterat	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică de cercetare 3							
2.2 Titularul activităților de curs	-							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	-							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	10	din care: 3.2 curs	0	3.3 activități asistate parțial	10
3.4 Total ore din planul de învățământ	140	din care: 3.5 curs	0	3.6 activități asistate parțial	140
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					-
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					80
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					80
Tutoriat					-
Examinări					-
Alte activități					-
3.7 Total ore de activitate a studentului	160				
3.8 Total ore pe semestru	300				
3.9 Numărul de credite	10				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Practică de cercetare 1, Practică de cercetare 2
4.2 de competențe	• Competențe profesionale și transversale specifice domeniilor de studii de licență: <i>Ingineria Sistemelor, Calculatoare și Tehnologia Informației, Mecatronică și Robotică.</i>

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	(nu este cazul)
5.2. de desfășurare a activităților asistate parțial	În funcție de tema de cercetare aleasă, activitățile se pot desfășura: a) în spațiile de lucru puse la dispoziție și folosind echipamentele furnizate de companii de profil, în baza parteneriatelor și convențiilor de practică încheiate cu acestea; b) în laboratoarele și folosind echipamentele din cadrul Institutului de Cercetare-Dezvoltare al UTBv (ICDT); c) în laboratoarele Departamentului ATI.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	• C1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). - R.Î. 1.3. Absolventul analizează, înțelege și aplică informații obținute cu privire la condițiile tehnice specifice domeniului în cadrul unui proiect sau teme de studiu. - R.Î. 1.4. Absolventul analizează și înțelege specificații de proiectare detaliate, pentru probleme și aplicații specifice ingineriei sistemelor sau unor domenii conexe. - R.Î. 1.6. Absolventul desfășoară activități de cercetare complexă și sistematică a informațiilor și publicațiilor pe o anumită temă; prezintă o sinteză comparativă cu caracter evaluator. • C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor. - R.Î. 2.3. Absolventul creează software personalizat pentru prelucrarea datelor prin selectarea și utilizarea limbajului de programare adecvat. - R.Î. 2.5. Absolventul examinează și revizuieste sistematic codul sursă informatic pentru a identifica erorile în orice etapă de dezvoltare și pentru a îmbunătăți calitatea generală a software-ului. - R.Î. 2.6. Absolventul creează și testează exploatare de software într-un mediu controlat pentru a descoperi erorile sau vulnerabilitățile sistemului. • C3. Utilizarea teoriilor și metodelor recente de modelare, identificare, simulare și analiză, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator în automatizarea proceselor complexe. - R.Î. 3.3. Absolventul utilizează instrumentele TIC pentru a aplica procese matematice, algoritmice sau alte procese de manipulare a datelor pentru a obține informații noi. - R.Î. 3.6. Absolventul culege date și statistici în vederea testării și evaluării pentru a genera afirmații și previziuni de tipare, cu scopul de a descoperi informații utile în procesul de decizie. • C4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța structurilor de conducere automată și a sistemelor informatice. - R.Î. 4.1. Absolventul proiectează prototipuri de sisteme automate, sisteme informatice, produse sau componente hardware și software, prin aplicarea principiilor de proiectare din ingineria sistemelor. - R.Î. 4.4. Absolventul proiectează și dezvoltă sisteme, produse și componente, în conformitate cu specificații tehnice impuse de terți sau stabilește specificațiile tehnice adecvate. - R.Î. 4.5. Absolventul testează sisteme, produse sau componente cu ajutorul unor echipamente corespunzătoare; colectează, organizează și analizează date; monitorizează și evaluează performanțele sistemului și propune măsuri de îmbunătățire.
-------------------------	---

Competențe transversale	• Îndeplinirea cu responsabilitate a unor sarcini profesionale complexe, în condiții de autonomie și independență profesională și demonstrarea de abilități de inovare. - R.Î. 7.2. Absolventul definește obiective și proceduri de asigurare a calității și asigură menținerea și îmbunătățirea continuă a acestora prin revizuirea obiectivelor, a protocoalelor, a materialelor, a proceselor, a echipamentelor și a tehnologiilor pentru standardele de calitate. - R.Î. 7.3. Absolventul identifică și evaluează factorii care pot pune în pericol succesul unui proiect; pune în aplicare proceduri prin care să se evite sau să se reducă la minimum impactul acestora. • Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare. - R.Î. 8.2. Absolventul gestionează și planifică diversele resurse, cum ar fi resursele umane, bugetul, termenul, rezultatele și calitatea necesare pentru un anumit proiect și monitorizează progresele înregistrate în cadrul proiectului pentru a realiza un obiectiv specific într-o anumită perioadă de timp și cu un buget prestabilit. - R.Î. 8.3. Absolventul explorează posibilitățile și cerințele pentru întocmirea de rapoarte către administratori, superiori sau clienți. • Autoevaluarea obiectivă și continuă a activității profesionale și conștientizarea nevoii de formare continuă prin instruire pe tot parcursul vieții, pentru dezvoltarea personală și profesională în scopul inserției și adaptării la dinamica și cerințele pieții muncii. - R.Î. 9.3. Absolventul își asumă responsabilitatea pentru învățarea pe tot parcursul vieții și dezvoltarea profesională continuă; se implică în activități de învățare pentru a sprijini și actualiza competențele profesionale; identifică domeniile prioritare pentru dezvoltarea profesională pe baza unei reflecții cu privire la propria practică și prin contactul cu omologii și cu părțile interesate.
-------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	În cadrul modului de practică de cercetare, studenții vor continua studiul temei de cercetare aleasă pentru <i>Practica de cercetare 1</i> și pentru care, în cadrul modului <i>Practică de cercetare 2</i>, a studiat una sau mai multe metode / algoritmi / soluții prezentate în lucrările de specialitate consultate. Pentru acest modul, studenții vor redacta un raport care, în funcție de tema aleasă și după recomandările îndrumătorului, va prezenta o analiză a mai multor variante / soluții potrivite temei propuse. Modulul de practică are ca obiectiv principal dezvoltarea abilităților de analiză critică și comparativă a unor soluții / rezolvări disponibile în lucrările de specialitate sau chiar propuse de student. Activitatea se desfășoară individual, sub îndrumarea unui cadru didactic / cercetător / specialist, care participă la prezentarea referatului întocmit de student și la evaluarea acestuia.
7.2 Obiectivele specifice	• Dezvoltarea abilităților de realizare a unui studiu comparativ a mai multor soluții pentru o temă impusă, în funcție de tema de cercetare, în condiții de autonomie; • Familiarizarea cu noțiuni și metode de nivel avansat specifice temei de cercetare și utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici; • Dezvoltarea abilității de sintetizare a unui volum mare de informații din bibliografie și realizarea unei analize critice în cadrul unui referat / raport; • Dezvoltarea aptitudinilor relaționale necesare lucrului în echipă și conlucrării eficiente cu specialiști aparținând altor domenii.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. ore	Observații
---	---	---	---
8.2 Seminar/ laborator/ proiect			
---	---	---	---
8.3 Activități asistate parțial	Metode de învățare	Nr. ore	Observații
Studiul referințelor bibliografice (cele recomandate de îndrumător dar și altele).		30	Numărul de ore este o estimare a timpului necesar activității
Analiza comparativă a modelelor, algoritmilor, soluțiilor din lucrări de specialitate		30	
Testarea unor modele, algoritmi, soluții propuse de student		40	
Formularea unor concluzii referitoare la soluțiile testate		20	
Finalizarea raportului de cercetare		20	
Bibliografie: (conform temei alese pentru <i>Practica de cercetare 1</i>)			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Practica de cercetare contribuie la dezvoltarea abilităților necesare pentru abordarea unui subiect de cercetare sau a unui proiect care necesită o documentare suplimentară, cu realizarea unor analize comparative a soluțiilor disponibile sau cu testarea unor soluții proprii, identificând posibile avantaje. Companiile cu care departamentul are încheiate convenții de colaborare desfășoară unele proiecte pentru care cercetarea teoretică sau aplicativă este necesară, iar abilitățile menționate sunt extrem de folositoare. Programul de studii de masterat este unul de cercetare, iar activitățile (asistate integral sau parțial), în special a celor de practică, urmăresc dezvoltarea abilităților de cercetător.

10. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1 Activitate asistată parțial	Înțelegerea și utilizarea corectă a termenilor specifici domeniului de studii și temei de cercetare alese	Evaluare prin colocviu de practică – prezentarea și susținerea referatului de cercetare	100%
	Cunoașterea metodelor teoretice, a algoritmilor, echipamentelor etc. specifice domeniului temei de cercetare		
	Capacitatea de întocmire a unei bibliografii extinse și relevante		
	Capacitatea de a sintetiza informațiile și o analiză critică a acestora într-un raport succint și concludent		
	Identificarea unor metode și soluții pentru validarea metodelor specifice temei alese		
10.2 Standard minim de performanță			
• Utilizarea corectă a noțiunilor de bază, conceptelor, metodelor, instrumentelor de lucru din domeniul temei alese pentru studiu, în urma studierii referințelor bibliografice recomandate. • Abilitatea de a sintetiza o bibliografie extinsă într-un raport de cercetare, în vederea realizării unei analize critice. • Capacitatea de a comunica la nivelul de a fi înțeles pe teme uzuale și de specialitate. • Redactarea raportului de cercetare și susținerea acestuia.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN, Decan IESC	Prof. dr. ing. Sorin Aurel MORARU, Director de departament ATI
Prof. dr. ing. Constantin SUCIU, Coordonator program de studii	

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie) / **DI-AP** (disciplină obligatorie asistată parțial) / DO (disciplină opțională) / DFac (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de masterat	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică de cercetare 4						
2.2 Titularul activităților de curs	-						
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	-						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾
							Obligativitate ⁴⁾
							DS
							DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	12	din care: 3.2 curs	0	3.3 activități asistate parțial	12
3.4 Total ore din planul de învățământ	140	din care: 3.5 curs	0	3.6 activități asistate parțial	168
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					-
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					60
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					100
Tutoriat					-
Examinări					-
3.7 Total ore de activitate a studentului	160				
3.8 Total ore pe semestru	300				
3.9 Numărul de credite	10				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• <i>Practică de cercetare 1, Practică de cercetare 2, Practică de cercetare 3</i>
4.2 de competențe	• Competențe profesionale și transversale specifice domeniilor de studii de licență: <i>Ingineria Sistemelor, Calculatoare și Tehnologia Informației, Mecatronică și Robotică.</i> • Competențele profesionale și transversale specifice domeniului de studii de masterat, dezvoltate prin modulele de practică de cercetare din semestrele 1-3.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	(nu este cazul)
5.2. de desfășurare a activităților asistate parțial	În funcție de tema de cercetare aleasă, activitățile se pot desfășura: a) în spațiile de lucru puse la dispoziție și folosind echipamentele furnizate de companii de profil, în baza parteneriatelor și convențiilor de practică încheiate cu acestea; b) în laboratoarele și folosind echipamentele din cadrul Institutului de Cercetare-Dezvoltare al UTBv (ICDT); c) în laboratoarele Departamentului ATI.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	• C1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). - R.Î. 1.6. Absolventul desfășoară activități de cercetare complexă și sistematică a informațiilor și publicațiilor pe o anumită temă; prezintă o sinteză comparativă cu caracter evaluator. • C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor. - R.Î. 2.5. Absolventul examinează și revizuieste sistematic codul sursă informatic pentru a identifica erorile în orice etapă de dezvoltare și pentru a îmbunătăți calitatea generală a software-ului. - R.Î. 2.6. Absolventul creează și testează exploatare de software într-un mediu controlat pentru a descoperi erorile sau vulnerabilitățile sistemului. • C3. Utilizarea teoriilor și metodelor recente de modelare, identificare, simulare și analiză, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator în automatizarea proceselor complexe. - R.Î. 3.6. Absolventul culege date și statistici în vederea testării și evaluării pentru a genera afirmații și previziuni de tipare, cu scopul de a descoperi informații utile în procesul de decizie. • C4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța structurilor de conducere automată și a sistemelor informatice. - R.Î. 4.4. Absolventul proiectează și dezvoltă sisteme, produse și componente, în conformitate cu specificații tehnice impuse de terți sau stabilește specificațiile tehnice adecvate. - R.Î. 4.5. Absolventul testează sisteme, produse sau componente cu ajutorul unor echipamente corespunzătoare; colectează, organizează și analizează date; monitorizează și evaluează performanțele sistemului și propune măsuri de îmbunătățire. • C5. Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe. - R.Î. 5.5. Absolventul desfășoară activități de cercetare dincolo de limitele disciplinare și funcționale, cu privire la: sisteme și algoritmi de reglare automată, echipamente numerice și de comunicație, tehnologii și medii de programare • C6. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, precum și a sistemelor informatice, utilizând cunoștințe avansate de management de proiect, medii de programare, marketing, asigurarea calității, în context economic și managerial. - R.Î. 6.4. Absolventul enunță specificațiile pentru un proiect tehnic specific, cum ar fi materialele, componentele, dispozitivele numerice, aplicațiile software etc. necesare pentru proiectare și implementare; realizează o estimare a costurilor. - R.Î. 6.5. Absolventul gestionează resursele, bugetul, termenele și resursele umane aferente proiectelor de ingineria sistemelor și planifică programe și activități tehnice relevante pentru proiect.
Competențe transversale	• Îndeplinirea cu responsabilitate a unor sarcini profesionale complexe, în condiții de autonomie și independență profesională și demonstrarea de abilități de inovare. - R.Î. 7.2. Absolventul definește obiective și proceduri de asigurare a calității și asigură menținerea și îmbunătățirea continuă a acestora prin revizuirea obiectivelor, a protocoalelor, a materialelor, a proceselor, a echipamentelor și a tehnologiilor pentru standardele de calitate. - R.Î. 7.3. Absolventul identifică și evaluează factorii care pot pune în pericol succesul unui proiect; pune în aplicare proceduri prin care să se evite sau să se reducă la minimum impactul

	acestora. - Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare. - R.Î. 8.2. Absolventul gestionează și planifică diversele resurse, cum ar fi resursele umane, bugetul, termenul, rezultatele și calitatea necesare pentru un anumit proiect și monitorizează progresele înregistrate în cadrul proiectului pentru a realiza un obiectiv specific într-o anumită perioadă de timp și cu un buget prestabilit. - R.Î. 8.3. Absolventul explorează posibilitățile și cerințele pentru întocmirea de rapoarte către administratori, superiori sau clienți. - Autoevaluarea obiectivă și continuă a activității profesionale și conștientizarea nevoii de formare continuă prin instruire pe tot parcursul vieții, pentru dezvoltarea personală și profesională în scopul inserției și adaptării la dinamica și cerințele pieței muncii. - R.Î. 9.3. Absolventul își asumă responsabilitatea pentru învățarea pe tot parcursul vieții și dezvoltarea profesională continuă; se implică în activități de învățare pentru a sprijini și actualiza competențele profesionale; identifică domeniile prioritare pentru dezvoltarea profesională pe baza unei reflecții cu privire la propria practică și prin contactul cu omologii și cu părțile interesate.
--	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	În cadrul modului de practică de cercetare, studenții vor finaliza studiul temei de cercetare alese pentru <i>Practica de cercetare 1</i>, prin identificarea cel puțin a unei soluții proprii la o problemă specifică temei. Pentru acest modul, studenții vor testa / valida soluția proprie, în funcție de tema aleasă și după recomandările îndrumătorului, și o vor motiva prin comparația cu soluțiile găsite în lucrările de specialitate disponibile. Modulul de practică are ca obiectiv principal valorificarea cunoștințelor și abilităților studenților prin identificarea unor soluții proprii pentru probleme specifice și pentru argumentarea acestora. Activitatea se desfășoară individual, sub îndrumarea unui cadru didactic / cercetător / specialist, care participă la prezentarea referatului întocmit de student și la evaluarea acestuia.
7.2 Obiectivele specifice	- Dezvoltarea abilităților de identificare a unor soluții proprii, cu motivarea acestora. - Dezvoltarea abilităților de realizare a unui studiu comparativ a mai multor soluții pentru o temă impusă, în funcție de tema de cercetare, în condiții de autonomie; - Familiarizarea cu noțiuni și metode de nivel avansat specifice temei de cercetare și utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici; - Dezvoltarea aptitudinilor relaționale necesare lucrului în echipă și conlucrării eficiente cu specialiști aparținând altor domenii.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. ore	Observații
---	---	---	---
8.2 Seminar/ laborator/ proiect			
---	---	---	---
8.3 Activități asistate parțial	Metode de învățare	Nr. ore	Observații
Studiul referințelor bibliografice		20	Numărul de ore este o estimare a timpului necesar activității
Analiza comparativă a modelelor, algoritmilor, soluțiilor din lucrări de specialitate		20	
Testarea unor modele, algoritmi, soluții propuse de student		80	
Formularea unor concluzii referitoare la soluțiile testate		28	
Finalizarea raportului de cercetare		20	
Bibliografie:			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Practica de cercetare contribuie la dezvoltarea abilităților necesare pentru abordarea unui subiect de cercetare sau a unui proiect care necesită o documentare suplimentară, cu realizarea unor analize comparative a soluțiilor disponibile sau cu testarea unor soluții proprii, identificând posibile avantaje. Companiile cu care departamentul are încheiate convenții de colaborare desfășoară unele proiecte pentru care cercetarea teoretică sau aplicativă este necesară, iar abilitățile menționate sunt extrem de folositoare.

