

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Hunedoara/Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie electrică / 90
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Inginerie electrică și calculatoare / 60 / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴			Sisteme de comunicații industriale / DS					
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză			Industrial communication systems					
2.2 Titularul activităților de curs			Conf. Dr. Ing. Popa Gabriel Nicolae					
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵			Conf. Dr. Ing. Popa Gabriel Nicolae					
2.4 Anul de studii ⁶	IV	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DO	

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁸

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	28
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	3,14 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0,71
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1,29
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			0,14
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	44 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			10
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			18
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			16
3.8 Total ore/săptămână ⁹	7,14				
3.8* Total ore/semestru	100				
3.9 Număr de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Fundamente de inginerie electrică și electronică, Fizică, Fundamente de automatizări, Conversoare electromagnetice, Electronică de putere, Măsurări electrice și electronice, Microcontrolere și automate programabile.
4.2 de rezultatele învățării	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet. - Studentii nu se vor prezenta la prelegeri cu telefoanele mobile deschise. - Nu se acceptă părăsirea sălii de curs fără aprobarea cadrului didactic.
5.2 de desfășurare a activităților practice	- Sală de laborator dotată cu multimetre digitale, automate programabile, module de extensie, plăci de dezvoltare cu microcontroler, module auxiliare, PC și echipamente electrice și electronice de uz general. - Sală de laborator echipată cu videoproiector și conexiune la Internet.

	• Studenții nu se vor prezenta la activitățile practice cu telefoanele mobile deschise. • Nu se acceptă părăsirea sălii de desfășurare a activității practice fără aprobarea cadrului didactic.
--	--

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C2. Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte de inginerie electrică, cum ar fi funcționalitatea, capacitatea de multiplicare și costurile legate de proiectare și modul în care acestea sunt aplicate pentru realizarea proiectelor de inginerie.
Abilități	• A3. Studentul/absolventul specifică proprietăți tehnice ale bunurilor, materialelor, metodelor, proceselor, serviciilor, sistemelor, software-ului și funcționalităților, prin identificarea și răspunsul la nevoile particulare care urmează să fie satisfăcute în funcție de cerințele clienților. • A4. Studentul/absolventul dezvoltă circuite, sisteme și produse analogice și digitale, electrice și electronice. Utilizează modelarea, simularea și testarea elementelor procesului într-un mod orientat către probleme în integrarea acestora în timpul dezvoltării. • A8. Elaborează documentații tehnice, rapoarte și prezentări clare și corect structurate, în limba română și engleză.
Responsabilitate și autonomie	• RA3. Studentul/absolventul lucrează pentru îndeplinirea sarcinilor tehnice ca membru de echipă ce poate fi formată din ingineri sau non-ingineri, în context național și internațional și, dacă este necesar, preia coordonarea echipei. • RA8. Demonstrează inițiativă și autonomie în desfășurarea activităților individuale și în colaborare cu alți membri ai echipei.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

- Scopul acestui curs este de însușire de către studenți a cunoștințelor referitoare la standardele și comunicațiile industriale. Sunt prezentate exemple des utilizate în industrie de standarde industriale, din punct de vedere al istoricului, scopului utilizării și a detaliilor electrice și mecanice. Sunt descrise tipurile constructive, caracteristicile, structura și modul de transmitere a datelor pentru protocoalele HART, LIN, CAN, MODBUS, PROFIBUS, PROFINET. Un alt capitol prezintă utilizarea comunicațiilor industriale la microcontrolere și la automate programabile, pentru câteva tipuri constructive. Conexiunea între unele echipamente (senzori, traductoare, microcontrolere și/sau automate programabile) se poate realiza fără fir (wire-less). În ultimul capitol este prezentată comunicația radio Zigbee cu dispozitivele aferente.
- La finalul cursului, studenții trebuie să aibă cunoștințe teoretice și abilități de cercetare, strict necesare viitorilor specialiști, dovedind competențe în selectarea, utilizarea corectă și combinarea adecvată a metodelor de rezolvare a problemelor practice. Toate aceste noțiuni sunt necesare pentru alte discipline de specialitate, ce vor fi studiate ulterior.

