

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Facultatea de Inginerie din Hunedoara / Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	INGINERIE ELECTRICĂ / 10
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	TEHNICI INFORMATICE ÎN INGINERIA ELECTRICĂ

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Sisteme SCADA și comunicații industriale / DS						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	SCADA systems and industrial communications						
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 studiu ⁶	II	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DOB

3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3,5 , din care:	ore curs	1,5	ore seminar/laborator/proiect	2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	49 , din care:	ore curs	21	ore seminar/laborator/proiect	28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	, din care:	ore curs		ore seminar/laborator/proiect	
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică	ore elaborare lucrare de disertație
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică	ore elaborare lucrare de disertație
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	7,2 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			2,3 5
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			2,3 5
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			2,6
3.4* Număr total de ore activități neasistate/semestru	101 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			33
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			33
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			35
3.5 Total ore/săptămână ⁹	10,7				
3.5* Total ore/semestru	150				
3.6 Număr de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Analiza și sinteza dispozitivelor numerice; Măsurări, transductoare, instrumentație; Automate și microprogramare; Programare orientată pe obiecte; Electronică de putere; Producerea, transportul și distribuția energiei electrice; Sisteme de comunicații industriale.
4.2 de rezultate ale învățării	<ul style="list-style-type: none">

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> - cunoașterea sistemelor de conducere automată; - cunoașterea tipurilor constructive de senzori, traductoare și elemente de execuție; - cunoașterea unor noțiuni de măsurări electrice și electronice; - noțiuni de programare.
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> - abilități în utilizarea și programarea calculatoarelor; - abilități în utilizarea și programarea plăcilor de dezvoltare cu microcontroler și a automatelor programabile; - abilități în utilizare a senzorilor, traductoarelor, aparaturii electrice și electronice.

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> • C1. Absolventul cunoaște, descrie și interpretează modele avansate de simulare și conducere a proceselor neliniare din sistemele electrice. • C2. Absolventul identifică și explică structura sistemelor SCADA, comunicațiilor industriale și a aplicațiilor embedded.
Abilități	<ul style="list-style-type: none"> • A3. Utilizează sisteme de achiziție de date, senzori și microcontrolere în aplicații distribuite sau în timp real.
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> • RA1. Gestionează activități ingineresti complexe, cu asumarea responsabilității pentru deciziile luate în contexte tehnologice și organizaționale.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Scopul acestei discipline este însușirea de către studenți a problemelor referitoare la comunicațiile de date în structurile moderne de conducere automată, sistemele de supraveghere și control a instalațiilor industriale de tip SCADA, componentele hardware ale rețelelor locale industriale, măsurări electronice industriale, senzori și traductoare, sistemele SCADA în electroenergetică, standardele și protocoale industriale de comunicație.
- Obiectivele specifice sunt de a studia modelul comunicațiilor la nivelul întreprinderii, a nivelului de dispozitiv, nivelului de celulă, secție și de fabrică, rețele industriale în sisteme de conducere, elementele sistemelor SCADA, sisteme în timp real, sisteme de securitate, comunicații, unitățile terminal depărtate (slave) și master, elemente de acționare și cablare, interfața operator, tendințe în evoluția sistemelor SCADA, elemente de prelucrare și control, interfața de rețea, adaptorul de comunicație, unitatea de acces, adaptorul de rețea, mediul fizic de comunicație, dispozitive de interconectare. Se vor analiza măsurări electronice în mediul industrial, generalități despre prelucrarea numerică a semnalelor, despre prelucrarea semnalelor și a sistemelor electronice de măsură cu aparatură programabilă, sisteme de achiziție de date, sisteme integrate de măsurare, tehnici de condiționare a semnalelor, caracteristicile senzorilor și traductoarelor, tipuri de senzori și traductoare, sisteme SCADA în electroenergetică, integrarea funcțiilor de protecție, automatizare, măsură, control cu funcții de conducere operativă, tipuri de informații necesare conducerii operative, funcțiunile sistemelor SCADA dedicate conducerii operative la nivel de dispecer energetic de distribuție și cerințe pentru un sistem de conducere centralizat al unei centrale hidroelectrice. Se vor analiza standarde industriale (RS 232, RS 423, RS 422, RS 485) și structura și topologia rețelelor industriale și protocoale (Foundation FIELDBUS, MODBUS, HART, PROFIBUS, PROFINET, CAN).

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
1. Comunicații de date în structurile moderne de conducere automată. Generalități. Modelul comunicațiilor la nivelul întreprinderii. Nivelul de	2	0	Studenții au acces la curs în format electronic.

9. Warne D.F. – Newnes Electrical Power Engineer’s Handbook, Linacre House, Jordan Hill, Oxford, U.K., 2005.
 10. Warne D.F. – Newnes Electrical Power Engineer’s Handbook, Linacre House, Jordan Hill, Oxford, U.K., 2005
 11. *** - IGSS, Interactive Graphical SCADA System, Industrial Automation, Danemarca, 2011.
 12. *** - Industrial Protocols User’s Guide, Moxa Inc., USA, 2011.
 13. Popa G.N. – Sisteme SCADA și comunicații industriale, notițe de curs, Facultatea de Inginerie Hunedoara, Universitatea Politehnica Timișoara, 2017.