Programul de studii de masterat este unul de cercetare, iar activitățile (asistate integral sau parțial), în special a celor de practică, urmăresc dezvoltarea abilităților de cercetător.

10. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1 Activitate asistată parțial	Înțelegerea și utilizarea corectă a termenilor specifici domeniului de studii și temei de cercetare alese	Evaluare prin colocviu de practică – prezentarea și susținerea referatului de cercetare	100%
	Cunoașterea metodelor teoretice, a algoritmilor, echipamentelor etc. specifice domeniului temei de cercetare		
	Capacitatea de întocmire a unei bibliografii extinse și relevante		
	Capacitatea de a sintetiza informațiile și o analiză critică a acestora într-un raport succint și concludent		
	Identificarea unor metode și soluții pentru validarea metodelor specifice temei alese		
10.2 Standard minim de performanță			
• Utilizarea corectă a noțiunilor de bază, conceptelor, metodelor, instrumentelor de lucru din domeniul temei alese pentru studiu, în urma studierii referințelor bibliografice recomandate. • Capacitatea de a comunica la nivelul de a fi înțeles pe teme uzuale și de specialitate. • Redactarea raportului de cercetare și susținerea acestuia.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN, Decan IESC	Prof. dr. ing. Sorin Aurel MORARU, Director de departament ATI
Prof. dr. ing. Constantin SUCIU, Coordonator program de studii	

Notă:

¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);

- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie) / **DI-AP** (disciplină obligatorie asistată parțial) / DO (disciplină opțională) / DFac (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de masterat	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei		Practică pentru elaborarea lucrării de disertație						
2.2 Titularul activităților de curs		-						
2.3 Titularul activităților de proiect		(Îndrumătorii lucrărilor de disertație)						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	10	din care: 3.2 curs	0	3.3 activități asistate parțial	12
3.4 Total ore din planul de învățământ	140	din care: 3.5 curs	0	3.6 activități asistate parțial	168
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					-
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					80
Tutoriat					2
Examinări					-
Alte activități					-
3.7 Total ore de activitate a studentului	132				
3.8 Total ore pe semestru	300				
3.9 Numărul de credite	10				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• (nu este cazul)
4.2 de competențe	• Competențe profesionale și transversale specifice domeniului de studii de masterat <i>Ingineria Sistemelor.</i>

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	(nu este cazul)
5.2. de desfășurare a activităților asistate parțial	În funcție de tema lucrării de disertație aleasă, activitățile se pot desfășura: a) în spațiile de lucru puse la dispoziție și folosind echipamentele furnizate de companii de profil, în baza parteneriatelor și convențiilor de practică încheiate cu acestea; b) în laboratoarele și folosind echipamentele din cadrul Institutului de Cercetare-Dezvoltare al UTBv (ICDT); c) în laboratoarele Departamentului ATI.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	• C1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). - R.Î. 1.6. Absolventul desfășoară activități de cercetare complexă și sistematică a informațiilor și publicațiilor pe o anumită temă; prezintă o sinteză comparativă cu caracter evaluator. • C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor. - R.Î. 2.5. Absolventul examinează și revizuieste sistematic codul sursă informatic pentru a identifica erorile în orice etapă de dezvoltare și pentru a îmbunătăți calitatea generală a software-ului. - R.Î. 2.6. Absolventul creează și testează exploatare de software într-un mediu controlat pentru a descoperi erorile sau vulnerabilitățile sistemului. • C3. Utilizarea teoriilor și metodelor recente de modelare, identificare, simulare și analiză, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator în automatizarea proceselor complexe. - R.Î. 3.6. Absolventul culege date și statistici în vederea testării și evaluării pentru a genera afirmații și previziuni de tipare, cu scopul de a descoperi informații utile în procesul de decizie. • C4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța structurilor de conducere automată și a sistemelor informatice. - R.Î. 4.4. Absolventul proiectează și dezvoltă sisteme, produse și componente, în conformitate cu specificații tehnice impuse de terți sau stabilește specificațiile tehnice adecvate. - R.Î. 4.5. Absolventul testează sisteme, produse sau componente cu ajutorul unor echipamente corespunzătoare; colectează, organizează și analizează date; monitorizează și evaluează performanțele sistemului și propune măsuri de îmbunătățire. • C5. Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe. - R.Î. 5.5. Absolventul desfășoară activități de cercetare dincolo de limitele disciplinare și funcționale, cu privire la: sisteme și algoritmi de reglare automată, echipamente numerice și de comunicație, tehnologii și medii de programare • C6. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, precum și a sistemelor informatice, utilizând cunoștințe avansate de management de proiect, medii de programare, marketing, asigurarea calității, în context economic și managerial. - R.Î. 6.4. Absolventul enunță specificațiile pentru un proiect tehnic specific, cum ar fi materialele, componentele, dispozitivele numerice, aplicațiile software etc. necesare pentru proiectare și implementare; realizează o estimare a costurilor. - R.Î. 6.5. Absolventul gestionează resursele, bugetul, termenele și resursele umane aferente proiectelor de ingineria sistemelor și planifică programe și activități tehnice relevante pentru proiect.
Competențe transversale	• CT1. Îndeplinirea cu responsabilitate a unor sarcini profesionale complexe, în condiții de autonomie și independență profesională și demonstrarea de abilități de inovare. - R.Î. 7.2. Absolventul definește obiective și proceduri de asigurare a calității și asigură menținerea și îmbunătățirea continuă a acestora prin revizuirea obiectivelor, a protocoalelor, a materialelor, a proceselor, a echipamentelor și a tehnologiilor pentru standardele de calitate. - R.Î. 7.3. Absolventul identifică și evaluează factorii care pot pune în pericol succesul unui proiect; pune în aplicare proceduri prin care să se evite sau să se reducă la minimum impactul acestora. • CT2. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și

	tehnicienilor de învățare pentru propria dezvoltare. - R.Î. 8.2. Absolventul gestionează și planifică diversele resurse, cum ar fi resursele umane, bugetul, termenul, rezultatele și calitatea necesare pentru un anumit proiect și monitorizează progresele înregistrate în cadrul proiectului pentru a realiza un obiectiv specific într-o anumită perioadă de timp și cu un buget prestabilit. - R.Î. 8.3. Absolventul explorează posibilitățile și cerințele pentru întocmirea de rapoarte către administratori, superiori sau clienți. • CT3. Autoevaluarea obiectivă și continuă a activității profesionale și conștientizarea nevoii de formare continuă prin instruire pe tot parcursul vieții, pentru dezvoltarea personală și profesională în scopul inserției și adaptării la dinamica și cerințele pieței muncii. - R.Î. 9.3. Absolventul își asumă responsabilitatea pentru învățarea pe tot parcursul vieții și dezvoltarea profesională continuă; se implică în activități de învățare pentru a sprijini și actualiza competențele profesionale; identifică domeniile prioritare pentru dezvoltarea profesională pe baza unei reflecții cu privire la propria practică și prin contactul cu omologii și cu părțile interesate.
--	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	În cadrul modului de practică, studenții vor redacta un raport intermediar privind stadiul lucrării de disertație, pe care îl vor prezenta la colocviu. Temele lucrărilor de disertație sunt corelate cu direcțiile de cercetare ale Departamentului ATI și Centrului de cercetare D09 – Sisteme pentru Controlul Proceselor, din cadrul ICDT, sau sunt teme de interes pentru companiile cu care departamentul a încheiat parteneriate de colaborare. Obiectivul general este dezvoltarea abilităților necesare pentru abordarea unui subiect de cercetare actual sau de interes. Activitatea se desfășoară individual, sub îndrumarea unui cadru didactic / cercetător / specialist.
7.2 Obiectivele specifice	• Dezvoltarea abilităților individuale necesare pentru o documentare bibliografică utilă pentru obiectivul general și relevantă pentru tema aleasă; • Dezvoltarea capacității de a realiza un stadiu actual pe o temă impusă, nouă din punctul de vedere al studentului, în condiții de autonomie; • Familiarizarea cu noțiuni și metode de nivel avansat specifice temei de cercetare și utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici; • Dezvoltarea abilității de sintetizare a unui volum mare de informații din bibliografie și realizarea unei analize critice în cadrul unui referat / raport; • Dezvoltarea aptitudinilor relaționale necesare lucrului în echipă și conlucrării eficiente cu specialiști aparținând altor domenii; • Familiarizarea cu echipamente și aplicații software specifice domeniul temei de cercetare; • Îmbunătățirea abilităților aplicativ-practice, inclusiv a celor de documentare, prin studiul manualelor tehnice, tutorialelor, cataloagelor de firmă etc.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. ore	Observații
---	---	---	---
8.2 Seminar/ laborator/ proiect			
---	---	---	---
8.3 Activități asistate parțial	Metode de învățare	Nr. ore	Observații
Alegerea temei lucrării de disertație	- conversație;	20	Numărul de ore este o estimare a timpului
Studiul referințelor bibliografice recomandate	- experiment	40	
Documentare suplimentară pentru completarea bibliografiei	individual;	40	

