

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatică
1.4 Domeniul de studii	Automatică. Informatică Aplicată și Sisteme Inteligente
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Ingineria Conducerii Avansate a Fabricației
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Rețele Industriale			Codul disciplinei	4.00
2.2 Titularul de curs	Conf.dr.ing. Camelia Avram, camelia.avram@aut.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf.dr.ing. Camelia Avram, camelia.avram@aut.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categorica formativă				DA
	Opționalitate				DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	-	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	-
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	-	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	-
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										24
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										10
(d) Tutoriat										2
(e) Examinări										2
(f) Alte activități:										-
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))				58						
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)				100						
3.10 Numărul de credite				4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Informatică industrială; Transmisia datelor; Sisteme cu evenimente discrete; Sisteme de control distribuit.
4.2 de competențe	Noțiuni de rețele de calculatoare; programare PLC-uri; programe de modelare.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	N/A
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Prezența la laboratoare este obligatorie.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• Prezintă rezultatele analizelor • Analizează procese de producție în vederea îmbunătățirii • Utilizează software pentru producție asistată de calculator • Gândește în mod abstract • Utilizează instrumente de inginerie software asistată de calculator
-------------------------	---

Competențe transversale	• Dă dovadă de inițiativă • Gândește analitic • Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti • Lucrează în echipă
-------------------------	---

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul va cunoaște • conceptele teoretice și metodologia specifică ingineriei sistemelor și automatizării • tehnicile și metodele avansate de analiză, proiectare și implementare a aplicațiilor informatice bazate pe echipamente programabile și sisteme încorporate • standardele de calitate, securitate și siguranță în proiectele tehnice și de cercetare • principiile eticii și integrității profesionale, strategiile de inovare deschisă și metodele de diseminare a rezultatelor cercetării • instrumentele și software-ul utilizate pentru simulare, analiză de date și proiectare asistată de calculator • metodele de evaluare a performanțelor sistemelor complexe și de optimizare a proceselor industriale
Abilități	Studentul va fi capabil • să efectueze cercetare științifică și să prezinte rezultatele analizelor într-un mod clar și structurat • să conceapă planuri tehnice și să proiecteze sisteme electronice, sisteme de control și aplicații informatice • să dezvolte și să implementeze prototipuri și soluții pentru automatizare și fabricație asistată de calculator • să utilizeze software, instrumente de simulare și echipamente de măsură și control pentru analiza și optimizarea proceselor • să analizeze procesele de producție, să identifice probleme și să propună soluții de îmbunătățire
Responsabilitate și autonomie:	Studentul • Va fi capabil să lucreze autonom în analiza, proiectarea și implementarea sistemelor de control, dezvoltând o abordare analitică • Va fi capabil să își asume responsabilitate pentru deciziile luate • Va gestiona proiecte profesionale sau de cercetare • Va fi capabil să lucreze eficient în echipe

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Să cunoască structura și principalele componente ale rețelelor de comunicații industriale. Să-și însușească cunoștințe privind siguranța și protecția. Să cunoască protocoalele utilizate în rețele industriale, rolul îndeplinit de nivelele modelului OSI și funcțiile acestora în comunicațiile de date. Să-și însușească cunoștințele necesare în vederea cablării, ecranării și conectării echipamentelor în rețele industriale. Să cunoască avantajele și dezavantajele utilizării diferitelor topologii de rețea.
8.2 Obiectivele specifice	Să configureze rețele industriale; Să proiecteze, să instaleze și să modifice rețele industriale; Să realizeze transmisia datelor între echipamentele de măsură și control din rețelele industriale; Să identifice cauzele posibilelor defecte (generate de greșeli de proiectare sau instalare), și să le localizeze.

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
C1 – C2. Introducere: Problematica și soluții; metodologie specifică; surse de zgomot, noțiuni și cerințe referitoare la cablare, ecranare, pământare. Interfețe seriale: standardele EIA-232 și EIA-485	4	laptop, proiector, dezbateri, curs interactiv / în caz de forță majoră, on-line platforma Teams	-
C3 – C4. Protocoale industriale (Modbus, Profibus): structura, coduri de funcții, detectarea surselor de erori, defecte hard și	4		

