FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea „Sapientia" din municipiul Cluj-Napoca
1.2. Facultatea/ DSPP	Ştiinţe Tehnice şi Umaniste din Târgu Mureş
1.3. Domeniul de studii	Calculatoare şi tehnologia informaţiei
1.4. Ciclul de studii	Licenţă
1.5. Programul de studiu	Calculatoare
1.6. Calificarea	inginer

2. Date despre disciplină

2.0. Departamentul				Departamentul de inginerie electrică			
2.1. Denumirea disciplinei				Sisteme SCADA şi comunicaţii industriale			
2.2. Titularul disciplinei / a activităţilor de curs				şef lucrări dr. Bakó László			
2.3. Titularul (ii) activităţilor de	seminar						
	laborator			şef lucrări dr. Bakó László			
	proiect						
2.4. Anul de studiu	4	2.5. Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	Ex	2.7. Regimul disciplinei	DO

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar / laborator/ proiect/ practica	0 2 0
3.4. Total ore din planul de învăţământ	56	Din care: 3.5. curs	28	3.6. seminar/ laborator/ proiect/ practica	0 / 28 0/

Distribuţia fondului de timp:	ore
a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe	15
b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	15
c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri	10
d) Tutoriat	-
e) Examinări	4
f) Alte activităţi:	-

3.7. Total ore studiu individual	44
3.8. Total ore pe semestru	100
3.9. Numărul de puncte de credit	4

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	-
4.2. de competenţe	-

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. De desfăşurare a cursului	• Sală de curs cu tablă şi videoproiector
5.2. De desfăşurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Laborator de sisteme digitale conform descrierii din fişa laboratorului (calculatoare şi standuri cu sisteme de comunicaţii industriale)

6. Competenţele specifice acumulate

Competențe profesionale	C2. Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații C2.1 Descrierea structurii și funcționării componentelor hardware, software și de comunicații C2.2 Explicarea rolului, interacțiunii și funcționării componentelor sistemelor hardware, software și de comunicații C2.3 Construirea unor componente hardware, software și de comunicații folosind metode de proiectare, limbaje, algoritmi, structuri de date, protocoale și tehnologii C2.4 Evaluarea caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale componentelor hardware, software și de comunicații, pe baza unor metrici C2.5 Implementarea componentelor sistemelor hardware, software și de comunicație C3. Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Predarea de cunoștințe esențiale despre sistemele SCADA și comunicația industrială, care sunt elementele de bază în sistemele de control industrial, cunoașterea acestora fiind a cerință importantă pentru un inginer de specialitate.
7.2. Obiectivele specifice	Cursul are ca scop familiarizarea studenților cu soluțiile din domeniu, utilizate în conducerea sistemelor industriale. Se prezintă soluții și metode universale, cât și aplicații din domeniul industrial prezentate ca studii de caz.

8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
1. Sisteme SCADA – Introducere. Dezvoltarea sistemelor de conducere industriale, Rolul comunicației industriale în sistemele de conducere industriale, Rolul informaticii în sistemele de conducere. Prezentarea mediului de simulare CANoe	expunere	2 ore
2. Elementele sistemelor SCADA: MTU, RTU, sistemul de comunicație, Arhitecturi posibile. Descrierea funcțiilor: Semnalizări și credibilitate, Achiziția, analiza și prelucrarea datelor, Controlul accesului.	expunere	2 ore
3. Sisteme de comunicație industrială, Comunicația serială. Viteza de transmisie. Caracteristici fizice. Metode de codificare. Sincronizarea. Protocol de transmisie. Verificarea tip CRC. Metode de protejare a datelor. Analiza limitărilor de comunicații (CAN, LIN, FlexRay)	expunere	2 ore
4. Programe cadru tip SCADA. Descrierea serviciilor: Conexiunea proces tehnologic - sistem de vizualizare, Relații de tip server-client, Accesarea bazei de date, Crearea mnemonicelor de proces, Generarea evenimentelor, Vizualizarea trendurilor, Crearea modulelor specializate.	expunere	2 ore
5. Standarde de comunicație de tip RS (RS232C, RS 422, RS485). Simulare de sistem (Comunicații între două ECU-uri pe magistrale diferite)	expunere	2 ore
6. Sisteme de comunicație industrială, Comunicația de tip rețea. Protocol de transmisie. Topologii. Metode de accesare a magistralei. Elemente de rețea, Rețeaua Ethernet., Rețeaua Industrial Ethernet.	expunere	2 ore
7. Magistrale tip fieldbus. Interbus. AS-I bus. Comunicația	expunere	2 ore

HART. Simulare unui sistem automotive (Comunicații între două ECU-uri pe magistrale diferite)		
8. Magistrale tip fieldbus. Comunicația paralelă (GPIB). DeviceNet. Rețele deschise tip Modbus.	expunere	2 ore
9. Introducere în diagnostica sistemelelor automotive (UDS utilizând ISOTP și CAN)	expunere	2 ore
10. Rețeaua PROFIBUS DP, PROFIBUS (PA, FMS).	expunere	2 ore
11. Magistrale tip fieldbus: PROFINET. Simularea Memoriilor de erori în sistemele automotive	expunere	2 ore
12. Magistrale tip fieldbus: Foundation Fieldbus.	expunere	2 ore
13. Aplicații ale sistemelor SCADA. Criterii de proiectare a sistemelor SCADA. Cerințe de integrare a sistemelor SCADA (GIS, WEB). Studii de caz. Proiectarea unei aplicații de test în domeniul automotive	expunere	2 ore
14. Metodologia proiectării unei aplicații de test în domeniul automotive	expunere	2 ore