Studiul referințelor bibliografice suplimentare și sintetizarea informațiilor	- experiment în grupuri mici;	60	necesar activității
Finalizarea raportului de cercetare	- studii de caz; - prezentări de referate.	28	
Bibliografie: (bibliografia recomandată de îndrumătorul lucrării de disertație, conform temei alese)			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina contribuie la dezvoltarea abilităților necesare pentru abordarea unui subiect de cercetare sau a unui proiect care necesită un studiu aprofundat și o documentare temeinică (cu privire la noțiuni teoretice, metode de proiectare sau analiză, algoritmi, date tehnice, particularități de proiectare, ghiduri de utilizare etc). Companiile cu care departamentul are încheiate convenții de colaborare desfășoară unele proiecte pentru care cercetarea teoretică sau aplicativă este necesară, iar abilitățile menționate sunt extrem de folositoare. Programul de studii de masterat este unul de cercetare, iar activitățile (asistate integral sau parțial), în special a celor de practică, urmăresc dezvoltarea abilităților de cercetător.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1 Activitate asistată parțial	Înțelegerea și utilizarea corectă a termenilor specifici domeniului de studii și temei de cercetare alese	Evaluare prin colocviu de practică – prezentarea și susținerea referatului de cercetare	100%
	Cunoașterea metodelor teoretice, a algoritmilor, echipamentelor etc. specifice domeniului temei de cercetare		
	Capacitatea de întocmire a unei bibliografii extinse și relevante		
	Capacitatea de a sintetiza informațiile și o analiză critică a acestora într-un raport succint și concludent		
	Capacitatea de realizare a unui stadiu actual pe o temă impusă		
10.2 Standard minim de performanță			
• Utilizarea corectă a noțiunilor de bază, conceptelor, metodelor, instrumentelor de lucru din domeniul temei alese pentru studiu, în urma studierii referințelor bibliografice recomandate. • Abilitatea de a sintetiza o bibliografie extinsă într-un raport de cercetare, în vederea realizării unei analize critice. • Capacitatea de a comunica la nivelul de a fi înțeles pe teme uzuale și de specialitate. • Redactarea raportului de cercetare și susținerea acestuia.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN, Decan IESC	Prof. dr. ing. Sorin Aurel MORARU, Director de departament ATI
Prof. dr. ing. Constantin SUCIU, Coordonator program de studii	

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie) / **DI-AP** (disciplină obligatorie asistată parțial) / DO (disciplină opțională) / DFac (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de masterat	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Elaborarea lucrării de disertație						
2.2 Titularul activităților de curs	-						
2.3 Titularul activităților de proiect	(Îndrumătorii lucrărilor de disertație)						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾ DS
						Obligativitate ⁴⁾	DOb

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	10	din care: 3.2 curs	0	3.3 activități asistate parțial	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	140	din care: 3.5 curs	0	3.6 activități asistate parțial	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					-
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					100
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					142
Tutoriat					-
Examinări					2
Alte activități					-
3.7 Total ore de activitate a studentului	244				
3.8 Total ore pe semestru	300				
3.9 Numărul de credite	10				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• (nu este cazul)
4.2 de competențe	• Competențe profesionale și transversale specifice domeniului de studii de masterat <i>Ingineria Sistemelor</i> .

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	(nu este cazul)
5.2. de desfășurare a activităților asistate parțial	(nu este cazul)

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	- C1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). - R.Î. 1.6. Absolventul desfășoară activități de cercetare complexă și sistematică a informațiilor și publicațiilor pe o anumită temă; prezintă o sinteză comparativă cu caracter evaluator.
-------------------------	--

	• C2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor. - R.Î. 2.5. Absolventul examinează și revizuieste sistematic codul sursă informatic pentru a identifica erorile în orice etapă de dezvoltare și pentru a îmbunătăți calitatea generală a software-ului. - R.Î. 2.6. Absolventul creează și testează exploatare de software într-un mediu controlat pentru a descoperi erorile sau vulnerabilitățile sistemului. • C3. Utilizarea teoriilor și metodelor recente de modelare, identificare, simulare și analiză, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator în automatizarea proceselor complexe. - R.Î. 3.6. Absolventul culege date și statistici în vederea testării și evaluării pentru a genera afirmații și previziuni de tipare, cu scopul de a descoperi informații utile în procesul de decizie. • C4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța structurilor de conducere automată și a sistemelor informatice. - R.Î. 4.4. Absolventul proiectează și dezvoltă sisteme, produse și componente, în conformitate cu specificații tehnice impuse de terți sau stabilește specificațiile tehnice adecvate. - R.Î. 4.5. Absolventul testează sisteme, produse sau componente cu ajutorul unor echipamente corespunzătoare; colectează, organizează și analizează date; monitorizează și evaluează performanțele sistemului și propune măsuri de îmbunătățire. • C5. Dezvoltarea de aplicații informatice cu un grad de noutate ridicat, prin aplicarea de concepte moderne în situații complexe. - R.Î. 5.5. Absolventul desfășoară activități de cercetare dincolo de limitele disciplinare și funcționale, cu privire la: sisteme și algoritmi de reglare automată, echipamente numerice și de comunicație, tehnologii și medii de programare • C6. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, precum și a sistemelor informatice, utilizând cunoștințe avansate de management de proiect, medii de programare, marketing, asigurarea calității, în context economic și managerial. - R.Î. 6.4. Absolventul enunță specificațiile pentru un proiect tehnic specific, cum ar fi materialele, componentele, dispozitivele numerice, aplicațiile software etc. necesare pentru proiectare și implementare; realizează o estimare a costurilor. - R.Î. 6.5. Absolventul gestionează resursele, bugetul, termenele și resursele umane aferente proiectelor de ingineria sistemelor și planifică programe și activități tehnice relevante pentru proiect.
Competențe transversale	• CT1. Îndeplinirea cu responsabilitate a unor sarcini profesionale complexe, în condiții de autonomie și independență profesională și demonstrarea de abilități de inovare. - R.Î. 7.2. Absolventul definește obiective și proceduri de asigurare a calității și asigură menținerea și îmbunătățirea continuă a acestora prin revizuirea obiectivelor, a protocoalelor, a materialelor, a proceselor, a echipamentelor și a tehnologiilor pentru standardele de calitate. - R.Î. 7.3. Absolventul identifică și evaluează factorii care pot pune în pericol succesul unui proiect; pune în aplicare proceduri prin care să se evite sau să se reducă la minimum impactul acestora. • CT2. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare. - R.Î. 8.2. Absolventul gestionează și planifică diversele resurse, cum ar fi resursele umane, bugetul, termenul, rezultatele și calitatea necesare pentru un anumit proiect și monitorizează progresele înregistrate în cadrul proiectului pentru a realiza un obiectiv specific într-o anumită perioadă de timp și cu un buget prestabilit. - R.Î. 8.3. Absolventul explorează posibilitățile și cerințele pentru întocmirea de rapoarte către

