

# FIȘA DISCIPLINEI <sup>1</sup>

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea <sup>2</sup> / Departamentul <sup>3</sup>	Facultatea de Inginerie Hunedoara / Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>4</sup> )	INGINERIE ELECTRICĂ / 90
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	TEHNICI INFORMATICE ÎN INGINERIE ELECTRICĂ

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme SCADA și comunicații industriale						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Ing. Popa Gabriel Nicolae						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>5</sup>	Șef lucr. Dr. Ing. Diniș Corina Maria						
2.4 Anul de studiu <sup>6</sup>	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DI

## 3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate <sup>7</sup>)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3,5 , din care:	3.2 ore curs	1,5	3.3 ore seminar/laborator/proiect	2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	49 , din care:	3.2* ore curs	21	3.3* ore seminar/laborator/proiect	28
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	3.5 ore proiect, cercetare		3.6 ore practică	3.7 ore elaborare lucrare de disertație
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	3.5* ore proiect cercetare		3.6* ore practică	3.7* ore elaborare lucrare de disertație
3.8 Număr de ore activități neasistate/săptămână	3 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1
3.8* Număr total de ore activități neasistate/semestru	42 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			14
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			14
3.9 Total ore/săptămână <sup>8</sup>	6,5				
3.9* Total ore/semestru	91				
3.10 Număr de credite	8				

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza și sinteza dispozitivelor numerice; Măsurări, traductoare, instrumentație; Automate și microprogramare; Programare orientată pe obiecte; Conversoare</li> </ul>
-------------------	--

<sup>1</sup> Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 (Anexa3), actualizată pe baza Standardelor specifice ARACIS din decembrie 2016.

<sup>2</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

<sup>3</sup> Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

<sup>4</sup> Se înscrie codul prevăzut în HG nr. 376/18.05.2016 sau în HG similare actualizate anual.

<sup>5</sup> Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

<sup>6</sup> Anul de studii la care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

<sup>7</sup> În cadrul UPT, numărul de ore de la rubricile 3.1\*, 3.2\*,...,3.9\* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.9. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.8 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.9) ≤ 40 ore/săpt.

<sup>8</sup> Numărul de ore total/săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.8.

	stative; Producerea, transportul și distribuția energiei electrice; Sisteme de comunicații industriale
4.2 de competențe	•

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	•
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	• Principii de control avansat a proceselor industriale.
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	•

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>



**Bibliografie**<sup>9</sup>

1. Ghiță O.M. – Comunicații în sisteme distribuite, Editura Matrixrom, București, 2011.
2. Mateescu A. și colectiv – Prelucrarea numerică a semnalelor, Editura Tehnică, București, 1997.
3. Mărgineanu I. – Automate programabile, Editura Albastră, Cluj Napoca, 2005.
4. Pop E.P., Leba M.C. – Microcontrolere și automate programabile, Editura Didactică și Pedagogică R.A., București, 2003.
5. Popa G.N., Popa I., Deaconu S. – Automate programabile în aplicații, Editura Mirton, Timișoara, 2006.
6. Ștefănescu C., Cupcea N. – Sisteme inteligente de măsurare și control, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2002.
7. Gungor V.C., Hancke G.P. – Industrial Wireless Sensor Networks. Applications, Protocols, and Standards, CRC Press, USA, 2013.
8. Vijayaraghavan G., Brown M., Barnes M. – Practical Grounding, Bonding, Shielding and Surge Protection, Linacre House, Jordan Hill, Oxford, U.K., 2004.
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.

**8.2 Activități aplicative**<sup>10</sup>

	Număr de ore	Metode de predare
1. Utilizarea mediului de programare IGSS pentru realizarea aplicațiilor SCADA. Creerea unui proiect, arii, diagrame, obiecte, evenimente, alarme, rapoarte, grupuri de obiecte, colectarea datelor, utilizarea librăriilor, conectarea unui PLC	8	Se vor realiza experimentări.
2. Sistem de colectare a apei utilizând SCADA	2	Se vor realiza calcule și experimentări.
3. Sistem de monitorizării a unei de întreprinderi utilizând SCADA	2	Se vor realiza calcule și experimentări.
4. Stație de sortare a deșeurilor utilizând SCADA	2	Se vor realiza calcule și experimentări.
5. Comunicația între un aparat de măsurare programabil cu port optic și interfața RS 232. Comunicația între un aparat de măsurare programabil cu interfața RS 232 Comunicația între o placă de dezvoltare Arduino Uno (cu microcontroler Atmel) și senzori analogici și digitali	4	Se vor realiza calcule și experimentări.
6. Conectarea unui PLC la un sistem SCADA. Comunicația între un PLC S7 224 și un panou TD 200. Măsurarea și monitorizarea temperaturii cu Pt100	4	Se vor realiza calcule și experimentări.
7. Experimentări cu protocolul de comunicație MODBUS. Conversia între RS 232 și TTL. Conversia între RS 485 și TTL	4	Se vor realiza experimentări.
8. Soluție SCADA pentru controlul și monitorizarea temperaturii pentru o centrală termică performantă	2	Se vor realiza experimentări.

**Bibliografie**<sup>11</sup>

- 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.

<sup>9</sup> Cel puțin un un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei. De asemenea, cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, lucrare de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

<sup>10</sup> Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

<sup>11</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

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

- Disciplina vine în întâmpinarea așteptărilor angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului prin conținutul orelor de curs și laborator.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare <sup>12</sup>	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințe teoretice.	Scris: trei subiecte teoretice și o aplicație	0,66
10.5 Activități aplicative	<b>S:</b>		
	<b>L:</b> Abilități în realizarea și înțelegerea aplicațiilor de laborator.	Oral și scris: 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.	0,34
	<b>P:</b>		
	<b>Pr:</b>		
	<b>Tc-R<sup>13</sup>:</b>		
<b>10.6 Standard minim de performanță</b> (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) <sup>14</sup>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La finalul cursului, respectiv a laboratorului, studentul trebuie să aibă cunoștințe solide în domeniul modern al sistemelor SCADA și a comunicațiilor industriale.</li> </ul>			

**Data completării**

04.09.2017

**Titular de curs  
(semnătura)**

.....

**Titular activități aplicative  
(semnătura)**

.....

**Director de departament  
(semnătura)**

.....

**Data avizării în Consiliul Facultății<sup>15</sup>**

06.09.2017

**Decan  
(semnătura)**

.....

<sup>12</sup> Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare trebuie să corespundă tuturor activităților prevăzute în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect), precum și formelor de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

<sup>13</sup> Tc-R=teme de casă - Referate

<sup>14</sup> Pentru acest punct se recomandă consultarea "Ghidului de completare a Fișei disciplinei" de la adresa:

[http://univagora.ro/m/filer\\_public/2012/10/21/ghid\\_de\\_completare\\_fisa\\_disciplinei.pdf](http://univagora.ro/m/filer_public/2012/10/21/ghid_de_completare_fisa_disciplinei.pdf)

<sup>15</sup> Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului, de care aparține programul de studiu, cu privire la fișa disciplinei.