FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Sapientia" din municipiul Cluj-Napoca
1.2 Facultatea / DSPP	Științe Tehnice și Umaniste din Târgu Mureș
1.3 Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
1.4 Ciclul de studii	Licență
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 de conducere cu automate programabile				
2.2 Titularul activităților de curs			șl. dr. Kutasi Dénes Nimród				
2.3 Titularul (ii) activităților de	seminar						
	laborator		șl. dr. Kutasi Dénes Nimród				
	proiect						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	DF

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

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

Distribuția fondului de timp:	ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	20
Tutoriat	
Examinări	4
Alte activități:	

3.7 Total ore studiu individual	44
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală cu videoproiector
5.2 De desfășurare a	Standuri de laborator cu automate programabile Siemens S7-1200,

seminarului/laboratorului/proiectului	S7-300, KTP600, software Step7 V5.4 sau TIA Portal V11

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	• C4, C5 conform grilei RNCIS
Competențe transversale	• -CT1 conform grilei 2 RNCIS

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cursul are ca scop principal aprofundarea cunoștințelor de bază a automatelor programabile, a tehnologiile folosinte în conducerea proceselor industriale, precum și a rețelelor industriale. Studentul va fii capabil să construiească un sistem de conducere, să aleagă senzorii necesari și a elementelor de execuție necesare conducerii procesului.
7.2 Obiectivele specifice	Înțelegerea și formularea unor probleme inginerești în domeniul automatizării industriale. Însușirea metodelor de abordare a unui proiect de automatizare și capacitatea de a derula un proiect de automatizare de la faza de definire a problemei până la faza de proiect de execuție. Dezvoltarea gândirii inginerești, a preciziei și a exigențelor necesare dobândirii calității de proiectant. Cursul urmărește aprofundarea tehnicilor de proiectare în automatică în principal cu automate programabile și dobândirea cunoștințelor necesare programării automatelor. Însușirea tehnicilor de proiectare și implementare a sistemelor de automatizare moderne, cunoștințe de bază EPLAN și Siemens Step7 respectiv Siemens WinCC Flexible.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Istoria automatelor programabile. Generații – Evoluția sistemelor de reglare. Generații. Apariția automatelor programabile, apariția rețelelor industriale. Ierarchia sistemelor de conducere a proceselor industriale.	Expunere clasică la tablă, Folosirea proiectorului pentru exemple.	2 ore
Structura hardware PLC. Descriere funcțională. PLC cu microprocesoare. – Descrierea generală al structurii hardware al unui automat programabil. Prezentarea ALU. Automate cu microprocesoare. Tipuri.	Expunere clasică la tablă, Folosirea proiectorului pentru exemple.	2 ore
Structura hardware PLC. Unitatea de intrări ieșiri digitale și analogice. Funcții numărător și funcții de temporizare. – Structura IO al automatelor. Prezentarea detaliată a intrărilor și ieșirilor digitale respectiv analogice – nivelul fizic. Principiul separării galvanice. Structura memoriei. Funcții numărător și temporizator.	Expunere clasică la tablă, Folosirea proiectorului pentru exemple.	2 ore

Programarea automatelor –1. – Prezentare generală. Limbaje de programare. Sistemul de operare. Blocuri sistem. Structura programului. Programe utilizator.	Expunere clasică la tablă, Folosirea proiectorului pentru exemple.	2 ore
Programarea automatelor –2. – Limbajul de programare STL, instrucțiuni, standarde. Limbajul de programare LAD, instrucțiuni, standarde. Limbajul FBD – prezentare.	Expunere clasică la tablă, Folosirea proiectorului pentru exemple.	2 ore
Sistemul de comunicații ale automatelor programabile. Nivelul fizic. Protocolul RS232, RS485. Necesitățile de comunicare ale automatelor. Comunicații tip punc-punct. Protocoale serial RS – nivel fizic, nivel logic. Metode de codare.	Expunere clasică la tablă, Folosirea proiectorului pentru exemple.	2 ore
Sistemul de comunicații ale automatelor programabile. Rețele industriale.Ethernet.Profibus. – Clasificarea rețelelor industriale. Ethernet ca o rețea industrială. Rețele field-bus. Profibus-DP.Profibus-PA.Profibus-FMS.	Expunere clasică la tablă, Folosirea proiectorului pentru exemple.	2 ore
ASI-bus. – Nivelul senzor – traductor. Chipul ASI – descriere hardware. Codarea ASI, structura mesajelor. Conectorul ASI. Topologii de rețele.	Expunere clasică la tablă, Folosirea proiectorului pentru exemple.	2 ore
Ethernet de timp real. Ethernet Power Link. ProfiNet – Introducere Ethernet, dezavantaje, structura mesajelor. Internet. Ethernet comutat. Ethernet industrial. Ethernet Power Link. Ethernet de timp real.Profinet.	Expunere clasică la tablă, Folosirea proiectorului pentru exemple.	2 ore
Senzori digitali. Elemente de execuție digitală – Echipamente IO atașate la automate. Senzori cu contact. Senzori fără contact. Senzori inductivi. Senzori capacitivi. Senzori optici. Elemente de execuție digitală.	Expunere clasică la tablă, Folosirea proiectorului pentru exemple.	2 ore
Elemente de intrări-ieșiri pneumatice. – Rolul pneumaticii în automatizări. Ventile și cilindrii pneumatici. Simboluri, moduri de conectare. Alte metode de execuție pneumatici.	Expunere clasică la tablă, Folosirea proiectorului pentru exemple.	2 ore
Suportul IRA a automatelor programabile. Modul PID.Modul Fuzzy. – Funcții tehnologice. Funcții implementate în autoomate. Funcția PID la automatul Siemens și Moeller. Toolbox fuzzy - implementare	Expunere clasică la tablă, Folosirea proiectorului pentru exemple.	2 ore
Microautomate programabile. Principii.Funcții. – Prezentare generală. Familia Easy de la Moeller. Relee programabile. Posibilități IO, restricții. Programare. Posibilități de comunicație.	Expunere clasică la tablă, Folosirea proiectorului pentru exemple.	2 ore
Exerciții – Proiectare electrică. Prezentarea bazelor proiectării electrice prin proiectarea unui sistem de reglare al temperaturii unui cuptor electric.	Expunere clasică la tablă, Folosirea proiectorului pentru exemple.	2 ore