	administratori, superiori sau clienți. - CT3. Autoevaluarea obiectivă și continuă a activității profesionale și conștientizarea nevoii de formare continuă prin instruire pe tot parcursul vieții, pentru dezvoltarea personală și profesională în scopul inserției și adaptării la dinamica și cerințele pieței muncii. - R.Î. 9.3. Absolventul își asumă responsabilitatea pentru învățarea pe tot parcursul vieții și dezvoltarea profesională continuă; se implică în activități de învățare pentru a sprijini și actualiza competențele profesionale; identifică domeniile prioritare pentru dezvoltarea profesională pe baza unei reflecții cu privire la propria practică și prin contactul cu omologii și cu părțile interesate.
--	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina are ca obiectiv general aplicarea cunoștințelor teoretice și practice dobândite prin procesul didactic în dezvoltarea unui produs hardware/software sau a unui studiu de complexitate medie/ridică și pregătirea studenților pentru o carieră profesională și de cercetare. În cadrul acestei activități se urmăresc: integrarea cunoștințelor acumulate în cadrul disciplinelor din planul de învățământ, în strânsă relație cu tematica propusă; sistematizarea informațiilor teoretice și practice necesare întocmirii lucrării de disertație; aprofundarea metodelor de analiză și proiectare specifice tematicii lucrării de disertație.
7.2 Obiectivele specifice	- Cunoașterea și utilizarea noțiunilor generale și specifice privind tema lucrării de disertație. - Cunoașterea stadiului actual din domeniul lucrării de disertație și dezvoltarea capacității de a face o analiză critică a nivelului științific în domeniul abordat. - Înțelegerea și utilizarea corectă a conceptelor vehiculate. - Dezvoltarea capacității de a realiza studii de caz. - Dezvoltarea abilităților de proiectare a unor aplicații în domeniul de masterat al programului. - Capacitatea de explicare a procedurilor utilizate, interpretarea corespunzătoare a rezultatelor obținute. - Utilizarea unor programe de calculator specializate pentru analiza și sinteza sistemelor. - Rigurozitate în prelucrarea datelor experimentale și interpretarea acestora. - Dezvoltarea aptitudinilor relaționale necesare lucrului în echipă și conlucrării eficiente cu specialiști aparținând unor domenii conexe. - Dezvoltarea capacității de evaluare și autoevaluare. - Întocmirea de referate, rapoarte și documentații tehnice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Nr. ore	Observații
---	---	---	---
8.2 Seminar/ laborator/ proiect			
---	---	---	---
8.3 Activități asistate parțial	Metode de învățare	Nr. ore	Observații
Consultații săptămânale cu îndrumătorul lucrării de disertație (în medie 2 ore pe săptămână)	- conversație; - experiment individual; - studii de caz; - prezentări de referate..	28	
Bibliografie: (bibliografia recomandată de îndrumătorul lucrării de disertație, conform temei alese)			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina contribuie la dezvoltarea abilităților necesare pentru abordarea unui subiect de cercetare sau a unui proiect care necesită un studiu aprofundat și o documentare temeinică (cu privire la noțiuni teoretice, metode de proiectare sau analiză, algoritmi, date tehnice, particularități de proiectare, ghiduri de utilizare etc). Companiile cu care departamentul are încheiate convenții de colaborare desfășoară unele proiecte pentru care cercetarea teoretică sau aplicativă este necesară, iar abilitățile menționate sunt extrem de folositoare.

Programul de studii de masterat este unul de cercetare, iar activitățile (asistate integral sau parțial), în special a celor de practică, urmăresc dezvoltarea abilităților de cercetător.

10. Evaluare

Tip de activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1 Activitate asistată parțial	Înțelegerea și utilizarea corectă a termenilor specifici domeniului de studii și temei lucrării de disertație	Evaluare prin colocviu de practică – prezentarea și susținerea referatului de cercetare	100%
	Cunoașterea metodelor teoretice, a algoritmilor, echipamentelor etc. specifice domeniului temei de cercetare		
	Capacitatea de întocmire a unei bibliografii extinse și relevante		
	Capacitatea de a sintetiza informațiile și o analiză critică a acestora într-un raport succint și concludent		
	Capacitatea de realizare a unui stadiu actual pe o temă impusă		
10.2 Standard minim de performanță			
• Utilizarea corectă a noțiunilor de bază, conceptelor, metodelor, instrumentelor de lucru din domeniul temei alese pentru studiu, în urma studierii referințelor bibliografice recomandate. • Abilitatea de a sintetiza o bibliografie extinsă într-un raport de cercetare, în vederea realizării unei analize critice. • Capacitatea de a comunica la nivelul de a fi înțeles pe teme uzuale și de specialitate.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN, Decan IESC	Prof. dr. ing. Sorin Aurel MORARU, Director de departament ATI
Prof. dr. ing. Constantin SUCIU, Coordonator program de studii	

Notă:

¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);

²⁾ Ciclu de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;

- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie) / **DI-AP** (disciplină obligatorie asistată parțial) / DO (disciplină opțională) / DFac (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme cu structură variabilă							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Florin Dumitru Moldoveanu							
2.3 Titularul activităților de laborator/ proiect	Prof. dr. ing. Florin Dumitru Moldoveanu Prof. dr. ing. Florin Dumitru Moldoveanu							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DOP

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/ proiect	1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator/ proiect	14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					36
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					23
Pregătire laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Tutoriat					14
Examinări					3
Alte activități.....					-
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea unor cursuri de licență cum ar fi <i>Teoria sistemelor</i> și <i>Ingineria reglării automate</i>.
4.2 de competențe	Cp1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială).

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- videoproiector; - note de curs; - bibliografia recomandată.
5.2 de desfășurare a laboratorului/ proiectului	- videoproiector; - rețea de calculatoare;

	• programe specializate; • îndrumar de laborator; • bibliografia recomandată.
--	---

Competențe profesionale și rezultate ale învățării	• Cp.1. Aplicarea teoriilor recente din automatică, tehnologia informației și domenii conexe (prelucrarea semnalelor, inteligența artificială, rețelele de comunicație, știința calculatoarelor, vederea artificială). - R.Î. 1.1. Absolventul citește, interpretează și rezumă în mod critic noțiuni, concepte și informații noi și complexe din diverse surse. - R.Î. 1.4. Absolventul desfășoară activități de cercetare complexă și sistematică a informațiilor și publicațiilor pe o anumită temă; prezintă o sinteză comparativă cu caracter evaluator. - R.Î. 1.5. Absolventul analizează, înțelege și aplică informații obținute cu privire la condițiile tehnice specifice domeniului în cadrul unui proiect sau teme de studiu. - R.Î. 1.6. Absolventul analizează și înțelege specificații de proiectare detaliate, pentru probleme și aplicații specifice ingineriei sistemelor sau unor domenii conexe. • Cp. 2. Utilizarea conceptelor și metodelor moderne din tehnologia informației pentru dezvoltarea de soluții inovative în domeniul ingineriei sistemelor - R.Î. 2.1. Absolventul utilizează modele (statistici descriptive sau inferențiale) și tehnici (extragerea datelor sau învățarea automată) în scopul analizării statistice, precum și instrumente TIC pentru a analiza date, a descoperi corelații și a prognoza tendințe. - R.Î. 2.3. Absolventul creează software personalizat pentru prelucrarea datelor prin selectarea și utilizarea limbajului de programare adecvat. • Cp. 3. Utilizarea teoriilor și metodelor recente de modelare, identificare, simulare și analiză, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator în automatizarea proceselor complexe. - R.Î. 3.1. Absolventul aplică metode matematice și utilizează tehnologii de calcul pentru a efectua analize și pentru a concepe soluții la probleme specifice ingineriei sistemelor. - R.Î. 3.2. Absolventul analizează modele matematice și simulează sisteme și procese, folosind software de proiectare tehnică; evaluează viabilitatea sistemului sau produsului și performanțele acestuia în raport cu specificațiile impuse și cu specificul domeniului. • Cp. 4. Dezvoltarea de soluții inovative prin folosirea tehnicilor moderne pentru proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța structurilor de conducere automată și a sistemelor informatice. - R.Î. 4.1. Absolventul proiectează prototipuri de sisteme automate, sisteme informatice, produse sau componente hardware și software, prin aplicarea principiilor de proiectare din ingineria sistemelor. - R.Î. 4.3. Absolventul proiectează și dezvoltă sisteme, produse și componente, în conformitate cu specificații tehnice impuse de terți sau stabilește specificațiile tehnice adecvate. - R.Î. 4.5. Absolventul proiectează și dezvoltă echipamente și dispozitive pentru domenii specifice, cum ar fi echipamente și instalații industriale, sisteme robotice, linii de fabricație automată, dispozitive medicale, echipamente de comunicație etc. • Cp. 6. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, precum și a sistemelor informatice, utilizând cunoștințe avansate de management de proiect, medii de programare, marketing, asigurarea calității, în context economic și managerial. - R.Î. 6.1. Absolventul enunță specificațiile pentru un proiect tehnic specific, cum ar fi materialele, componentele, dispozitivele numerice, aplicațiile software etc. necesare pentru proiectare și implementare; realizează o estimare a costurilor. - R.Î. 6.2. Absolventul testează sisteme automate, echipamente, sisteme informatice și componente hardware sau software utilizând aparatură și metode de testare corespunzătoare; monitorizează și evaluează performanța sistemului și ia măsuri, dacă este necesar. - R.Î. 6.5. Absolventul gestionează resursele, bugetul, termenele și resursele umane aferente proiectelor de ingineria sistemelor și planifică programe și activități tehnice relevante pentru proiect.
--	---

