

FI A DISCIPLINEI
Sisteme și protocoale de comunicație industrial
2019-2020

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronica, Comunicații și Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronica, Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4	Domeniul de studii	Inginerie electrică
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Electromecanic / inginer electromecanic (215216), inginer electromecanic SCB (215201), inginer producție (215205), proiectant inginer electromecanic (215215), specialist mentenanță electromecanic -automatice echipamente industriale (215220)

2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei	Sisteme și protocoale de comunicație industrial						
2.2	Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. DIACONESCU Eugen						
2.3	Titularul activităților de laborator	Conf. dr. Ing. DIACONESCU Eugen						
2.4	Anul de studii	III	2.5	Semestrul	II	2.6	Tipul de evaluare	Verificare
2.7	Regimul disciplinei	S/L						

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	din care curs	2	3.3	seminar/laborator	1
3.4	Total ore din planul de inv.	42	3.5	din care curs	28	3.6	seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp								ore
Studii 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, eseuri								6
Tutoriat								3
Examinări								4
Alte activități								
3.7	Total ore studiu individual	33						
3.8	Total ore pe semestru	75						
3.9	Număr de credite	3						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Programarea calculatoarelor, sisteme cu microprocesoare, automate programabile
4.2	De competențe	Programarea în C/C++

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sala de curs cu tablă de scris, laptop și videoproiector
5.2	De desfășurare a laboratorului	Sala cu rețea de calculatoare, software, videoproiector

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2 Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor și tehnologia informației (2 p.c.).
Competențe transversale	CT3 Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională (1 p.c.)

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea principalelor standarde pentru sistemele de rețele și protocoalele de comunicație industrială și a modurilor de utilizare.
7.2 Obiectivele specifice	Cognitive: • Cunoașterea caracteristicilor și performanțelor principalelor sisteme de rețele și protocoale de comunicație utilizate în automatizările industriale. Cunoașterea infrastructurilor hardware, specificațiile electrice ale semnalelor purtătoare, debitele minime și maxime acceptate, rezistența la perturbări și posibilitățile de

	<p>deteCție și corecție ale erorilor, domeniile specifice de răspândire și utilizare.</p> <p>Procedurale:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Sa evalueze în cazuri concrete vitezele, debitele și riscul de erori a protocoalelor studiate. •Sa poată alege în cadrul unui proiect nou rețeaua și protocolul industrial adecvat pentru comunicatia de date. •Sa evalueze în unele cazuri practice functionarea corecta a unui canal de transmisiune de date care utilizeaza unul din protocoalele studiate. <p>Atitudinale:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Sa poată dezbate critic functionarea unei solutii pentru un canal de comunicare industrială, sa fie interesat și sa aibă inițiativa în generarea de solutii corecte și optimizate de comunicare de date în cadrul unor sisteme de control industrial de proces.
--	--

8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Contextul istoric și motivațiile apariției protocoalelor de comunicație. Modelul OSI și sistemele de standarde referitoare la protocoale. (4h)	Prelegerea, descrierea, explicația	Tablă de scris, laptop, videoproiector
2	Infrastructura rețelelor de comunicație purtătoare ale protocoalelor de comunicație: caracteristici arhitecturale, hardware și electrice ale interfețelor și rețelelor (RS232C, RS485, USB, Ethernet, etc.). Circuite integrate în familii de circuite de interfață utilizate în rețelele. (6h)	Prelegerea, descrierea, explicația	Tablă de scris, laptop, videoproiector
3	Protocoale de comunicație simple utilizate în automatizările industriale la nivelul PLC-urilor: Modbus, As-Interface, HART. (4h)	Prelegerea, descrierea, explicația	Tablă de scris, laptop, videoproiector
4	Protocoale de comunicație utilizate în domeniul auto: CAN, Lin, FlexRay. (4h)	Prelegerea, descrierea, explicația	Tablă de scris, laptop, videoproiector
5	Protocoale industriale performante: Profibus, Interbus, CANopen. (4h)	Prelegerea, descrierea, explicația	Tablă de scris, laptop, videoproiector
6	Protocoale industriale utilizând tehnologia Internetului: Ethernet/IP, EtherCat. (2h)	Prelegerea, descrierea, explicația	Tablă de scris, laptop, videoproiector
7	Tehnologii wireless utilizate în realizarea rețelelor de comunicație. Protocoale acceptate: WiFi, Bluetooth, etc. (2h)	Prelegerea, descrierea, explicația	Tablă de scris, laptop, videoproiector
8	Aparatura și software-ul specializat utilizate în construcția, testarea și depanarea rețelelor de comunicație. (2h)	Prelegerea, descrierea, explicația	Tablă de scris, laptop, videoproiector
<p>Bibliografie.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eugen Diaconescu, Sisteme și protocoale de comunicație industrială, note de curs 2. Eugen DIACONESCU Rețele industriale CAN în Vehicule și Automatizări, AUTOMATIZĂRI ÎN INSTRUMENTAȚIE, Nr. 5-6/2009, pag. 12-14 3. Eugen DIACONESCU, C. Spirleanu Utilizarea dispozitivelor în rețelele 1-wire în automatizarea clădirilor inteligente, AUTOMATIZĂRI ÎN INSTRUMENTAȚIE, Nr. 2/2010, pag. 8-9 4. Eugen DIACONESCU Controlul sistemelor distribuite industriale utilizând standardul IEC 61499, AUTOMATIZĂRI ÎN INSTRUMENTAȚIE, ISSN 1582-2334, Nr. 2/2012, pag. 20-22 5. Eugen DIACONESCU Protocoalele sistemelor SCADA. DNP3, AUTOMATIZĂRI ÎN INSTRUMENTAȚIE, ISSN 1582-2334, Nr. 5-6/2013, pag. 20-22 6. Eugen DIACONESCU Protocoalele sistemelor SCADA. Standardul IEC 60870-5, AUTOMATIZĂRI ÎN INSTRUMENTAȚIE, ISSN 1582-2334, Nr. 1/2014, pag. 19-20 7. Eugen DIACONESCU Rețele de comunicație și protocoale specifice IoT, AUTOMATIZĂRI ÎN INSTRUMENTAȚIE, ISSN 1582-2334 			
8.2. Aplicații – Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Prezentarea și caracterizarea echipamentelor de laborator care au interfețe de comunicație și utilizează protocoale cunoscute: PLCuri, interfețe NI LabVIEW, interfață Vector Matlab. (2h).	Explicația, descrierea și exemplificarea	Calculator, software, echipamente de automatizare
2	Conectarea în mediul IEC 61131 prin Modbus a unui PLC de tip ZELIO cu un PLC TWIDO. Testarea și evaluarea performanțelor conexiunii prin Modbus. (4h)	Explicația, descrierea și exemplificarea	Calculator, software, echipamente de automatizare
3	Conectarea în mediul IEC 61131 prin Modbus a unui PLC de tip	Explicația,	Calculator, software,