erori software. Protocolul Foundation Fieldbus. modelul de comunicație Profibus.			
C5 – C6. Protocolul Ethernet industrial: cablare și conectori, zgomot și interferențe, partiționare, tehnologii de comutare, Fast Ethernet	4		
C7 – C8. Protocoale de comunicații fără fir. Rețele de senzori fără fir. Internet of Things și Industrial Internet of Things.	4		
C9 – C10. Protocolul Bluetooth. Protocolul ZigBee. Protocolul LoRA. Stiva de protocoale- nivelul fizic, nivelul legătura de date, nivelul aplicație, modelul de comunicație.	4		
C11 – C14 – Studii de caz	8		
Bibliografie			
9.2 Seminar / laborator / proiect	Nr. ore	Metode de predare	Observații
L1. Simularea rețelelor de comunicații folosind ns3. - Instalare, configurare. - Prezentarea mediului de lucru. - Structura unei aplicații de simulare. - Identificarea bibliotecilor tipice de funcții folosite pentru simulare. - Modalități de vizualizare și interpretarea rezultatelor.	2	Aplicații practice în laborator. Programare C++ & Python.	Aplicații software de simulare, modelare și analiză a protocoalelor de comunicații
L2. Topologii de rețea. - P2P, stea, Inel, Bus. Analiza și interpretarea rezultatelor.	2		
L3 – L4. Implementarea unei topologii de rețea mixtă pentru un mediu de transmisie pe fir folosind Ethernet.	4		
L5 – L6. Implementarea unei rețele de senzori folosind mediu de transmisie fără fir (topologie stea). - Mobilitatea nodurilor. - RSSI, putere consumată. Calcul pachete transmise / pachete recepționate.	4		
L7. Implementarea unei rețele mixte (comunicații cu și fără fir). QoS.	2		
Bibliografie 1. PARR E.A, Programabile controllers: an engineer's guide, 2003 2. Astilean A., Sisteme cu evenimente discrete, Ed. Albastra Microinformatica, 1998 3. Borangiu Theodor, Dobrescu Radu, Automate programabile, Bucuresti, 1986 4. William Stallings, Cryptography and Network Security Principles and Practices, Fourth Edition, Prentice Hall, 2005. 5. Tom Karygiannis, Les Owens, Wireless Network Security 802.11, Bluetooth and Handheld Devices, 2002. 6. Fred Eady, Hand On ZigBee, Implementing 802.15.4 with Microcontrollers, 2007. 7. Ron Olexa, Implementing 802.11, 802.16, and 802.20 Wireless Networks Planning, Troubleshooting and Operations, 2005. 8. C. Avram, Rețele Industriale, notițe de curs, versiune electronică, online. 9. C. Avram, Rețele Industriale: îndrumător de laborator, versiune electronică online.			

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

Conținutul disciplinei e corelat cu cerințele comunității epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor din domeniul. Disciplina asigură fundamentarea teoretică a comunicațiilor industriale, prin studierea modelelor de comunicație, a stivelor de protocoale și a mecanismelor de detecție a erorilor, în concordanță cu direcțiile actuale de cercetare și cu standardele internaționale în domeniu. Tematica abordată reflectă recomandările organismelor de standardizare și ale asociațiilor profesionale relevante, prin includerea protocoalelor industriale larg utilizate (Modbus, Profibus, Foundation Fieldbus, Ethernet industrial), precum și a tehnologiilor moderne de comunicație fără fir și Industrial Internet of Things. Din perspectiva angajatorilor, disciplina răspunde cerințelor pieței muncii prin dezvoltarea competențelor necesare pentru proiectarea, implementarea, integrarea și diagnosticarea rețelelor industriale, atât cablate, cât și fără fir. Studiile de caz permit aplicarea cunoștințelor teoretice în contexte industriale reale, contribuind la formarea unor absolvenți capabili să utilizeze și să integreze soluții de comunicație conforme cu cerințele actuale ale industriei.
--

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Evaluarea cunoștințelor pe baza prezentării unei aplicații și discuții asupra acesteia	Examen oral / în caz de forță majoră, on-line platforma Teams	70 %
11.5 Seminar/Laborator /Proiect	Examinarea deprinderilor și cunoștințelor practice obținute în urma participării la laborator	Examen practic / în caz de forță majoră, on-line platforma Teams	30 %
11.6 Standard minim de performanță Notă examen > 5 și notă activități practice > 5			

Data completării: 05.07.2026	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Conf.dr.ing. Camelia Avram	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Camelia Avram	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Automatică _____	Director Departament Automatică Prof.dr.ing. Honoriu VĂLEAN
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare _____	Decan Prof.dr.ing. Vlad MUREȘAN