Competențe transversale și rezultate ale învățării	• Ct. 1. Îndeplinirea cu responsabilitate a unor sarcini profesionale complexe, în condiții de autonomie și independență profesională și demonstrarea de abilități de inovare. - R.Î. 1.1. Absolventul compune rapoarte tehnice pe înțelesul persoanelor care nu dețin cunoștințe de specialitate în domeniul aplicației practice. - R.Î. 1.2. Absolventul definește obiective și proceduri de asigurare a calității și asigură menținerea și îmbunătățirea continuă a acestora prin revizuirea obiectivelor, a protocoalelor, a materialelor, a proceselor, a echipamentelor și a tehnologiilor pentru standardele de calitate. - R.Î. 1.3. Absolventul identifică și evaluează factorii care pot pune în pericol succesul unui proiect; pune în aplicare proceduri prin care să se evite sau să se reducă la minimum impactul acestora. • Ct 2. Capacitatea de a coordona și de a se integra într-o echipă plurispecializată, desfășurând activități și sarcini specifice muncii în echipa și, în același timp, dovedind spirit de inițiativă și creativitate, eficiență în comunicarea la nivel organizațional, într-un cuvânt calități antreprenoriale. - R.Î. 2.1. Absolventul gestionează și planifică diversele resurse, cum ar fi resursele umane, bugetul, termenul, rezultatele și calitatea necesare pentru un anumit proiect și monitorizează progresele înregistrate în cadrul proiectului pentru a realiza un obiectiv specific într-o anumită perioadă de timp și cu un buget prestabilit. - R.Î. 2.2. Absolventul colaborează cu alți specialiști pentru a asigura o înțelegere comună și pentru a discuta proiectarea, dezvoltarea și îmbunătățirea produselor sau a soluțiilor pentru o problemă specifică. - R.Î. 2.3. Absolventul explorează posibilitățile și cerințele pentru întocmirea de rapoarte către administratori, superiori sau clienți. • Ct. 3. Autoevaluarea obiectivă și continuă a activității profesionale și conștientizarea nevoii de formare continuă prin instruire pe tot parcursul vieții, pentru dezvoltarea personală și profesională în scopul inserției și adaptării la dinamica și cerințele pieței muncii. - R.Î. 3.1. Absolventul elaborează documente de cercetare sau susține prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare și analizează desfășurat, indicând procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele respective, precum și posibile interpretări ale rezultatelor. - R.Î. 3.3. Absolventul își asumă responsabilitatea pentru învățarea pe tot parcursul vieții și dezvoltarea profesională continuă; se implică în activități de învățare pentru a sprijini și actualiza competențele profesionale; identifică domeniile prioritare pentru dezvoltarea profesională pe baza unei reflecții cu privire la propria practică și prin contactul cu omologii și cu părțile interesate.
--	---

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Disciplina își propune să îi familiarizeze pe studenți cu problemele specifice sistemelor de reglare cu structură variabilă, funcționând în regim de alunecare. Se pune accentul pe prezentarea, într-o concepție unitară, a aspectelor privind modelarea și sinteza acestui tip de sisteme automate, urmărindu-se atât însușirea noțiunilor teoretice de bază cât și ilustrarea aplicării practice a acestora prin studii de caz.
7.2 Obiectivele specifice	• Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază din domeniul sistemelor automate neliniare precum și dezvoltarea capacității de a le utiliza, în mod adecvat, în studiul sistemelor cu structură variabilă, funcționând în regim de alunecare. • Cunoașterea principalelor tipuri de sisteme de reglare cu structură variabilă și a metodelor specifice de lucru cu acestea. • Sinteza unor sisteme cu structură variabilă destinate, în special, aplicațiilor industriale din diverse domenii.

	• Dobândirea unor abilități aplicativ-practice în domeniul sistemelor cu structură variabilă. • Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici sistemelor de reglare cu structură variabilă, precum și crearea capabilităților relaționale necesare conlucrării eficiente cu specialiști aparținând unor domenii conexe.
--	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Noțiuni introductive.	- prelegere clasică;	4	
1.1 Utilitatea sistemelor de reglare cu structură variabilă.	- explicație;	1	
1.2 Configurații tipice de sisteme de reglare cu structură variabilă.	- problematizare;	1	
1.3 Regimuri dinamice în sistemele de reglare cu structură variabilă.	- demonstrație;	2	
	- conversație;		
	- studii de caz.		
2. Definirea noțiunilor fundamentale.		4	
2.1 Modelul dinamic la stare al obiectului reglat (procesului).		1	
2.2 Suprafețe de comutare.		1	
2.3 Regimuri de alunecare (sliding-mode regime).		1	
2.4 Fenomenul de chattering.		1	
3. Existența și unicitatea soluțiilor la sistemele de reglare cu structură variabilă.		2	
4. Principiile proiectării unui sistem de reglare cu structură variabilă.		5	
4.1 Proiectarea suprafeței de alunecare.		2	
4.1.1 Metoda comenzii echivalente.			
4.2 Proiectarea regulatorului.		3	
4.2.1 Metode de diagonalizare.			
4.2.2 Metoda comenzii ierarhizate.			
5. Estimatoare în regim de alunecare.		5	
5.1 Noțiuni introductive.		1	
5.2 Estimatorul Utkin.		2	
5.3 Estimatorul Walcott-Zak.		2	
6. Aplicații ale sistemelor de reglare cu structură variabilă funcționând în regim de alunecare.		8	
6.1 Controlul în regim de alunecare în domeniul electronicii de putere.		2	
6.2 Sisteme cu structură variabilă aplicate acționărilor electrice reglabile.		2	
6.3 Regimuri alunecătoare la sistemele fuzzy și neuro-fuzzy.		2	
6.4 Controlul în regim de alunecare aplicat în comanda roboților		2	
Bibliografie [1] Edwards, C., Spurgeon, S.K. – Sliding Mode Control: Theory and Applications, Taylor & Francis Ltd., London, United Kingdom, 1998. [2] Young, K.D., Ozguner, U. (Eds.) . – Variable Structure Systems, Sliding Mode in Nonlinear Control, Lecture Notes			

in Control and Information Sciences, Springer, Berlin, 1999.

[3] Utkin, I.V., Güldner, J., Shi, J. – Sliding Mode Control in Electromechanical Systems, Taylor & Francis Ltd., London, United Kingdom, 1999.

[4] Perruquetti, W., Barbot, J.P. (Eds.) – Sliding Mode Control in Engineering, Control Engineering Series, Marcel Dekker, New York, 2002.

[5] Moldoveanu, F. – Sisteme cu structură variabilă, Ed. Universității Transilvania, Brașov, 2003.

[6] Sabanovic A., Fridman, L., Spurgeon, S. – Variable Structure Systems: from Principles to Implementation, The Institute of Electrical Engineers Series, United Kingdom, 2004.

[7] Shtessel, Y., Edwards, Ch., Fridman, L., Levant, A. – Sliding Mode Control and Observation, Control Engineering, Springer Science and Business Media, New York, 2014.