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
1. Standarde în comunicații industriale. Scurtă istorie a automatizării și rețelelor industriale. Niveluri ierarhice ale rețelelor industriale de comunicație. Rețele industriale contemporane.	1	Studenții au acces la curs în format electronic. Se vor utiliza atât prezentări interactive cât și tradiționale. Se vor folosi: problematizarea, studiu de caz, conversația.
2. Interfețe seriale. Introducere. Interfața serială standard RS-232. Interfața serială RS-422. Interfața serială RS-423. Interfața serială RS-485. Interfața USB.	3	
3. Interfețe pentru transmisia datelor. Introducerea. Interfața operator-mașină. Interfața mașină-mașină. Bucla de curent de 20 mA. Protocol software pentru interfață serială. Interfața paralelă. Interfața IEEE-488. Interfața GPIB. Ethernet. Interfața EIB. Interfețe pentru senzori inteligenți.	4	
4. Protocoale de comunicație folosite în rețele în domeniul industrial. Protocolul HART. Protocolul LIN. Protocolul CAN. Protocolul	8	

PROFIBUS. Protocolul PROFINET. Protocolul MODBUS.		
5. Interfețe integrate în microcontrolere. Microcontrolere. Interfețe de comunicații seriale asincrone. Interfețe de comunicații seriale sincrone. Proiectarea sistemelor cu microcontrolere în vederea siguranței în exploatare.	3	
6. Interfețe pentru comunicații wireless. Introducere. Protocoale de proprietate. Transmiterea datelor prin GRPS. Bluetooth. ZigBee. RFID.	3	
7. Sisteme SCADA. Sisteme de control distribuite. Utilizarea automatelor programabile. Utilizarea microprocesoarelor.	2	
8. Utilizarea automatelor programabile vectoriale în aplicațiile industriale. Introducere. Limbaje de programare. Comunicații între automate programabile.	4	
Bibliografie ¹²		
1. Ghiță O.M. – Comunicații în sisteme distribuite, Editura Matrixrom, București, 2011.		
2. Gungor V.C., Hancke G.P. – Industrial Wireless Sensor Networks. Applications, Protocols, and Standards, CRC Press, USA, 2013.		
3. Mateescu A. și colectiv – Prelucrarea numerică a semnalelor, Editura Tehnică, București, 1997.		
4. Mărgineanu I. – Automate programabile, Editura Albastră, Cluj Napoca, 2005.		
5. Pop E.P., Leba M.C. – Microcontrolere și automate programabile, Editura Didactică și Pedagogică R.A., București, 2003.		
6. Popa G.N., Popa I., Deaconu S. – Automate programabile în aplicații, Editura Mirton, Timișoara, 2006.		
7. Ștefănescu C., Cupcea N. – Sisteme inteligente de măsurare și control, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2002.		
9. Popa G.N. – Sisteme de comunicații industriale, notițe de curs, Facultatea de Inginerie Hunedoara, U.P.T., 2023.		
8.2 Activități aplicative¹³	Număr de ore	Metode de predare
Lucrări de laborator		
1. Studiul standardului RS 232. Conexiunea și transferul datelor între un multimetru digital (Protek 506) și un calculator personal. Studiu privind sursele de încărcare a acumulatorilor cu plumb. Studiul standardului USB. Conexiunea și transferul datelor între un osciloscop digital (RS 5022M) și un calculator personal.	4	Se vor realiza experimentări.
2. Studiul standardului RS 485. Conexiunea și transferul datelor între un automat programabil (PS 3) și o consolă programabilă (PRG 3S). Controlul temperaturii cu regulatoare numerice pentru cuptoare cu rezistențe cu încălzire indirectă.	4	Se vor realiza experimentări.
3. Transmiterea optică a datelor. Conexiunea și transferul datelor între un analizor portabil trifazat (CA 8334 B) și un calculator personal. Transferul de date în infraroșu IrDA.	4	Se vor realiza experimentări.
4. Studiul conexiunii și a transferului datelor între un modul de extensie (EM 235) al unui automat programabil și un traductor analogic. Rețele de comunicații CAN.	4	Se vor realiza experimentări.
5. Studiul standardelor de comunicație pentru microcontrolere. Conexiunea și transferul datelor între un microcontroler Microchip și un afișaj LCD. Transmiterea serială a datelor SPI.	4	Se vor realiza experimentări.
6. Transferul fără fir (wire-less) a datelor digitale cu transceiver (RTX MID 3V). Comunicația serială UART și I2C.	4	Se vor realiza experimentări.
7. Studiul conexiunii și a transferului datelor între un automat programabil (Simatic S7 CPU 224) și un modul de extensie analogică (EM 235). Studiul conexiunii și a transferului datelor între un automat programabil (Simatic S7 CPU 224) și un modul de extensie specializat (EM 231).	4	Se vor realiza experimentări.
Bibliografie ¹⁴		
1. *** - Industrial Protocols User's Guide, Moxa Inc., USA, 2011.		
2. *** - Microchip Technology, http://www.microchip.com/ , USA, 2013.		
3. *** - Simatic, S7-200, Programmable Controller, Siemens, Germania, 2006.		
4. *** - Simatic, TD-200, Operator interface, Siemens, Germania, 2006.		
5. *** - Simatic, OP 37, Operator interface, Siemens, Germania, 2008.		
9. Ștefănescu C., Cupcea N. – Sisteme inteligente de măsurare și control, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2002.		
10. *** - LOGO!, Siemens, Germania, 2006.		
6. *** - Simatic, S7-200, Programmable Controller, Siemens, Germania, 2006.		