	FPX CR14R Panasonic cu un terminal cu touch-screen. Testarea și evaluarea performanțelor conexiunii. (4h)	descrierea si exemplificarea	echipamente de automatizare
4	Conectarea în mediul IEC 61131 prin CAN a unui PLC IFM ECOMAT 360 cu un video-terminal operator IFM . Proiectarea unei interfețe pentru operarea parametrilor comunicației. (4h)	Explicatia, descrierea si exemplificarea	Calculator, software, echipamente de automatizare
Bibliografie 1. Eugen Diaconescu, Sisteme și protocoale de comunicație industrial , îndrumar de laborator 2. Documentatia standardului IEC 61131, Documentatia protocolului CAN. 3. Documentatiile PLC-urilor Scheider ZELIO, TWIDO, M340, a PLC-ului IFM CR2020, PLC FPX CR14R			

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

Disciplina *Sisteme și protocoale de comunicație industrială* a fost introdusă la Electromecanica în urma sugestiilor și constatrilor că mulți absolvenți electromecanici activează în activități de proiectare, exploatare și mentenanță desfășurate în legătură cu echipamente de automatizare industrială moderne utilizând sisteme de rețele și protocoale de comunicație industrială în unitățile din județul Argeș. Disciplina este adecvată structurii industriale locale diversificate, formată din unități de procesare discretă și continuă (echipamente de măsurare și control, sisteme de acționare electrice, mașini unelte, sisteme de fabricație automatizate, instalații energetice și chimice, industria automobilului, etc.) în care s-a generalizat utilizarea automatelor programabile conectate în rețele folosind protocoale industriale de comunicație.

Continutul detaliat al disciplinei a fost elaborat ca urmare a consultării și evaluării experienței similare în domeniul educațional de inginerie electrică existente la alte universități cu profil inginerie din România și străinătate și consultării documentației hardware și software a firmelor producătoare PLC-uri (Siemens, Schneider Electric, IFM, ABB, Panasonic, etc.).

Cursul este în concordanță cu cerințele angajatorilor din mediile industriale care beneficiază de absolvenții specializării electromecanice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Interes și implicare în activitățile disciplinei Verificare parțial Evaluare finală	Înregistrarea gradului de participare la activitățile specifice Prob scris Prob scris	10% 40% 10%
10.5 Laborator	Rezolvarea studiilor de caz, test de verificare	Test verificare	40%
10.6 Standard minim de performanță	3 puncte la verificarea cunoștințelor teoretice și 2 puncte la activitățile de laborator. Nota 5 la testul de verificare final și rezolvarea în proporție de 50% a cerințelor de la lucrările de laborator. Cunoștințe minimale: <ul style="list-style-type: none"> • Structura fizică și topologia principiilor rețele de comunicație. • Modelul standard structurat pe niveluri al protocoalelor de comunicație. • Caracteristicile și structura rețelei/protocolului Ethernet/TCP/IP • Protocolul de comunicație industrială MODBUS. • Protocolul de comunicație industrială CAN. • Caracteristicile protocoalelor wireless WiFi și Bluetooth. 		

Data completării
17.09.2019

Titular de curs
Conf. Dr. Ing. Eugen Diaconescu

Titular de laborator
Conf. Dr. Ing. Eugen Diaconescu

Data avizării în departament
19.09.2019

Director de departament
Prof.univ.dr. Gheorghe Șerban