8.2 Laborator	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
- Forme canonice în spațiul stărilor. - Portrete de fază pentru regimurile dinamice ale sistemelor de ordinul II. - Regimurile de comutare și alunecare ale unui sistem de reglare cu structură variabilă. - Îmbunătățirea performanțelor tranzitorii și reducerea sensibilității la perturbații prin folosirea sistemelor de reglare cu structură variabilă. - Sistem de reglare cu structură variabilă pentru controlul unui pendul gravitațional. - Controlul robust al motorului de c. c. utilizând reglarea combinată în regim de alunecare – fuzzy cu regulator PID de ordin fracționar. - Controlul în regim de alunecare pentru comanda unui braț robotic cu două grade de libertate.	- conversație; - demonstrație; - experiment individual; - experiment în grupuri mici; - exerciții; - studii de caz; - prezentări de referate; - evaluare.	2 2 2 2 2 2 2	
8.3 Proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
• Temele se referă la proiectarea unor sisteme de reglare cu structură variabilă, funcționând în regim de alunecare, pentru o serie de aplicații specifice (comanda unui motor de c.c., pendul, pendul invers, braț robotic cu două grade de libertate, pendul Furuta, "ball in tube" etc.).	- prelegere, conversație; - lectură independentă; - muncă individuală sau în grup, consultații individuale sau de grup;		
• Etapele proiectului: - distribuirea temelor; - documentare; - stabilirea soluției tehnice; - proiectare; - verificarea prin simulare a soluției tehnice; - implementarea soluției tehnice; - redactarea finală a proiectului; - susținerea proiectului.	- redactare; - prezentare, evaluare.	1 2 2 2 ½ 2 2 ½	
Bibliografie [1] Bühler, H. – Réglage par mode de glissement, Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, Suisse, 1986. [2] Edwards, C., Spurgeon, S.K. – Sliding Mode Control: Theory and Applications, Taylor & Francis Ltd., London, United Kingdom, 1998.			

- [3] Utkin, I.V., Güldner, J., Shi, J. – Sliding Mode Control in Electromechanical Systems, Taylor & Francis Ltd., London, United Kingdom, 1999.
- [4] Perruquetti, W., Barbot, J.P. (Eds.) . – Sliding Mode Control in Engineering, Control Engineering Series, Marcel Dekker, New York, 2002.
- [5] Moldoveanu, F. – Sisteme cu structură variabilă, Ed. Universității Transilvania, Brașov, 2003.
- [6] Sabanovic A., Fridman, L., Spurgeon, S. – Variable Structure Systems: from Principles to Implementation, The Institute of Electrical Engineers Series, United Kingdom, 2004.
- [7] Shtessel, Y., Edwards, Ch., Fridman, L., Levant, A. – Sliding Mode Control and Observation, Control Engineering, Springer Science and Business Media, New York, 2014.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

- Disciplina, prin problematica tratată, aparține domeniului ingineriei reglării automate și pune la dispoziție fundamentul teoretic necesar modelării, proiectării și implementării unor sisteme de reglare cu structură variabilă, funcționând în regim de alunecare, în diverse domenii tehnice.
- Fișa disciplinei respectă recomandările Societății Române de Automatică și Informatică Tehnică – SRAIT.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Claritatea, coerență și concizia expunerii. - Gradul de acoperire a problematicii cerute de subiecte. - Corectitudinea matematică a relațiilor de calcul. - Utilizarea corectă a algoritmilor specifici problematicii cursului. - Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului. - Capacitatea de exemplificare.	Evaluare prin examen scris: test de cunoștințe teoretice; biletele conțin 3 subiect. Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunică studenților odată cu subiectele.	60%
10.5 Laborator	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată. - Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate. - Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici. - Corectitudinea calculului analitic și numeric. - Capacitatea de exemplificare. - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare pe parcurs. Evaluare finală prin probă practică: – colocviu de laborator.	20%

10.6 Proiect	- Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată. - Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate. - Utilizarea corectă și fluentă a termenilor specifici. - Corectitudinea calculului analitic și numeric. - Capacitatea de exemplificare. - Interpretarea rezultatelor.	Evaluare pe parcurs. Evaluare finală prin examinare orală: – prezentarea și susținerea proiectului.	20%
• Frecvența tuturor activităților didactice este obligatorie. Se stabilește un prag de prezență de 70% din numărul total de participări la cursuri/proiecte (lucrările de laborator trebuie parcurse integral); participarea la 70% dintre activitățile didactice oferă studenților posibilitatea de a obține punctajul integral la examen (având în vedere și cele menționate mai jos); absența la mai mult de 30% dintre cursuri/proiecte conduce la reducerea proporțională a notelor obținute la cele două activități. • Participarea la examen este condiționată de efectuarea integrală a lucrărilor de laborator, promovarea colocviului de laborator, precum și prezentarea și evaluarea proiectului în ultima săptămână a semestrului. • Media finală la examen se calculează numai în situația în care nota obținută la proba de examinare teoretică (conform baremurilor specificate), precum și notele obținute la colocviul de laborator și în urma evaluării proiectului, sunt de minim 5.			
10.7 Standard minim de performanță			
• Capacitatea întocmirii de studii bibliografice și de analiză comparativă privind stadiul actual al cercetărilor în domeniu, în perspectiva realizării unor proiecte moderne și fezabile. • Selecția și utilizarea independentă a metodelor și algoritmilor învățați pentru situații tip cunoscute.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. dr. ing. Titus-Constantin BĂLAN, Decan	Prof. dr. ing. Sorin-Aurel MORARU, Director de departament
Prof. dr. ing. Florin-Dumitru MOLDOVEANU,  Titular de curs	Prof. dr. ing. Florin-Dumitru MOLDOVEANU,  Titular de laborator/ proiect

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatică și Tehnologia Informației
1.4 Domeniul de studii de masterat	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Avansate în Automatică și Tehnologii Informatice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea și identificarea proceselor cu parametri distribuiți							
2.2 Titularul activităților de curs	Șef de lucr. dr. ing. DĂNILĂ Adrian							
2.3 Titularul activităților de laborator	Șef de lucr. dr. ing. DĂNILĂ Adrian							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DOP

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/ proiect	0/2/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					31
Tutoriat					7
Examinări					2
Alte activități					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	- Arhitectura sistemelor software. - Sisteme cu structură variabilă.
4.2 de competențe	- Să utilizeze algoritmi moderni și structuri complexe în automatizarea proceselor. - Să utilizeze medii de programare moderne și tehnologii informatice de nivel înalt. - Să elaboreze aplicații software noi și complexe pentru automatizarea proceselor.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Note de curs. - Bibliografia recomandată. - Videoprojector.
5.2 de desfășurare a	Îndrumar de laborator.

seminarului/ laboratorului/ proiectului	• Rețea de calculatoare. • Programe specializate. • Dispozitive de laborator. • Senzori, traductoare, placă de achiziție de date.
--	--

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	Cp.3. Utilizarea teoriilor și metodelor recente de modelare, identificare, simulare și analiză, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator în automatizarea proceselor complexe. R.Î. 3.1. Absolventul aplică metode matematice și utilizează tehnologii de calcul pentru a efectua analize și pentru a concepe soluții la probleme specifice ingineriei sistemelor. R.Î. 3.2. Absolventul analizează modele matematice și simulează sisteme și procese, folosind software de proiectare tehnică; evaluează viabilitatea sistemului sau produsului și performanțele acestuia în raport cu specificațiile impuse și cu specificul domeniului. R.Î. 3.3. Absolventul utilizează instrumentele TIC pentru a aplica procese matematice, algoritmice sau alte procese de manipulare a datelor pentru a obține informații noi.
Competențe transversale	CT1. Îndeplinirea cu responsabilitate a unor sarcini profesionale complexe, în condiții de autonomie și independență profesională și demonstrarea de abilități de inovare. R.Î. 1.1. Absolventul compune rapoarte tehnice pe înțelesul persoanelor care nu dețin cunoștințe de specialitate în domeniul aplicației practice.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Studiul proceselor dinamice cu parametri distribuiți care pot fi reprezentate prin ecuații cu derivate parțiale în domeniile spațiului și timpului; rezolvarea analitică și numerică a problemelor cu parametri distribuiți care descriu procese dinamice : procese mecanice, procese fluidice, procese termice și procese electromagnetice precum și elemente privind în controlul automat al acestui tip de procese.
7.2 Obiectivele specifice	• Studiul ecuațiilor și sistemelor de ecuații cu derivate parțiale; metode analitice și numerice de rezolvare a ecuațiilor cu derivate parțiale de tip eliptic, parabolic și hiperbolic. • Studiul metodelor de rezolvare numerică a problemelor cu parametri distribuiți: Metoda diferențelor finite, metoda elementului finit, metode integrale. • Studiul mediilor de programare științifică pentru rezolvarea numerică a problemelor cu parametri distribuiți respectiv medii de programare interactivă, medii de dezvoltare. Cuplarea între mediile de programare/dezvoltare pentru automatizarea analizei și sintezei rezolvării problemelor cu parametri distribuiți. • Observabilitatea și stabilizarea sistemelor Hamiltoniene cu parametri distribuiți. Metode optime de măsurare pentru procese cu parametri distribuiți: scanarea, senzori mobili; amplasarea optimală a senzorilor în câmp.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Capitolul 1. Modelarea analitică a	expunere,	2 ore	