Bibliografie obligatorie

1. Bakó László, "Sisteme SCADA. Notite de curs." în format electronic accesibil pe intranetul facultății.
2. Ajtonyi István, Ipari kommunikációs rendszerek, Miskolc, Aut-Info, 2008, III.10312
3. Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek, Ajtonyi István, Gyuricza István, Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 2007, III.9619

Bibliografie optionala

1. Bársony András, Megyeri József, Ipari folyamatok méréstechnikája és műszerei, Budapest, Műegyetemi Kiadó 2004, III.11327
2. Tanenbaum, Andrew S: Elosztott rendszerek. Alapelvek és paradigmák. Budapest, Panem Könyvkiadó, 2004. 963-545-387-6

8.2. Seminar	Metode de predare	Observații
-		
8.3. Laborator	**Metode de predare**	**Observații**
1. Simularea comunicațiilor (CAN, LIN, FlexRay, Ethernet)	Programare în mediul CANoe	2 ore
2. Prezentarea unui ECU (Gateway și funcționalitățile acestuia)	Programare în mediul CANoe	2 ore
3. Simulare de aplicații (Routing CAN->LIN, CAN->Flexray)	Programare în mediul CANoe	2 ore
4. Simulare de aplicații (Diagnostică pe CAN)	Programare în mediul CANoe	2 ore
5. Simulare de aplicații (Diagnostică pe LIN și IP)	Programare în mediul CANoe	2 ore
6. Simularea Memoriilor de erori (CAN) - Simularea Memoriilor de erori (FlexRay)	Programare în mediul CANoe	2 ore
7. Crearea unui test (Routing) - Recapitulare	Programare în mediul CANoe	2 ore
8. Sisteme de achiziții de date cu echipamente NI. Utilizarea mediului LabView.	tutorial LabView	2 ore
9. Utilizarea plăcilor de achiziții de date prin LabView și prin program C.	programare în C și Labview	2 ore
10. Realizarea unui sistem de comunicație între un sistem de dezvoltare FPGA și un calculator utilizând protocolul MODBUS cu magistrală RS485 la nivel fizic. Proiectare în VHDL.	realizare programe în limbaj VHDL	4 ore
11. Magistrala GPIB. Realizarea unor programe de comunicație cu multimetre și osciloscoape digitale programabile, utilizând magistrala GPIB și limbajul SICL.	realizare programe în limbaj C	2 ore

12. Utilizarea și programarea unei interfețe GPIB-Ethernet, în limbaj VISA și SICL.	realizare programe în limbaj C	2 ore
13. Verificarea proiectelor și test de laborator	Prezentare aplicații realizate și test	2 ore

Bibliografie

1. Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek, Ajtonyi István, Gyuricza István, Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 2007, III.9619
2. Bársony András, Megyeri József, Ipari folyamatok méréstechnikája és műszerei, Budapest, Műegyetemi Kiadó 2004, III.11327
3. Ajtonyi István, Ipari kommunikációs rendszerek, Miskolc, Aut-Info, 2008, III.10312
4. Tanenbaum, Andrew S: Elosztott rendszerek. Alapelvek és paradigmák. Budapest, Panem Könyvkiadó, 2004. 963-545-387-6
5. Bakó László, "Sisteme SCADA. Îndrumător de laborator" în format electronic accesibil pe intranetul facultății.

8.4 Proiect		
Nu este cazul		
8.5. Practica		
Nu este cazul		

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

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu cerințele planului de învățământ, cu conținutul disciplinei predate la alte Universități din țară (Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Universitatea Politehnică din Timișoara, Universitatea Transilvania din Brașov) și de peste hotare (Universitatea Tehnică și de Științe Economice din Budapesta)
- Programarea, proiectarea, simularea funcționării și testarea sistemelor de comunicații inustriale se realizează folosind aplicații software standard în industrie (CANoe, National Instruments Labview) și cu plăci bazate pe microcontrolere și circuite FPGA cu largă aplicabilitate industrială.

10. Evaluare

A. Condiții de îndeplinit pentru prezentarea la evaluare:

Susținerea orală - cu apreciere de minim nota 5 – a proiectelor și a temelor dezvoltate de-a lungul orelor de laborator.

B. Criterii, metode și ponderi în evaluare:

Tip activitate		10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs		rezolvare de probleme de proiectare a calculatoarelor	examen scris și oral	50%
10.5 .	Seminar			
	Laborator	evaluarea activității de laborator	verificare pe parcurs	50%
	Proiect			

10.6. Standard minim de performanță
• Arhitectura și protocolul de comunicații pe magistralele industriale CAN, Profibus și Flexray. • Utilizarea și programarea echipamentelor cu module de comunicații de tip GPIB.

	Semnătura titularului disciplinei:	Semnătura titularului /rilor de aplicații:
	Ș.l.dr.ing. Bakó László	Ș.l.dr.ing. Bakó László
Data:	Semnătura directorului de departament:	Semnătura coordonatorului programului de studii:
16. 09. 2019	Conf.dr.ing Domokos József	Ș.l.dr.ing. Szabó László Zsolt