Bibliografie obligatorie

1. Ajtonyi I., Gyuricza I., Programozhato iranyitoberendezesek, halozatok es rendszerek. MK.2002. (Automate programabile și rețele industriale)
2. Kutasi D. Nimród – PLC laboratóriumi gyakorlatok. Sapientia EMTE belső hálózat (Automate programabile – lucrări de laborator. Rețea intranet Sapientia, 2013)
3. 5. Kutasi D. Nimród – Folyamatiranyito szamitogepek - eloadasjegyzet. Sapientia EMTE belső hálózat (Automate programabile – notițe de curs. Rețea intranet Sapientia, 2013)

Bibliografie optionala

4. Richard Zurawski - The Industrial Communication Technolog Handbook Publisher: CRC Press (February 10, 2005)
5. Automating with SIMATIC : controllers, software, programming, data communication, operator control and process monitoring / by Hans Berger , 2013
6. Hugh Jack – Automating Manufacturing Systems with PLCs.-internet

8.2 Seminar / 8.3 laborator / 8.4 proiect	Metode de predare	Observații
Prezentarea standurilor(CPU312C, OP7, CPU212, AI4-AO2, CP340-RS232,CP343-Profibus)	Studenții vor lucra la standuri educaționale Siemens, echipate cu automate programabile cu rețele industriale	2 ore
Introducere Step7 (Hardware Config, Structura Programelor)		2 ore
Introducere WinCC Flexible		2 ore
Programarea intrărilor și ieșirilor digitale. Instrucțiuni de tip biți		2 ore
Funcții numărător și de temporizare		2 ore
Instrucțiuni aritmetice și logice.Blocuri de date		2 ore
Studiul întreruperilor		2 ore
Intrări ieșiri analogice.Regulator de temperatură –1		2 ore
Regulator de temperatură –2		2 ore
Funcții tehnologice. Numărător rapid.PWM		2 ore
Funcții tehnologice.PID		2 ore
Comunicații industriale - MPI, Profibus		2 ore
Studiul adresării indirecte.Pointeri		2ore
Prezentare proiect laborator		2 ore

Bibliografie

Kutasi D. Nimród – PLC laboratóriumi gyakorlatok. Sapientia EMTE belső hálózat (Automate programabile – lucrări de laborator. Rețea intranet Sapientia)

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

- Cursul este elaborat după standardele IEEE pentru automate programabile și sisteme SCADA. De asemenea, au fost consultate firme din zona (AAGES, Tetronic, Nextra) in legatura cu continutul materialului.

10. Evaluare

A. Condiții de îndeplinit pentru prezentarea la evaluare:
Conform regulamentului instituției se pot recupera 3 lucrări de laboratoare, acestea se recuperează pe parcurs, de preferat cu altă grupă. Condiția de prezentare la examen este prezentă 100% la lucrări de laborator și notă de trecere din colocviul de laborator.

B. Evaluarea

Tip activitate		10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs		Se evaluează cunoștințele generale asupra automatelor programabile.	Scris, teorie și probleme de rezolvat.	40%
10.5	Seminar			
	Laborator	Prezentarea proiectelor de laborator	Se verifică modul de elaborare, funcționalitatea și originalitatea elaborării.	60%
	Proiect			
10.6 Standard minim de performanță				

- Capacitatea de a elabora o configurație hardware și un program elementar în limbajul LAD
- Capacitatea de a implementa pratcic programarea automatului
- Cunoștințe generale despre rețele industriale
- Cunoștințe de bază de senzori și elemente de execuție.

Semnătura titularului disciplinei: Semnătura titularului /rilor de aplicații:

Ș.L.Dr.-ing. Kutasi D. Nimród Ș.L.Dr.-ing. Kutasi D. Nimród

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