8.2 Activități aplicative ¹¹	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
1. Comunicații seriale și standarde de comunicații. Tipuri de transmisii a datelor. Generalități.	2	0	Se vor realiza experimentări. Se vor realiza experimentări și simulări.
2. Conducerea și controlul automat al producerii energiei electrice într-o hidrocentrală. Alimentarea cu energie electrică și automatizarea electrofiltrelor cu plăci industriale.	2	0	
3. Automate programabile Zelio, Logo și S7-200. Construcție, funcționare și programare. Aplicații. Analiza comparativă pentru trei automate programabile de mică capacitate. Sistem de control al nivelului apei utilizând PLC și senzori wireless. Comanda wireless a unui motor asincron monofazat în două sensuri. Automatizarea unui sistem de benzi transportoare, folosind automatul programabil de capacitate redusă. Utilizarea unui automat programabil la reglarea turației unui motor de curent continuu.	10	0	Se vor realiza experimentări.
4. Studiul standardului RS 232. Conexiunea și transferul datelor între un multimetru digital (Protek 506) și PC. Studiul standardului RS 485. Conexiunea și transferul datelor între un automat programabil (PS 3) și o consolă programabilă (PRG 3S). Transmisia optică a datelor. Măsurători cu analizorul portabil trifazat (CA 8334 B). Conexiunea și transferul datelor între analizorul portabil trifazat și un PC.	2	0	Se vor realiza experimentări.
5. Studiul conexiunii și a transferului datelor între un automat programabil (Simatic S7 CPU 224), PC și module de extensie (EM 235 și EM 231). Studiul conexiunii și a transferului datelor între un automat programabil (Simatic S7 CPU 224), traductor analogic și traductor digital. Studiul conexiunii și a transferului datelor între un automat programabil (Simatic S7 CPU 224) și o consolă operator cu afișaj monocrom (TD 200).	2	0	Se vor realiza experimentări.
6. Conexiunea și transferul datelor între o placă de dezvoltare (Arduino Uno) și un afișaj LCD. Conectarea și utilizarea senzorilor analogici, digitali și a elementelor de execuție la placa de dezvoltare. Măsurarea și afișarea temperaturii de la un echipament industrial cu sistem de dezvoltare cu microcontroler. Comanda motoarelor pas cu pas unipolare cu microcontroler.	4	0	Se vor realiza experimentări.
7. Utilizarea programului IGSS (Interactive Graphical SCADA Systems), SCADA software cu aplicații în tratarea apei uzate, termoenergetică și electroenergetică. Studii asupra protocoalelor MODBUS, HART, PROFIBUS și CAN.	6	0	Se vor realiza simulări.

	<p>Bibliografie¹²</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mărgineanu I. – Automate programabile, Editura Albastră, Cluj Napoca, 2005. 2. Pop E.P., Leba M.C. – Microcontrolere și automate programabile, Editura Didactică și Pedagogică R.A., București, 2003. 3. Popa G.N., Popa I., Deaconu S. – Automate programabile în aplicații, Editura Mirton, Timișoara, 2006. 4. Ștefănescu C., Cupcea N. – Sisteme inteligente de măsurare și control, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2002. 5. Gungor V.C., Hancke G.P. – Industrial Wireless Sensor Networks. Applications, Protocols, and Standards, CRC Press, USA, 2013. 6. *** - IGSS, Interactive Graphical SCADA System, Industrial Automation, Danemarca, 2011. 7.*** - Industrial Protocols User's Guide, Moxa Inc., USA, 2011. 8.*** - Simatic, S7-200, Programmable Controller, Siemens, Germania, 2006. 9.*** - Simatic, TD-200, Operator interface, Siemens, Germania, 2006. 10.*** - Simatic, OP 37, Operator interface, Siemens, Germania, 2008. 11. *** - Schneider. Manualul instalațiilor electrice, Schneider electric, București, 2009. 12. *** - Cataloage cabluri, LAAP Group, Germania, 2016. 13. Popa G.N. – Sisteme SCADA și comunicații industriale, notițe de lucrări de laborator, Facultatea de Inginerie Hunedoara, Universitatea Politehnica Timișoara, 2017.
--	--

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoștințe teoretice.	Scris și oral: patru subiecte teoretice	0,6
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: Abilități în realizarea și înțelegerea aplicațiilor de laborator.	Scris și oral: 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 și concluzii evidențiate, se notează.	0,4
	P:		
	Pr:		
	Tc-R¹⁴:		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
<ul style="list-style-type: none"> • La finalul cursului, respectiv a laboratorului, studentul trebuie să aibă cunoștințe solide din domeniul modern al sistemelor SCADA și al comunicațiilor 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 de utilizare a sistemelor SCADA, de recunoașterea comunicațiilor industriale (standarde și protocoale), noțiuni elementare de măsurări electronice industriale, senzori și traductoare și automate programabile. 			

Data completării

10.09.2025

Titular de curs
(semnătura)



Titular activități aplicative
(semnătura)



Director de departament
(semnătura)



Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

17.09.2025

Decan
(semnătura)