- 7.*** - Simatic, S7-300, Programmable Controller, Siemens, Germania, 2008.
 8.*** - Simatic, TD-200, Operator interface, Siemens, Germania, 2006.
 9.Warne D.F. – Newnes Electrical Power Engineer's Handbook, Linacre House, Jordan Hill, Oxford, U.K., 2005.
 10. .*** Zelio, Schneider, Germania, 2008.
 11. <https://www.arduino.cc/>
 12. <https://www.microchip.com/>
 13. Popa G.N. – Sisteme de comunicații industriale, notițe de lucrări de laborator, Facultatea de Inginerie Hunedoara, U.P.T., 2023.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹⁵	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoștințe teoretice	Scris și oral: trei subiecte teoretice.	0,6
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: Abilități în realizarea și înțelegerea aplicațiilor de laborator.	Abilitatea de a realiza și efectua corect experimentările. La laborator se verifică nivelul de pregătire a lucrării prin teste scurte. Referatele individuale la lucrările de laborator finalizate, cu date prelucrate, concluzii evidențiate și teme rezolvate, se notează.	0,4
	P¹⁶:		
	Pr:		
9.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
La finalul cursului, respectiv a laboratorului, studentul trebuie să aibă cunoștințe solide și abilități practice în domeniul sistemelor de comunicații industriale. Promovarea examenului scris/oral cu nota minimă 5. Promovarea colocviului la laborator cu nota minimă 5 pentru încheierea activității pe parcurs. Pentru promovarea disciplinei (cu nota minimă) studenții trebuie să aibă cunoștințe minime referitoare la comunicațiile industriale (principii și funcționare) și automate programabile (principii, funcționare, limbaje de programare). Totodată, trebuie să aibă abilități minime de utilizare a plăcilor de dezvoltare cu microcontroler și automate programabile.			

Data completării

10.09.2025

Titular de curs
(semnătura)



Titular activități aplicative
(semnătura)



Director de departament
(semnătura)



Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

17.09.2025

Decan
(semnătura)