proceselor cu parametri distribuiți 1.1. Procese dinamice cu parametri distribuiți. 1.2. Definiții. Clasificare. 1.3. Ecuații diferențiale cu derivate parțiale. 1.4. Metoda separării variabilelor.	conversație, problematizare		
Capitolul 2. Tipuri de probleme cu parametri distribuiți rezolvabile analitic și numeric. 2.1. Probleme de tip eliptic. Câmpul electrostatic și câmpul magnetostatic. 2.2. Probleme de tip parabolic. Pătrunderea câmpului electromagnetic în medii conductoare masive. 2.3. Probleme de tip hiperbolic. Ecuația cordei vibrante și ecuațiile telegrafiștilor.	expunere, conversație, problematizare	2 ore	
Capitolul 3. Metode de rezolvare numerică a problemelor cu parametri distribuiți 3.1. Metoda diferențelor finite. 3.2. Metoda elementului finit. 3.3. Metode integrale.	expunere, conversație, problematizare	2 ore	
Capitolul 4. Medii software de rezolvare interactivă a problemelor cu parametri distribuiți 4.1. Mediul de programare ANSYS/Maxwell. 4.2. Mediul de programare QuickField 4.3. Mediul de programare Matlab/Biblioteca PDE	expunere, conversație, problematizare	2 ore	
Capitolul 5. Medii de dezvoltare software pentru rezolvarea problemelor cu parametri distribuiți 5.1. Tehnologia COM pentru cuplarea mediului de programare QuickField cu aplicații de interfață Office și C#. 5.2. Ecosistemul Python/Numpy și SCIPy pentru rezolvarea problemelor cu parametri distribuiți.	expunere, conversație, problematizare	2 ore	
Capitolul 6. Modelarea proceselor cu parametri distribuiți prin funcții de transfer iraționale. 6.1. Reprezentarea prin variabile de stare a proceselor cu parametri distribuiți 6.2. Determinarea funcției de transfer echivalente 6.3. Reducerea ordinului modelului.	expunere, conversație, problematizare	2 ore	
Capitolul 7. Probleme practice privind controlul proceselor cu parametri	expunere, conversație,	2 ore	

distribuiți 7.1. Observarea și monitorizarea proceselor cu parametri distribuiți. 7.2. Senzori și rețele pentru monitorizarea proceselor cu parametri distribuiți. 7.3. Tehnici privind amplasarea optimală a senzorilor în câmp.	problematizare		
Bibliografie 1. Yu Zhu and Andreas C. Cangellaris, Multigrid Finite Element Methods for Electromagnetic Field Modeling, IEEE Press Series on Electromagnetic Wave Theory, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2. Louise Olsen-Kettle, Numerical solution of partial differential equations, The University of Queensland School of Earth Sciences Centre for Geoscience Computing available at http://researchers.uq.edu.au/researcher/768@DrOlsenKettle ISBN: 978-1-74272-149-1. 3. Xuân MEYER, Mathematiques Appliquees. Equations aux dérivées partielles. Cours et exercices corrigés, INPT-ENSIACET Département GPI Toulouse, France. 4. Fredrik Mikal Hjelmeland Rygg, Solution Methods for Distributed Parameter Systems, NTNU, Oslo, Norway. 5. Danila A. Modelarea și Identificarea Proceselor cu Parametri Distribuiți. Note de curs. (în format electronic).			
8.2 Laborator	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Lucrarea nr. 1: Aspecte generale privind implementarea aplicațiilor software în mediile de programare dedicate proceselor cu parametri distribuiți.	expunere evaluare		
Lucrarea nr. 2: Introducere în utilizarea mediului software QuickField pentru analiza proceselor cu parametri distribuiți	experiment în grupuri mici, studiu de caz		
Lucrarea nr. 3: Studiul câmpului electric staționar într-un condensator electric cu dimensiuni finite. Utilitarul Capacitance Matrix Calculation.	experiment în grupuri mici, studiu de caz, evaluare		
Lucrarea nr. 4: Studiul câmpului magnetic staționar într-o bobină cu miez de fier de dimensiuni finite. Inductanța echivalentă.	experiment în grupuri mici, studiu de caz, evaluare		
Lucrarea nr. 5: Studiul interacțiunii câmpurilor electromagnetice între două conductoare electrice parcurse de curent alternativ	experiment în grupuri mici, studiu de caz, evaluare		
Lucrarea nr. 6: Studiul pătrunderii câmpului electromagnetic variabil într-o placă de dimensiuni finite, din material conductor. Utilitarul LabelMover.	experiment în grupuri mici, studiu de caz, evaluare		
Lucrarea nr. 7:	prezentări referate		

Studiul regimurilor variabile, electric și termic într-o mașină electrică de curent continuu în regim de pornire. Cuplarea problemelor cu parametri distribuiți. Implementarea aplicațiilor în QuickField Workbench.	studiu de caz evaluare		
Lucrarea nr. 8: Implementarea tehnologiei COM în mediile de programare Office și C# pentru automatizarea rezolvării problemelor cu parametri distribuiți în mediul de programare QuickField. ActiveField Technology.	expunere, experiment în grupuri mici		
Lucrarea nr. 9: Studiul problemelor de tip hiperbolic cu metoda diferențelor finite în mediul de dezvoltare NumPy/SCIPy.	expunere, experiment în grupuri mici		
Lucrarea nr. 10: Studiul propagării undelor electromagnetice pe linii lungi. Ecuațiile telegraștilor.	expunere prezentări referate studiu de caz evaluare		
Lucrarea nr. 11: Studiul oscilațiilor staționare în coarda vibrantă cu metoda diferențelor finite.	experiment în grupuri mici, evaluare		
Lucrarea nr.12: Studiul repartizării eforturilor unitare într-o placă de dimensiuni finite. Implementarea software a funcțiilor Matlab/Biblioteca PDE	experiment în grupuri mici, evaluare		
Lucrarea nr. 13: Aplicații software pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare; algoritmul Gauss-Seidel, algoritmul Jacobi, metoda multigrid.	expunere prezentări referate studiu de caz evaluare		
Lucrarea nr. 14: Studiul repartiției temperaturii într-un spațiu de învățământ. Soluția numerică a ecuației lui Fourier în spațiul 3D. Amplasarea optimă în câmp a senzorilor de temperatură.	studiu de caz		
Bibliografie 1. Dănilă, A. Modelarea și Identificarea proceselor cu parametri distribuiți. Indrumar de laborator. (în format electronic) 2. QuickField. Finite Element Analysis System. Version 6.0 User's Guide. Tera Analysis Ltd. Knasterhovvej 21 DK-5700 Svendborg Denmark, available at http://quickfield.com . 3. Hulko, G., ș.a. Modeling, Control and Design of Distributed Parameter Systems with Demonstrations in MATLAB, Partner Technic Ltd.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

La elaborarea conținutului cursului s-a ținut cont de așteptările comunității epistemice din Universitatea Transilvania Brașov și ale reprezentanților angajatorilor reprezentativi din zona metropolitană Brașov, exprimate în cadrul întâlnirilor informale avute cu aceștia precum și cu ocazia activităților comune – contracte de colaborare, activități de practică a studenților etc. De asemenea, s-a avut în vedere proiectarea și realizarea în comun cu angajatorii reprezentativi a lucrărilor de laborator aferente disciplinei.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii. Corectitudinea matematică a relațiilor de calcul. Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice domeniului.	Etapă 1-a: Evaluare prin probă scrisă – rezolvarea analitică a unei probleme de proces cu parametri distribuiți	30%
	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte. Claritatea, coerența și concizia expunerii. Corectitudinea matematică a relațiilor de calcul.	Etapă 2-a: evaluare prin probă practică – implementarea unei aplicații software pentru rezolvarea unei probleme de proces cu parametri distribuiți	40%
10.5 Laborator	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată.	Evaluare pe parcurs.	15%
	Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate.	Evaluare prin probă practică – experimental (A/R).	15%
10.6 Standard minim de performanță			
- Participarea la examen este condiționată de efectuarea integrală a lucrărilor de laborator - Dezvoltarea de aplicații informatice pentru rezolvarea problemelor cu parametri distribuiți precum și pentru estimarea parametrilor modelului dinamic al acestora .			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29/09/2025.

Prof. Dr. Titus Constantin BĂLAN, Decan	Prof. Univ. Dr. Ing. Sorin Aurel MORARU, Director de departament
Șef. Lucr. Univ. Dr. Ing. Adrian DĂNILĂ, Titular de curs	Șef. Lucr. Univ. Dr. Ing. Adrian DĂNILĂ, Titular de laborator

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).